

100

交通建設計畫經濟效益評估手冊

100-114-1296
MOTC-IOT-100-PBA040

交通建設計畫經濟效益評估手冊



交通部運輸研究所

中華民國 100 年 9 月

交通部運輸研究所

ISBN 978-986-02-9091-2



9 789860 290912

GPN : 1010002865

定價100元

100-114-1296
MOTC-IOT-100-PBA040

交通建設計畫經濟效益評估手冊

著者：林國顯、蘇振維、張瓊文、張舜淵、鄭嘉盈、陳雅琴
王勤銓、康書嫻、陳柏江、簡偉崙、林逸雯、黃琬雯

交通部運輸研究所

中華民國 100 年 9 月

國家圖書館出版品預行編目資料

交通建設計畫經濟效益評估手冊 / 林國顯等著.

-- 初版. -- 臺北市：交通部運研所， 民100. 09
面； 公分

ISBN 978-986-02-9091-2(平裝)

1. 交通管理 2. 運輸規劃 3. 成本效益分析

557.15

100017929

交通建設計畫經濟效益評估手冊

著 者：林國顯、蘇振維、張瓊文、張舜淵、鄭嘉盈、陳雅琴、王勤銓、
康書嫻、陳柏江、簡偉崙、林逸雯、黃琬雯

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 (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 100 年 9 月

印 刷 者：承亞興企業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 150 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：100 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：1010002865 ISBN：978-986-02-9091-2 (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。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：交通建設計畫經濟效益評估手冊			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-02-9091-2(平裝)	政府出版品統一編號 1010002865	運輸研究所出版品編號 100-114-1296	計畫編號 100-PBA040
本所主辦單位：運輸計畫組 主管：蘇振維 計畫主持人：林國顯(前)、蘇振維 研究人員：張瓊文、張舜淵、鄭嘉盈、林逸雯、黃琬雯 聯絡電話：(02)23496812 傳真號碼：(02)25450428		合作研究單位：財團法人臺灣經濟研究院 計畫主持人：陳雅琴 研究人員：王勤銓、康書嫻、陳柏江、簡偉崙 地址：臺北市中山區德惠街 16-8 號 7 樓 聯絡電話：(02)25865000 ext. 821 傳真號碼：(02)25981122	
研究期間 自 100 年 1 月 至 100 年 6 月			
關鍵詞：交通建設計畫、經濟效益評估、成本效益分析			
摘要： 交通建設計畫是國家經濟發展的基礎，通常具有投資龐大，且建設期程長之特性，然而在政府有限的財政資源下，實有必要透過客觀的經濟效益評估，以促使國家整體資源達最有效的利用。因此，交通部運輸研究所（以下簡稱本所）參考行政院經建會於民國94年12月制訂之「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」，檢視交通建設計畫之特質，針對交通建設經濟效益評估問題進行全面性的檢討，於民國96至99年間，藉由「交通建設計畫經濟效益評估作業之研究」及「行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用」等2研究計畫之執行，以社會福利觀點與相關理論基礎，建議成本效益分析模型，提出分析架構，並輔以評估軟體之開發。本手冊係根據前述研究成果所編擬，希有利於相關單位之應用。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
100 年 9 月	126	100	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： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 <input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 日解密， <input type="checkbox"/> 公佈後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <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） <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: The Handbook for the Economic Benefit Evaluation of Transportation Projects			
ISBN(OR ISSN) ISBN978-986-02-9091-2 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010002865	IOT SERIAL NUMBER 100-114-1296	PROJECT NUMBER 100-PBA040
DIVISION: Planning Division DIVISION CHIEF: Cheng-Wei Su PRINCIPAL INVESTIGATOR: Kuo-Shian Lin(ex-), Cheng-Wei Su PROJECT STAFF: Chiung-Wen Chang, Shuen-Yuan Chang, Chia-Ying Cheng, I-Wen Lin, Wan-Wen Huang PHONE: 886-2-23496812 FAX: 886-2-25450428			PROJECT PERIOD FROM January 2011 TO June 2011
RESEARCH AGENCY: Taiwan Institute of Economic Research PRINCIPAL INVESTIGATOR: Ya-Chin Chen PROJECT STAFF: Chin-Chuan Wang, Shu-Mam Kang, Pai-Chiang Chen, Wei-Lun Chien ADDRESS: 7F., No. 16-8, Tehui St., Taipei , Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-2-2586-5000 ext. 821 FAX: 886-2-2598-1122			
KEY WORDS: Transport Projects, Economic Benefit Evaluation, Cost-Benefit Analysis,			
ABSTRACT: <p>Transportation infrastructure is the basis of economic development for our country. However, transportation projects usually have huge costs and long construction periods. How to evaluate the economical benefits of these projects by a specific evaluation procedure is an important job for utilizing national resources effectively. Hence, the Institute of Transportation (IOT), MOTC, reviewed the manual of economic and finance evaluation published by the Council for Economic Planning and Development (CEPD) and checked the properties of transportation projects. Then, the IOT conducted “The study on the procedure for the economic analysis of transportation projects” and “The survey of vehicle operation costs and the promotion of a training program for the economic evaluation of transport projects” during 2007~2010. Based on the study results, the IOT proposed the “Handbook for the Economic Benefit Evaluation of Transportation Projects” with software. It is hoped that the handbook and software will provide relative agencies a good tool to conveniently conduct economic benefit evaluations of transportation projects.</p>			
DATE OF PUBLICATION September 2011	NUMBER OF PAGES 126	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

