

遊客對體驗型電動自行車 願付租借價格之評估

陳凱俐^{1*} 楊晴惠¹ 魏惠君² 陳正虎³

1.國立宜蘭大學應用經濟與管理學系

2.國立中山大學經濟學系

3.國立宜蘭大學機械暨機電工程學系

摘要

本研究以宜蘭縣休閒區域遊客為研究對象，以問卷調查方式了解遊客對電動交通工具的觀感及租借電動自行車的願付價格，並探討遊客對電動交通工具的觀感是否會影響租借電動自行車的願付價格；在提供電動自行車讓受訪者試騎後，再度詢問其觀感及願付價格，以進行試騎前後的比較。採用的分析方法為廣泛運用於評估環境財價值的「條件評估法」，以雙界二分選擇問卷詢問願付價格，再以存活迴歸探討影響願付價格的因素並進行估計。

存活迴歸結果顯示，在顯著水準 10%下，所得、居住地、是否有騎乘電動交通工具經驗、電動交通工具性能之認同程度對於願付價格皆有正向顯著，而職業別 1(主管、經理、專業人員)對於願付價格有負向顯著影響；在願付價格方面，以 2 小時為租借單位，電動自行車之願付價格約為 202 元，可作為推廣體驗型電動自行車訂價時之參考。

關鍵詞：電動自行車、願付價格、條件評估法、雙界二分選擇問卷

The Evaluation of Tourists' Willingness to Pay on the Rental of the Experiencing Electric Bicycles

Kai-Lih Chen^{1*} Ching-Hui Yang¹ Hui-Chun Weu² Cheng-Hu Chen³

1.Department of Applied Economics and Management, National ILan University.

2.Department of Economics, National Sun Yat-sen University.

3.Department of Mechanical and Electro-Mechanical Engineering, National ILan University.

Abstract

Tourists visiting recreation areas in Yilan county were randomly selected as subjects for interview to investigate the viewpoint of the tourists on the electric vehicles and the willingness to pay on the electric bicycle rental service provided by the recreation areas. Surveys were also carried before and after a test ride of the electric vehicles to reveal the influence of

riding experience on the impression and the amount of rent willingness to pay of the tourists.

The contingent valuation method (CVM) which has been widely used in evaluating the values of environmental goods was applied in this study. Dichotomous choice with follow-up questionnaire was designed and the survival regression was used to discuss the factors that affect the willingness to pay and to evaluate the willingness to pay on the electric bicycle rental service.

Results from survival regression show that under the significant level of 10% ($\alpha=10\%$) the significant variables of the willingness to pay include income, living area, the experience of riding an electric bicycle, the recognition of the performance of the electric bicycles, and occupation. The average willingness to pay on electric bike rental is about NT\$ 202 per two-hour, which provides pricing reference for promoting experiencing electric bicycles in the future.

Keywords: Electric Bicycles, Willingness to Pay, Contingent Valuation Method, Dichotomous Choice with Follow-up Questionnaire

*Corresponding author. E-mail: klchen@niu.edu.tw

前 言

使用各類交通工具所釋放的溫室氣體，是目前造成全球暖化的主要原因之一，過去十年間，全球二氧化碳排放總量增加了 13%，源於交通工具的碳排放成長率達 25%，其中汽車更是占全球二氧化碳排放的 27%(Gan, 2003)。世界各主要先進國家對石油存量日益短缺及交通工具造成空氣污染問題均相當重視，因此紛紛積極進行電動車輛的研發與推廣。

我國政府於 1998 年曾推動「發展電動機車行動計畫」，5 年內共投資 63 億元補助電動機車研發、製造費用及給予消費者於購買時的補助，最終目標為每年在國內生產 40 萬輛的電動機車。但至 2002 年底，全台電動機車總數僅 2 萬 6 千多輛，與原先設定的目標相差甚遠，且基於考量法規政策、工程技術、環境效益、經濟成本及使用環境等因素，於是於 2003 年 1 月 1 日停止補貼方案。

2009 年行政院再次將電動機車的推動列為我國重要的能源政策，宣布四年內將推動 16 萬輛電動機車，並由經濟部負責推行。為激勵擴大市場，經濟部研議，購車即補助每輛輕型電動機車 11,000 元，小輕型則補助 8,000 元，預計補助金額可達 13.7 億元，預計三年內國內電動機車數量可達 10 萬輛。此方案與 1998 年的計畫皆是採用補貼購置方式增加民眾購買意願，進而擴大電動機車的市場。但，以補助購置方式是否能達成推廣電動交通

工具的目的，尚待觀察，那麼是否有其他方式來推廣節能交通工具，值得進一步思考與研究。

由於台灣的經濟發展與社會快速成長，緊張忙碌的生活與高密度的居住空間，以及自 2001 年週休二日開始實施，人們對於從事戶外休閒活動之需求日益重視。台灣人民在休閒時，騎乘單車的風氣盛行；然而相較於一般自行車，民眾對於電動自行車的使用率偏低，其原因可能為對電動交通工具性能仍有疑慮，或因產品價格較高。而在所有節能交通工具中，使用上最為簡便，可讓民眾最快上手的即是電動自行車，因此，如果能藉由在休閒地區提供消費者試騎電動自行車，使其對於電動交通工具獲得初步認知，不再排斥電動交通工具這項產品，在未來其他電動交通工具的推廣上可能會更加順利。

國內外電動交通工具方面的相關研究，與消費者較相關的，主要是在對電動車輛的接受度、偏好及對性能的需求研究方面，較少針對電動交通工具支付意願方面的研究，僅有 Mourato, Saynor and, Hart (2004)、O' Garra and Mourato (2004)、O' Garra *et al.* (2007)、Martin *et al.* (2009)、劉育甫(2009)等採用條件評估法對氫氣車進行願付價格研究，陳凱俐等人(2011)則對東部休閒區域的遊客進行體驗型電動自行車及電動車的願付租借價格研究。

綜合這幾篇研究發現，影響電動交通工具願付價格的因素，除了性別、所得、年齡等社會經濟背景之外，尚包括對新產品的認知、環境意識、環境態度、環境行為等，此外，試乘前後也可能有所差異。

體驗型電動交通工具一方面可以減少休閒區域的環境汙染，另一方面可提供民眾體驗，透過此方式讓民眾有機會可以接觸、了解電動交通工具，進而提高接受度。因此，本研究擬對以休閒觀光產業發達的宜蘭休閒區域進行調查研究，以條件評估法(Contingent Valuation Method, CVM)評估其對體驗型電動交通工具之願付價格(Willingness-to-Pay, WTP)，並且提供電動自行車試騎，探討遊客試騎前後的差異，主要目的包括：

1. 探討試騎後是否能提升民眾對於電動交通工具在休閒區域環境效益的認同度及對電動交通工具性能的信心。
2. 探討試騎後顯著影響遊客對租借電動自行車願付價格的解釋變數是否改變。
3. 探討試騎後民眾租借電動自行車的願付價格是否增加。
4. 依據研究結果提出相關建議，以期能達到推廣電動交通工具之成效。

本研究首先介紹廣泛應用於生態資源、文化資產與新產品等價值評估之「條件評估法」理論模型，而後建構雙界二分選擇問卷，以存活迴歸模式評估遊客對休閒區域提供電動交通工具租借服務之願付價格，並探討試騎前後影響遊客願付價格的因素是否不同，及估計遊客的願付價格是否改變。最後針對研究結果提出建議，以作為政府與休閒區域的業者推動電動交通工具之參考。

理論模型

條件評估法的主要目的為將人們對於財貨之偏好，以貨幣數量表示之，評估方法為建立假設市場，並且利用問卷調查人們對於公共財提供水準改變或環境品質改變的願意支付額度或願意接受額度，問卷所得資料經分析即可推估出某特定環境品質變化之效益或成本。若就概念而言，當環境品質由 Q^0 移動至 Q^1 時(Q^1 可能比 Q^0 的環境品質佳或者差)，條件評估法即是透過問卷的方式，設法使受訪者顯示出支付或接受某一金額而使所得水準改變，仍能維持在特定的滿足水準 U 之上。而受訪者所顯示的支付或是接受金額，可用來表示此一變動對自己所產生的效益。依 Q^0 與 Q^1 相對水準的差別，同時依所選定之滿足水準的不同，此一願意支付(willingness to pay, WTP)價格或願意接受(willingness to

accept, WTA)價格可以下二式表示：

$$U(Q^0, Y) = U(Q^1, Y - WTP) \quad (1)$$

$$U(Q^0, Y) = U(Q^1, Y + WTA) \quad (2)$$

由於受訪者通常對於該假設市場不熟悉，因此必須透過問卷方式設計不同假設性市場狀況，並誘導受訪者表達其願意支付(WTP)與願意接受(WTA)價格的方式。一般常使用誘導的方式有開放式出價、逐步出價法(或稱為競價法)、支付額度卡片、二分選擇法等方法。各種方法在問卷設計時與訪問時受訪者回答的難易及資料處理上，各有其優缺點。前述四種詢價方式的估計結果通常會有所差異，但其中二分選擇的條件評估法在近年最受學者重視，其原因為二分選擇問卷通常不僅易於回答，且符合一般消費者「願意」或「不願意」之間做抉擇。Hoehn and Randall(1987)從學理上證明此調查方法下之受訪者的最適策略為誠實回答，並可將調查時所引發的策略性偏誤(strategic bias, 指因受訪者為維護其本身利益而蓄意不顯現其真正價值，以期能影響評估結果)降至最低。在願付價格的問卷設計方面，學者所提出之雙界二分選擇法(dichotomous-choice with follow-up, DCF)，即在詢問是否願意支付某一金額後，根據其回答隨即再詢問第二種金額的支付意願。若第一次回答「願意」，則提高詢問金額，若回答「不願意」，則降低再予以詢問，經實證研究發現雙界二分選擇問卷可提高效率。

綜合整理文獻上採用封閉式條件評估法之實證研究，其效益評估的理論模型可分為間接效用函數法、支出函數法及直接效用函數法三種。而估計方法則包括適用於單界封閉式問卷的波比(probit)與羅吉(logit)及適用於雙界二分選擇問卷的雙變數波比(bivariate probit)、存活分析(survival analysis)與最大概似法(maximum likelihood estimation, MLE)等。本研究採用在實證估計上較簡單之支出函數法，其理論模式如下。假設影響受訪者 i 之間接效用的因素包括環境財 Q ，受訪者家庭所得 Y_i ，與受訪者之社會經濟特性 Z_i ； Z_i 包括受訪者的性別、年齡、教育程度等。當環境財品質為 Q^0 時，假設受訪者之效用水準為 U_i^0 ，其所得水準可以支出函數表示：

$$E_i^0 = Y_i^0 [Q^0, U_i^0(Q^0, Y_i^0; Z_i)] + \eta_i^0 \quad (3)$$

i=1,2...n

當環境品質改善為 Q^1 時，如果受訪者 i 之效用水準仍維持在 U_i^0 ，此時之所得水準為：

$$E_i^1 = Y_i^1 [Q^1, U_i^0(Q^0, Y_i^0; Z_i)] + \eta_i^1 \quad i=1,2,\dots,n \quad (4)$$

(3)和(4)式中， η_i^0 和 η_i^1 為互相獨立且滿足期望值為零之隨機變數。就支出函數法而言，當環境品質改善時，受訪者面對較佳品質 Q^1 及支付額度 T_i 時，會與其維持原效用水準心中的願意支付額度 $E_i^0 - E_i^1$ 相比較，若此支付額度小於或等於於心中實際願意支付的額度，即 $E_i^0 - E_i^1 \geq T_i$ ，則受訪者同意支付；反之，當此支付額度 T_i 大於於心中實際願意支付的額度 $E_i^0 - E_i^1$ ，即

$E_i^0 - E_i^1 \leq T_i$ ，則受訪者不同意支付。

令 ΔE_i 為兩種品質狀態下維持在相同效用水準 $U_i^0(Q^0, Y_i^0; Z_i)$ 時，所得狀況之差，即： $\Delta E_i = E_i^0 - E_i^1$ ，因為 ΔE_i 不可觀察，故以指標變數 I_i 來表示此反應，若 $I_i = 1$ 表示願意支付， $I_i = 0$ 表示不願意支付，再利用最大概似法估算出受訪者的願付價格與信賴區間。

在實證模型的估計上，如分別以 T_1 、 T_2 代表雙界二分選擇的兩次金額，由受訪者之回答結果可判斷其真實願付價格(WTP)所在之區間，詳如表 1 所示。在估計對數概似函數的部分，只需於 SAS 統計軟體中依表 1 設定上、下界，並指定存活迴歸(lifereg)指令即可。