	頁次
序言.....	1
一、緣起	1
二、本手冊之目標與內容	1
第一章 交通建設計畫經濟效益評估概論	1
1.1 交通建設計畫經濟效益評估目標	1
1.1.1 經濟效益評估的目標	1
1.1.2 經濟效益評估的原則	1
1.1.3 經濟效益的衡量.....	1
1.2 交通建設計畫經濟效益評估建構原則	2
1.3 交通建設經濟效益評估計畫對象界定	3
1.3.1 交通建設經濟效益評估計畫適用之對象	3
1.3.2 公路建設計畫.....	3
1.3.3 軌道建設計畫.....	4
1.3.4 航空建設計畫.....	4
1.3.5 港埠建設計畫.....	5
第二章 交通建設計畫經濟效益評估方法-成本效益分析	6
2.1 交通建設經濟效益評估方法與架構	6
2.1.1 經濟效益評估的主軸方法—成本效益分析	6
2.1.2 經濟效益評估的分析架構	7
2.1.3 成本效益分析的範疇	8
2.2 交通建設成本效益分析的流程步驟	9
2.2.1 成本效益評估流程.....	9
2.2.2 成本效益評估步驟說明	10
2.3 交通建設成本效益分析的推估基礎	12
2.3.1 運量需求預測與分析	12
2.3.2 效益評估的運量表.....	12

2.4 交通建設成本效益分析運算要點與說明	13
2.4.1 零方案(Without Project)與壹方案(With Project)	13
2.4.2 物價上漲率的運算要點與說明	15
2.4.3 折現率運算要點與說明	16
2.4.4 幾何法的運用運算要點與說明	16
第三章 交通建設成本效益分析的成本範疇	18
3.1 交通基礎建設的生命週期成本	18
3.2 規劃設計階段的成本	18
3.3 施工階段的成本	18
3.4 營運階段的成本	19
3.5 結束階段的成本	20
3.6 成本評估的準則	21
第四章 交通建設成本效益分析的效益範疇	22
4.1 旅行時間節省效益	22
4.1.1 旅行時間節省效益意函	22
4.1.2 評估原則與方法	22
4.1.3 時間價值參數設定	23
4.2 行車成本節省效益	26
4.2.1 行車成本節省效益意函	26
4.2.2 評估原則與方法	27
4.2.3 行車成本參數設定	27
4.3 肇事成本節省效益	32
4.3.1 肇事成本節省效益意函	32
4.3.2 評估原則與方法	32
4.3.3 肇事成本參數設定	33
4.4 營運成本節省效益	36
4.5 產業經濟外溢效果	36
4.5.1 評估原則與方法	37