表 1 真實願付價格(WTP)所在區間

第一次回答	第二次回答	兩次金額 T_1 、 T_2 之關係	下界金額	上界金額	真實願付價格(WTP)、與上(WTP ^R)界、下(WTP ^L)界關係
否	否	$T_1 > T_2$	-	T_2	$WTP < WTP^L$
否	是	$T_1 > T_2$	T_2	T_1	$WTP^L < WTP < WTP^R$
是	否	$T_1 < T_2$	T_1	T_2	$WTP^L < WTP < WTP^R$
是	是	$T_1 < T_2$	T_2	-	$WTP > WTP^R$

有關雙界二分選擇問卷的出價金額之選取，依據 Chen(1999)彙整文獻後所提出之金額選取原則：將試訪問卷之金額由小到大依序排列後，先刪除前後各約 6%個金額(刪除極端值)，取大約第 24、42、60、78 百分位數(分別以 P24、P42、P60 及 P78 表示)，為第一階段封閉式問卷之金額，若第一階段回答「願意支付此金額」，則分別以第 42、60、78、100 百分位數之金額再度詢問；若不願意支付，則改以第 12、24、42、60 百分位數之金額再度詢問。在實際選取時，亦可簡化為：第一階段回答不願意時，第二階段金額減半；第一階段回答願意時，則第二階段加倍。但在實證研究時，為避免太多金額重複，可斟酌增減。

實證研究

一、抽樣設計與問卷設計

本研究係對2010年暑假期間至宜蘭縣各休閒農業區域進行遊客調查，主要是因為宜蘭休閒產業發展相當成熟，為了保護區域內的環境品質以及生物多樣性，應以低污染、低噪音的交通工具作為遊客的代步工具，故選

定宜蘭休閒區域的遊客為研究對象，而目前多數休閒區域僅提供一般傳統自行車的租借，僅有少數區域提供電動自行車或電動車的租借服務。

抽取之樣本數的決定方式為：設 p 為本調查之全體對象的任一比例值(可依調查所需自行設定任一屬性，例如性別、某一年齡以上或以下、某一程度以上或以下之教育水準、某特定職業別等)，在未知的情況下假設 p 值為 0.5 可使樣本數達最大，若要求以樣本比例值估計母體比例值的抽樣誤差不超過可容忍的誤差界限 E 之信賴係數至少為 $(1-\alpha)$ ，則樣本個數可以(5)式表之：

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 \times \hat{p} \times (1 - \hat{p})}{E^2} \quad (5)$$

本調查考慮在抽樣誤差(E)不超過0.03及信賴度(1- α)至少達95%下，需至少抽取有效樣本1,068人。

本研究抽樣係採分層隨機抽樣之比例配置方式，彙整各休閒農業區內各休閒農業場所之遊客人數後，再依各休閒農業區遊客人數佔宜蘭縣休閒農業總遊客人數之比例，以至少1,068份有效樣本數為目標，決定各休閒農

業區之樣本數。各休閒農業區應至少抽取的有效樣本比例如表2第二欄。

為了避免抽樣集中於規模較大的農場而遺漏了位於休閒農業區內之小型農家、農業體驗館、農村特色餐廳、鄉村民宿等規模較小但具特色的休閒農業場所，本研究以休閒農業區分層，以使問卷調查較具彈性。

本研究採用人員訪問方式進行問卷調查，並設計「填問卷送小禮」活動以增強遊客填答動機。為確保負責各休閒農業景點之訪問人員了解問卷用意及內容，便於遊客填答有疑義時提供諮詢，因此於2010年7月初先針對人員進行講習。於7月中前完成各農場抽樣數量，並於2010年7月至8月間進行遊客調查，各區回收數詳如表2第四欄。

為瞭解1,068份有效樣本與母體結構是否一致，進一步進行配適度檢定，公式如下：

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}, df = n - 1 \quad (6)$$

其中， O_i 表示樣本回收數， $E_i =$ 樣本配額百分比 \times 1068。

由表2資料經由上述公式計算，可得 $\chi^2 = 21.13 < \chi_{0.05}^2(14) = 23.68$ ， $p\text{-value} > 0.05$ ，無法拒絕虛無假設，表示不能否認回收之有效樣本結構具有代表性。

在進行訪問之前，先對電動交通工具做背景簡介：

為了響應環境保護、節能減碳及生態保育，國內外有不少休閒區域陸續提供遊客租借電動交通工具的相關服務。相對於傳統燃油汽機車，使用電動交通工具可減少噪音及環境污染；假設休閒區域提供電動自行車租借，想請問您的觀點，相關簡介請參見附件。

由於本研究將採用雙界二分選擇問卷，為取得封閉式支付金額，在設計正式問卷前需先以開放式問卷進行試訪，試訪同時也可了解問卷設計在用詞上是否恰當。本研究亦將探討受訪者在試騎電動交通工具後的願付價格是否有所不同，因此問卷設計包括前測與後測兩種，初擬前測問卷內容大致包括：(1)假設性問題：休閒區域若實施電動自行車租借，遊客之租借意願及願付價格；(2)對電動交通工具之觀感：包括電動交通工具的性能、電動交通工具對環境汙染程度、進入休閒區域應改用低汙染及低噪音的電動交通工具、環境態度、環境行為等

表 2 各休閒農業區與至少應抽取之樣本配額及回收樣本數

各休閒農業區	樣本配額數		回收樣本數	
	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	回收數
新港澳(籌備會)	5.69	61	5.52	59
時潮	2.47	26	1.69	18
新南	2.43	26	1.31	14
枕頭山	9.05	97	10.30	110
大湖底	2.40	26	1.78	19
橫山頭	20.69	221	21.44	229
羅東溪	5.46	58	5.24	56
冬山河	3.40	36	2.90	31
珍珠	2.37	25	1.31	14
中山	9.28	99	9.18	98
梅花湖	2.45	26	2.90	31
大進	6.52	70	6.93	74
天送埤	2.50	27	2.53	27
玉蘭	3.03	32	3.65	39
其他	22.24	238	23.31	249
合計	100.00	1,068	100.00	1,068

相關問項；(3)基本資料：包含性別、年齡、受教育年數、每人每月所得等。有關願付價格和對電動交通工具觀感的問題，擬在遊客試騎後再度詢問。

如何設計一適當的問卷與進行完整的調查，為使用此一方法是否可評估到可信資源價值成敗的關鍵之一。Carson, Hanemann, and Mitchell (1986)曾對條件評估法之問卷設計提出五個標準，分別為理論之正確性、政策之相關性、受訪者的認知是否與研究者之原意相同、對受訪者而言具可行性、對受訪者而言有意義。前三者若不能達到，會使受訪者對評價誤認之錯誤，而導致錯誤的結果；不能符合後二者時，則受訪者不會認真考慮，因此將得到不可信賴之結果。因此在問卷調查設計時必須考慮假設市場的詳細描述、誘導支付意願的方式、支付媒介的選擇、試訪及問卷調查方式等五個重要的部分。有關假設市場的描述，本研究提供電動交通工具之性能及國內外文獻中，有關電動交通工具評價結果及相關資料；在誘導支付意願的方式，則以雙界選擇二分法的誘導支付方式；而在支付媒介的選擇方面，本研究採用一般民眾所熟悉的休閒區域體驗型交通工具租借方式；在正式訪問前，先進行試訪，一方面確認問卷用詞是否恰當、是否為受訪者所了解，另一方面在願付價格方面以開放式問卷取得兩階段金額；至於調查方式方面，

本研究採用人員訪問方式以確保回收率，減少無效問卷的情況產生。

Bishop and Heberlein(1985)提出條件評估法(CVM)問卷設計時之問題，需注意研究對象母體、所要衡量產品價值之界定、支付媒介之選擇、假設性問題之描述、提供給受訪者的訊息及資料分析方法等六方面的問題，本研究將母體界定為至宜蘭休閒區域之18歲以上遊客；所要衡量產品價值界定為是否曾經騎乘過電動自行車「是」或「否」的不同選擇；至於支付媒介之選擇則如前所述，採用一般民眾所熟悉的休閒區域體驗型交通工具租借方式。

在詢問對電動自行車的租借支付意願前，先提供相關訊息給受訪者，首先對電動交通工具可能產生的問題及可採行的措施與解決方法如表3之說明。

表 3 電動交通工具可能問題及其改善措施及解決方法

電動交通工具問題	改善措施及解決方法
價格較高	研發技術可能更趨於成熟，價格將會合理化。
廢電池不當處理會對環境造成污染	廢棄的電池可利用集中回收方式做適當的處理，減少對環境的負擔。
所需電力來源若是火力發電仍會排放二氧化碳	發電廠係屬集中管理，能有效處理污染氣體；未來若能設置再生能源發電裝置，則能更有效降低二氧化碳的排放量。

其次，由於遊客可能不了解電動自行車及電動輔助自行車之差異，因此提供表4的比較表供參考，此外，也提供各地區一般自行車之租借金額供參考，如表5。

本研究擬採用最大概似法(Maximum likelihood Estimation, MLE)估計雙界二分選擇問卷資料，進行經濟效益評估。有關假設性問題之描述，本研究問卷問題為：「若休閒區域提供體驗型的電動自行車租借服務，且租借金額為單人電動自行車\$T元/2小時，請問您是否願意租借？為什麼？」

試訪後，確認問卷內容對受訪者而言已無問題。於2010年7月至8月於宜蘭地區的休閒區域發放問卷，而有效樣本以1,068份問卷為目標。正式問卷之雙界二分選擇金額設定如表6。

在環境意向方面則參考相關文獻設計8個題項，以五等尺度方式供受訪者勾選認同程度，包括：「目前市售電

動交通工具品質優良、可靠度高，不會擔心安全性的問題」、「不會擔心電動交通工具有騎乘距離的限制、不覺得充電麻煩且不認為操作複雜」(性能)，「使用電動交通工具可有效的降低傳統汽機車帶來的噪音及環境污染」、「為了避免傳統汽機車污染休閒區域的生態，進入休閒區域以後，應該改為使用低污染、低噪音的電動交通工具」(觀感)，「解決環境問題是當前的首要責任與義務」、「為了減緩溫室效應，降低空調設備的使用頻率是重要的」(環境態度)，「願意搭乘低碳的大眾運輸工具」、「願意以實際行動(ex:捐錢)來推廣電動交通工具的發展」(環境行為)。

表 4 電動自行車種類介紹

	電動自行車	電動輔助自行車
特性	可只以電力提供動力，亦可腳踩達到運動的功能。	與一般傳統腳踏車相同，但多了電動輔助功能，可減少踩踏的力氣。(自動式動力助踩系統)
重量	全車重量約 30~40kg(不含電池)	全車重量約 30~40kg
續航力	40 km -50km	40 km -65km (配合踩踏可增加續航力)
動力來源	1. 以電力為主 2. 可當一般腳踏車使用	人力為主，電力為輔
時速	25km/hr 以下	
特別需求	不需駕照即可使用、免牌照	

表 5 一般自行車的計費方式

地區	計費方式(單位：每 2 小時)
北部	90~150 元
中部	50~100 元
南部	75~200 元
東部	100~200 元

本研究主要目的在於探討民眾試騎電動自行車後，是否能提升對於電動交通工具在休閒區域環境效益的認同度及對電動交通工具性能的信心，以及試騎後顯著影響遊客對租借電動自行車願付價格的解釋變數是否改變，試騎後民眾租借電動自行車的願付價格是否增加等，因此提供電動自行車供受訪者試騎，為本研究問卷調查中的重要工作。為了達成本調查，特別於事前與宜蘭縣休閒區域協調，利用其故障待修之自行車，由學術單位將其改裝為電動自行車，並經本研究調查員試騎，了解如何向試騎者解說騎乘之注意事項。此批電動自行

表 6 電動自行車租借之雙界金額

百分位數	P ₂₄		P ₄₂		P ₆₀		P ₇₈	
第一階段金額	100		150		200		300	
是否願意接受	否	↙ ↘ 是	否	↙ ↘ 是	否	↙ ↘ 是	否	↙ ↘ 是
第二階段金額	50	150	75	200	100	250	180	400

車改裝完成後，經調查員逐一試騎，方正式運送至休閒區域提供受訪者試騎。提供試騎的調查區域包括橫山頭、羅東溪、冬山河、珍珠、中山、大進等休閒農業區內的定點。

二、敘述統計分析

受訪者中男性44.29%，女性占55.71%；受訪者平均年齡為36.93歲，其標準差為11.21歲；教育程度方面，平均受教育年數為14.57年，標準差為2.37年，其中大學居多(42.23%)，其次依序為高中職(22.66%)、專科(19.76%)、研究所(以上)(10.96%)、國中(3.09%)、國小(以下)(1.31%)；受訪者之平均每人月收入為4.15萬元，其標準差為2.81萬元；受訪者之職業類別以技術人員、事務人員、服務人員居多(36.42%)，其次為主管、經理、專業人員(35.30%)，軍人或無職業(23.03%)，農人、工人(5.24%)；受訪者多為來自非宜蘭縣之遊客(81.65%)，而宜蘭縣市之居民僅有18.35%。基本資料結構詳見表7。

雙界二分選擇金額其決定原則已於理論模型中說明，經整理試訪問卷開放式出價金額後，為避免金額重複過多，正式問卷之金額選取為：電動自行車租借金額之第一階段有100、150、200、300元四種金額，若第一階段回答不願意支付，則第二階段改為50、75、100、180元；若第一階段回答願意支付，則第二階段改為150、200、250、400元。詳見表8。

三、模型設定及變數選擇

本研究建立的實證模型為：

$$WTP = f(\text{gender, age, age2, edu, LF, oc1, oc2, oc3, loc, PF, EM, EA, EB, D}) \quad (7)$$

式中 WTP 代表願付價格，(7)式等號右手邊自變數所代表之意義說明如表9，並與文獻做比較。

O' Garra and Mourato (2007)探討環境態度中的「在倫敦解決環境問題是公共問題的前三名」及「您多久捐款給環保團體或組織？」對願付價格的影響，「在倫敦解

決環境問題是公共問題的前三名」會顯著正向影響倫敦及伯斯民眾的願付價格，柏林及盧森堡則沒有顯著影響；「您多久捐款給環保團體或組織？」會顯著正面影響盧森堡、柏林和倫敦民眾的願付價格，伯斯則沒有顯著影響。在環境行為中，「您多久回收罐子、玻璃及廢紙？」、「因為環境問題，您會多久不使用汽車？」和「您多久捐款給環保團體或組織？」對於盧森堡、柏林及倫敦對氫燃料電池巴士的願付價格有顯著影響。

Martin, Shaheen, Lipman and Lidicker (2009)則探討受訪者對於試乘氫氣車前、後之顯著影響因子，發現試乘過後受訪者對於氫氣車的性能及觀感之贊同程度大幅提升。

劉育甫(2009)的研究中顯著影響願付價格的變數包括性別、職業、所得、受訪者擁有機車、每週搭乘公車次數、支持政府推廣氫燃料公車、認同保護自然環境是件非常重要的事、認同搭乘大眾運輸系統能比騎機車的花費少，以及認為搭乘大眾運輸系統能減少碳排放量之民眾。

因此本研究依循 O' Garra and Mourato (2007)、Martin, Shaheen, Lipman and Lidicker (2009)及劉育甫(2009)三篇文獻，設計受訪者對於電動交通工具看法的性能(PF)、觀感(EM)、環境態度(EA)及環境行為(EB)等問題，希望了解此四項看法是否會影響受訪者的支付意願。

四、結果分析

將受訪者對於電動交通工具看法的八個問題分成四大類別，分別為：性能、觀感、環境態度、環境行為。其中「目前市售電動交通工具品質優良、可靠度高，不會擔心安全性的問題」、「不會擔心電動交通工具有騎乘距離的限制、不覺得充電麻煩且不認為操作複雜」歸為性能，「使用電動交通工具可有效的降低傳統汽機車帶來的噪音及環境污染」、「為了避免傳統汽機車污染休閒區域的生態，進入休閒區域以後，應該改為使用低污染、低噪音的電動交通工具」歸為觀感，「解決環境問題是當

表 7 有效受訪樣本的基本資料結構

結構別	內容	樣本數 n=1,068	百分比(%)	平均數	標準差
性別	男	473	44.29	—	—
	女	595	55.71	—	—
年齡 (單位：歲)	20歲以下	37	3.46	36.93	11.21
	20~29歲	254	23.78		
	30~39歲	329	30.81		
	40~49歲	299	28.00		
	50~59歲	108	10.11		
	60歲以上	41	3.84		
受教育年數 (單位：年)	國小(以下)	14	1.31	14.57	2.37
	國中	33	3.09		
	高中職	242	22.66		
	專科	211	19.76		
	大學	451	42.23		
	研究所(以上)	117	10.96		
個人月所得 (單位：萬元)	不到1萬元	178	16.67	4.15	2.81
	1萬元(含)-不到3萬元	156	14.61		
	3萬元(含)-不到5萬元	434	40.64		
	5萬元(含)-不到7萬元	162	15.17		
	7萬元(含)-不到9萬元	85	7.96		
	9萬元(含)-不到11萬元	19	1.78		
	11萬元(含)-不到13萬元	12	1.12		
	13萬元(含)以上	22	2.06		
職業	主管、經理、專業人員	377	35.30	—	—
	技術人員、事務人員、服務人員	389	36.42		
	農人、工人	56	5.24		
	軍人或無職業	246	23.03		
居住地	宜蘭縣	196	18.35	—	—
	非宜蘭縣	872	81.65		

表 8 租借電動自行車之支付意願

第一階段支 付金額(元)	支付意願	次數(人)	百分比(%)	第二階段支 付金額(元)	支付意願	次數(人)	百分比(%)
	100 (n=267)	是	217		81.27	150	是
	否	50	18.73	50	否	82	37.79
150 (n=265)	是	179	67.55	200	是	36	72.00
	否	86	32.45	75	否	14	28.00
200 (n=266)	是	158	59.40	250	是	101	56.42
	否	108	40.60	100	否	78	43.58
300 (n=270)	是	100	37.04	400	是	58	67.44
	否	170	62.96	180	否	28	32.56
合計	是	1,068			是	70	44.30
	否				否	88	55.70
					是	78	72.22
					否	30	27.78
					是	28	28.00
					否	72	72.00
					是	94	55.29
					否	76	44.71
合計		1,068				1,068	

表 9 解釋變數定義與文獻比較願付價格影響因子

變數名稱	定義	影響方向	文獻
<i>gender</i>	性別虛擬變數：1 表示「男性」，0 表示「女性」	男性較高	劉育甫(2009)、O'Garra and Mourato (2004)
		正	O'Garra and Mourato (2004)(WTPs) ¹
<i>age</i>	年齡(單位：歲)	負	O'Garra and Mourato (2004)(WTPx)、O'Garra and Mourato (2007)(柏林、倫敦、盧森堡) ²
<i>edu</i>	受教育年數(單位：年)	正	O'Garra and Mourato (2007)(伯斯)
<i>LF</i>	所得(單位：萬元)	正	劉育甫(2009)、O'Garra and Mourato (2004、2007)
<i>oc</i>	職業	負	劉育甫(2009)
<i>PF</i>	對電動交通工具性能之看法 (為「目前市售電動交通工具品質優良、可靠度高，不會擔心安全性的問題。」與「不會擔心電動交通工具會有騎乘距離的限制、不覺得充電麻煩且不認為操作複雜。」兩者之平均值)	正	O'Garra and Mourato (2004)(WTPm、 WTPx)、
<i>EM</i>	對電動交通工具之觀感 (為「使用電動交通工具可有效的降低傳統汽機車帶來的噪音及環境污染。」與「為了避免傳統汽機車污染休閒區域的生態，進入休閒區域以後，應該改為使用低污染、低噪音的電動交通工具。」兩者之平均值)	正	劉育甫(2009)(「認為搭乘大眾運輸系統能減少碳排放量」有顯著正向影響)
<i>EA</i>	受訪者之環境態度(為「解決環境問題是當前的首要責任與義務。」與「為了減緩溫室效應，降低空調設備的使用頻率是重要的。」兩者之平均值)	正	O'Garra and Mourato (2004)、劉育甫 (2009) O'Garra and Mourato(2007)(倫敦、伯斯)
<i>EB</i>	受訪者之環境行為(為「願意搭乘低碳的大眾運輸工具。」與「願意以實際行動(ex:捐錢)來推廣電動交通工具的發展。」兩者之平均值)	正	O'Garra and Mourato (2004)(WTPs)、O'Garra and Mourato (2007)(柏林、倫敦、盧森堡)

註 1：O'Garra and Mourato (2004)以計次乘車費用(WTPs)、每月乘車費用(WTPm)及每年費用(WTPx)三種方式為支付媒介。

註 2：O'Garra and Mourato (2007)在柏林、倫敦、盧森堡、伯斯四個城市研究民眾對氫巴士之願付價格。

前的首要責任與義務」、「為了減緩溫室效應，降低空調設備的使用頻率是重要的」歸為環境態度，「願意搭乘低碳的大眾運輸工具」、「願意以實際行動(ex:捐錢)來推廣電動交通工具的發展」歸為環境行為。

(一)環境意向之差異性分析

問卷中詢問受訪者是否曾經騎乘過電動自行車，受訪前已騎過電動自行車者有 340 位、未騎過電動自行車有 728 位，四大類別之平均分數及標準差整理如表 10。

若以 \bar{X}_1 及 s_1 代表無騎乘經驗者對電動交通工具四大類別問題同意程度之平均數及標準差，而以 \bar{X}_2 及 s_2 代表先前騎過者之平均數及標準差，在兩母體變異數未知但樣本數皆大於 30 的前提下，以樣本變異數代替母體變異數，並根據中央及限定理，檢定先前騎過相對於無騎乘經驗者對四類問題同意程度是否有差異之公式如

下：

$$Z = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (8)$$

表 10 資料經由上述公式計算，可得 Z 值分別為性能 3.25、觀感 3.55、環境態度 2.04、環境行為 2.01，當 $Z > 1.96$ 時拒絕虛無假設，表示先前有騎乘經驗者對此四個類別的看法皆顯著較高。

(二)影響願付價格之因素探討—以受訪前無騎乘經驗為虛擬變數

影響願付價格之因素探討將分為兩種情況，其一為針對受訪前無騎乘經驗，此時環境意向四類別中不考量「對電動交通工具性能之看法」，僅納入觀感、環境態

度與環境行為為解釋變數；其二為受訪時部分無騎乘經驗者試騎之後，針對是否有騎乘經驗探討「對電動交通工具性能之看法」是否有所改變，並以此模型估計受訪者對電動自行車之願付租借價格。針對第一種情況所設定之解釋變數及迴歸模式結果如表 11。

表 11 之存活迴歸結果顯示，在 $\alpha=1\%$ 之下顯著影響遊客對電動自行車之變數包括「電動交通工具觀感之認同程度」越認同電動交通工具對生態環境有益的遊客，其願付價格較高、「是否有騎乘電動交通工具經驗」，對於騎乘過電動交通工具之遊客，其願付價格較高；在 $\alpha=5\%$ 之下顯著影響遊客對電動自行車之變數為「環境行為之認同程度」。此外，願付價格也會受到個人社會經濟背景等變數影響，顯著影響遊客願付價格為所得、職業、等變數，其中在 $\alpha=1\%$ 之下「所得」越高者，其願付價格越高，而在 $\alpha=10\%$ 之下包括「職業別 1」（主管、經理、專業人員）相較於其他職業別的願付價格低。詳如

表 12。

表 12 顯著影響遊客對租借電動自行車願付價格之因素一覽表

信賴水準	顯著影響變數
1- $\alpha=99\%$	所得(+)
	電動交通工具觀感之認同程度(+)
	是否有騎乘電動交通工具經驗(+)
1- $\alpha=95\%$	環境行為之認同程度(+)
1- $\alpha=90\%$	職業別 1 (-)

(三) 騎乘前後電動自行車性能認同度之差異性分析

為了解試騎前後之差異性，本研究在羅東溪、橫山頭、珍珠、冬山河、中山、大進休閒區域中之定點放置電動自行車，提供未曾騎乘過電動自行車之遊客試騎，並於試騎後，再次詢問其對於電動自行車的願付價格及性能的看法，以了解同一受訪者試騎後相對於試騎前對性能之認同度是否改變。因氣候、環境等限制，並非所有無騎乘經驗之遊客都願意試騎，僅回收 175 份試騎問

表 10 騎乘經驗對於四大類別之平均贊同分數及標準差

樣本特性	性能		觀感		環境態度		環境行為	
	平均分數	標準差	平均分數	標準差	平均分數	標準差	平均分數	標準差
先前騎過 (n=340)	3.41	0.81	4.17	0.63	4.38	0.59	3.86	0.69
無騎乘經驗 (n=728)	3.24	0.77	4.02	0.67	4.30	0.61	3.77	0.66

表 11 遊客對於電動自行車願付價格之存活迴歸結果

變數名稱	定義	迴歸係數	標準誤
intercept	截距	4.7604	0.2781
gender	性別：1=男性 0=女性	-0.0110	0.0387
age	年齡	0.0020	0.0098
age2	年齡平方項	-0.0000	0.0001
edu	受教育年數	-0.0021	0.0092
LF	所得	0.1056***	0.0329
oc1	職業別 1：1=主管、經理、專業人員 0=其他	-0.1214*	0.0727
oc2	職業別 2：1=技術人員、事務人員、服務人員 0=其他	-0.0981	0.0656
oc3	職業別 3：1=農人、工人 0=其他	-0.1305	0.0993
loc	居住地	0.0644	0.0456
EM	電動交通工具觀感之認同程度	0.1063***	0.0307
EA	環境態度之認同程度	-0.0226	0.0342
EB	環境行為之認同程度	0.0613**	0.0310
D	受訪前是否有騎乘電動交通工具經驗：1=是 0=否	0.1317***	0.0403

註：*表示在 $\alpha=10\%$ 的顯著水準下顯著，**表示在 $\alpha=5\%$ 的顯著水準下顯著，***表示在 $\alpha=1\%$ 的顯著水準下顯著。

卷，針對此次試騎電動自行車之受訪者(175 位)探討試騎前、後是否將影響他們對性能認同度的看法，其平均分數及標準差如表 13。

表 13 試騎前、後性能認同度之差異性檢定

	平均分數	標準差	z 值
試騎前、後性能認同度之差異值 ($PF_2 - PF_1 = \bar{d}$, $n=175$)	0.26	0.69	5.0127

同一受訪者試騎後相對於試騎前對性能之認同度是否改變之檢定，屬於成對樣本檢定，且樣本數大於 30 可採用中央及限定理，因此依下面公式計算 Z 值，得到之 Z 值為 5.0127，表示受訪者試騎電動自行車後對於性能認同度將顯著提高。

$$z = \frac{\bar{d}}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (9)$$

將試騎過的 175 份樣本歸入有騎乘經驗後，重新區分兩群體為無騎乘經驗者(553 位)及有騎乘經驗者(515 位)對性能認同度做差異性探討，其平均數及標準差如表 14。

表 14 資料經由(9)式計算，可得 Z 值為 4.1871，表示有騎乘經驗之受訪者對於性能認同度較無騎乘經驗者來得高。

表 14 騎乘經驗對於性能認同度之平均分數及標準差

樣本特性	平均分數	標準差
有騎乘經驗 (n=515)	3.44	0.78
無騎乘經驗 (n=553)	3.24	0.78

(四) 影響願付價格之因素探討—以有無騎乘經驗為虛擬變數

此部分以有騎乘經驗者(515 位)及無騎乘經驗者(553 位)兩群體來分析，所設定之解釋變數及迴歸模式結果如表 15。表 15 之存活迴歸結果顯示，在 $\alpha=5\%$ 之下顯著影響遊客對電動自行車之變數為「是否騎乘過電動交通工具」，騎乘過電動交通工具之遊客，其願付價格較高；在 $\alpha=10\%$ 之下顯著影響遊客對電動自行車之變數為「電動交通工具性能之認同程度」，對於電動交通工具性能越有信心之遊客，其願付價格越高。此外，願付價格也會受到個人社會經濟背景等變數影響，顯著影響遊客願付價格為所得、職業、居住地等變數，其中在 $\alpha=1\%$ 之下「所得」越高者，其願付價格越高，而在 $\alpha=5\%$ 之下包括「職業別 1」（主管、經理、專業人員）相較於其他職業別的願付價格低；「居住地」在非宜蘭縣的遊客其願付價格較高。詳如表 16。

表 15 遊客對於電動自行車願付價格之存活迴歸結果

變數名稱	定義	迴歸係數	標準誤
intercept	截距	5.1682	0.2496
gender	性別：1=男性 0=女性	-0.0073	0.0388
age	年齡	0.0004	0.0098
age2	年齡平方項	0.0000	0.0001
edu	受教育年數	-0.0018	0.0092
LF	所得	0.1142***	0.0327
oc1	職業別 1：1=主管、經理、專業人員 0=其他	-0.1287**	0.0731
oc2	職業別 2：1=技術人員、事務人員、服務人員 0=其他	-0.1087	0.0661
oc3	職業別 3：1=農人、工人 0=其他	-0.1467	0.0998
loc	居住地：1=非宜蘭縣 0=宜蘭縣	0.0966**	0.0458
PF	電動交通工具性能之認同程度	0.0473*	0.0242
D	是否有騎乘電動交通工具經驗：1=是 0=否	0.0812**	0.0370

註：*表示在 $\alpha=10\%$ 的顯著水準下顯著，**表示在 $\alpha=5\%$ 的顯著水準下顯著，***表示在 $\alpha=1\%$ 的顯著水準下顯著。

(五)願付價格之評估

將樣本觀測值代入存活迴歸中，可計算出支付意願中位數之平均值及在 $\alpha=5\%$ 信賴水準下之信賴區間，本研究估計結果為：遊客對於租借電動自行車支付意願中位數之平均值為 201.75 元，在 $\alpha=5\%$ 信賴水準下之信賴區間為(179.40 元, 227.08 元)。由願付租借價格評估結果得知，遊客平均願付價格為每 2 小時 202 元，且信賴區間上界約為 227 元、下界為 179 元。而以是否騎乘過電動交通工具來區分為有騎乘經驗、無騎乘經驗，其平均願付價格分別為 216.30 元、189.54 元，有騎乘經驗者之願付價格比無騎乘經驗者約高於 27 元，表示有騎乘經驗者將願意支付較高的價格；從旅遊相關網頁得知，各休閒區域電動自行車之租借價格約為 2 小時 250~300 元，明顯高於本研究中遊客的願付價格。因此，若各休閒區域提供電動自行車的業者參考此研究結果，訂定租借價格，應能增加遊客的租借意願，間接提高遊客的接受度以及市場的普遍性。

表 16 顯著影響遊客對租借電動自行車願付價格之因素

信賴水準		顯著影響變數
1- $\alpha=99\%$		所得(+)
1- $\alpha=95\%$		職業別 1(-)
		居住地(+)
		是否有騎乘電動交通工具經驗(+)
1- $\alpha=90\%$		電動交通工具性能之認同程度(+)
願付價格	平均值	201.75
	信賴區間	(179.40,227.08)

結論與建議

由於台灣的經濟發展與社會快速成長，緊張忙碌的生活與高密度的居住空間，人們對於從事戶外休閒活動之需求日益重視，且近年來，國人環境保護的意識抬升，逐漸傾向於低污染的旅遊方式。我國政府於 1998 年曾推動「發展電動機車行動計畫」，但因各種因素導致 2003 年停止補助。2009 年行政院再次推動電動機車補助，但以補助購置方式是否能達成推廣電動交通工具的目的，值得進一步思考與研究。由於一般民眾對於休閒區域的環境品質有較高標準要求，因此本研究以推廣體驗型電

動交通工具為主題，並以休閒觀光產業發達的宜蘭休閒區域進行調查研究，探討民眾對於體驗型電動交通工具之願付價格，提供政府及業者推廣電動交通工具之參考。

本研究採用廣泛使用於生態資源、文化資產與新產品等價值評估之「條件評估法」，在擁有自然地理環境、動植物多樣性的休閒區域進行調查研究，並運用雙界二分選擇問卷，以存活迴歸模式評估遊客對休閒區域提供電動交通工具租借服務之願付價格，並探討試騎前後之差異，以及遊客對電動自行車之觀感對於願付價格的影響程度。

研究結果顯示，租借電動自行車其第一階段支付金額越高，回答不願意者之比例就越高。將全體樣本(n=1,068)區分為受訪前已騎過電動自行車(340 位)及受訪前未騎過電動自行車(728 位)兩大群體作探討時，在差異性分析方面，受訪前有騎乘電動自行車的經驗對於電動車的性能、觀感及受訪者本身的環境態度、環境行為認同度皆有較高的贊同程度；由存活迴歸得知，所得、電動交通工具觀感之認同程度、是否有騎乘電動交通工具經驗、環境行為之認同程度對於願付價格皆有正向顯著，而職業別 1(主管、經理、專業人員)對於願付價格皆有負向顯著影響。若將全體樣本(n=1,068)區分為受訪後騎乘過電動自行車(515 位)及受訪後皆未騎乘電動自行車(553 位)兩大群體作探討時，在差異性分析方面，受訪者在試騎電動自行車後對於性能認同度將顯著提高；存活迴歸結果方面，所得、居住地、是否有騎乘電動交通工具經驗、電動交通工具性能之認同程度對於願付價格皆有正向顯著，而職業別 1(主管、經理、專業人員)對於願付價格有負向顯著影響；並評估出，遊客對於租借電動自行車支付意願中位數之平均值為 201.75 元，在 $\alpha=5\%$ 信賴水準下之信賴區間為(179.40 元,227.08 元)，但各休閒區域電動自行車之租借價格約為 2 小時 250~300 元，明顯高於本研究中遊客的願付價格。

在電動自行車環境意向的認同度方面，在性能、觀感、環境態度、環境行為四大方面，有騎乘經驗者其認同度皆高於無騎乘經驗者，可見是否有騎乘電動自行車之經驗會影響其認同程度。因此，若能提供更多體驗電動自行車的機會，可能對於未來電動交通工具的推行會有正面的幫助。

在願付價格顯著變數影響方面，樣本區分方式不

同，其影響的變數也不盡相同。將全體樣本(n=1,068)區分為受訪前已騎過電動自行車(340 位)及受訪前未騎過電動自行車(728 位)兩大群體作探討時，電動自行車之願付價格主要受所得、是否有騎乘電動交通工具經驗、電動交通工具觀感之認同程度、環境行為之認同程度影響；將全體樣本(n=1,068)區分為受訪後騎乘過電動自行車(515 位)及受訪後皆未騎乘電動自行車(553 位)兩大群體作探討時，電動自行車之願付價格主要受所得、居住地、是否有騎乘電動交通工具經驗、電動交通工具性能之認同程度影響。由顯著影響變數，可了解遊客對電動自行車之性能及觀感有高度認同，且願意以實際行動來改善環境品質，若能積極推廣環保概念以及增加體驗的機會，將能提高民眾對電動自行車的接受度及其普遍性。

在願付價格方面，以 2 小時為租借單位，電動自行車之願付價格約為 202 元，可作為推廣體驗型電動自行車訂價時之參考。

謝誌

本研究承行政院國家科學委員會大專學生參與專題研究計畫(NSC99-2815-C-197-001-H)經費補助，謹致謝忱。

參考文獻

劉育甫(2009)，探討台灣都會區民眾使用氫燃料公車的意願與其願付價值之研究，國立高雄師範大學環境教育研究所碩士論文。

Bishop, R. C. and T. A. Herberlin (1985). The Contingent Valuation Method, in Johnson R.C., Johnson G.V.(eds.), *Economic Valuation of Natural Resources : Issues, Theory, and Application*. Westview Press, Boulder, Co.

Carson, R. T., W. M. Hanemann, and R. C. Mitchell(1986). *Determining the Demand for Public Goods by Simulating Referendums at Different Tax Price*. University of California, San Diego.

Chen, K. L. (1999). Measuring Values of Wetlands in Taiwan. *Environmental Economics and Policy Studies*, 2, 65-89.

Gan, L. (2003). Globalization of the Automobile Industry in China: Dynamics and Barriers in Greening of Road Transportation. *Energy Policy* 31:537-51.

Hoehn, J. P. and A. Randall (1987). A Satisfactory Benefit

Cost Indicator from Contingent Valuation. *Journal of Environmental Management*, 14(1), 226-247.

Martin, E., S. A. Shaheen, T. E. Lipman and J. R. Lidicker (2009). Behavioral Response to Hydrogen Fuel Cell Vehicles and Refueling : Results of California Drive Clinics. *International Journal of Hydrogen Energy*, 34, 8670-8680.

Mourato, S., B. Saynor and D. Hart (2004). Greening London' s Black Cabs : A Study of Driver' s Preference for Fuel Cell Taxis. *Energy Policy*, 32, 685-695.

O' Garra, T. and S. Mourato (2004). *Public Preference for Hydrogen Buses in London : Comparing OLS and Quantile Regression Approaches*. Environmental Policy and Management Group, Imperial College London.

O' Garra, T., S. Mourato, L. Garrity, P. Schmidt, A. Beerenwinkel, M. Altmann, D. Hart, C. Graesel and S. Whitehouse, (2007). Is the Public Willing to Pay for Hydrogen Buses? A Comparative Study of Preferences in Four Cities. *Energy Policy*, 35, 3630-3642.

大台灣旅遊網，<http://tw.tranews.com/>。

電動車輛產業網，<http://proj.moeaidb.gov.tw/>。

101年 2月 2日投稿
101年 5月21日接受