4.5.2 產業關聯參數.....	38
4.6 空氣污染減少效益.....	38
4.6.1 評估原則與方法.....	38
4.6.2 空氣污染參數設定.....	39
4.7 二氧化碳排放減少效益.....	41
4.7.1 二氧化碳排放減少效益意函.....	41
4.7.2 評估原則與方法.....	42
4.7.3 二氧化碳參數設定.....	42
4.8 土地利用效益.....	44
4.8.1 土地利用效益意函.....	44
4.8.2 計算土地利用效益時機與注意事項.....	44
4.8.3 土地利用效益評估原則與方法.....	46
4.8.4 特徵價格法之土地利用效益評估流程.....	47
4.9 總體經濟效果.....	49
4.9.1 總體經濟效果意函.....	49
4.9.2 計算總體經濟效果時機與注意事項.....	50
4.9.3 國際運輸建設的總體經濟效果評估原則與方法.....	50
4.10 小結.....	52
4.10.1 交通建設計畫經濟效益評估成本項目.....	52
4.10.2 交通建設計畫經濟效益評估效益項目.....	53
4.10.3 交通建設計畫經濟效益評估參數建議值.....	54
第五章 成本效益評估結果分析與報表格式.....	56
5.1 成本效益評估分析.....	56
5.2 成本效益評估指標.....	57
5.2.1 淨現值.....	57
5.2.2 益本比.....	57
5.2.3 內部報酬率.....	58
5.3 敏感度分析.....	58

5.4 報表格式	59
5.4.1 成本報表輸出格式.....	59
5.4.2 效益報表輸出格式.....	60
5.4.3 成本效益分析總表輸出格式	60
5.4.4 敏感度分析報表輸出格式	61
第六章 公路建設計畫經濟效益評估注意事項	63
6.1 成本要點說明	63
6.2 效益評估要點	64
6.2.1 公路建設計畫可能影響範圍與運量資料	64
6.2.2 公路建設計畫有關社會層面外部效益要點說明	65
第七章 軌道交通建設計畫經濟效益評估注意事項	66
7.1 成本要點說明	66
7.2 效益評估要點	66
7.2.1 軌道建設計畫可能影響範圍與運量資料	66
7.2.2 軌道建設計畫有關社會層面外部效益要點說明	68
第八章 航空交通建設計畫經濟效益評估注意事項	69
8.1 成本評估要點	69
8.2 效益評估要點	71
8.2.1 航空建設計畫可能影響範圍與運量資料	71
8.2.2 航空建設計畫的效益評估要點說明	72
8.2.3 航空建設計畫有關社會層面外部效益要點說明	73
第九章 港埠交通建設計畫經濟效益評估注意事項	74
9.1 成本評估要點	74
9.2 效益評估要點	76
9.2.1 港埠建設計畫的效益評估要點說明	76
9.2.2 港埠建設計畫的外部效益處理要點	79
第十章 範例操作—以公路建設計畫為例	80
操作步驟.....	80

第十一章 交通建設計畫經濟效益評估作業問答集	96
11.1 交通建設經濟效益評估的緣起與目的	96
11.2 交通建設經濟效益評估的理論基礎	97
11.3 評估參數研擬的相關問題	101
11.4 各類型建設計畫經濟效益評估的相關問題	102
11.5 經濟效益評估軟體操作的相關問題	104

表目錄

	頁次
表 1.1 公路基礎建設類型表	3
表 2.1 成本效益分析的範疇設定	8
表 2.2 物價上漲率參數建議值	15
表 2.3 折現率參數建議值	16
表 4.1 工資率建議值 (2009 年幣值)	24
表 4.2 工資調整比例建議值	24
表 4.3 每人時間價值建議值 (2009 年幣值)	25
表 4.4 乘載率建議值	25
表 4.5 每車時間價值建議值 (2009 年幣值)	26
表 4.6 平均燃料價格建議值 (2009 年幣值)	29
表 4.7 使用燃料比例建議值	29
表 4.8 單位燃料價格建議值 (2009 年幣值)	29
表 4.9 對應車速之燃油消耗量建議公式	30
表 4.10 單位燃料成本建議值 (2009 年幣值)	30
表 4.11 單位非燃料成本建議值 (2009 年幣值)	31
表 4.12 單位行車成本建議值 (2009 年幣值)	31
表 4.13 公路私人運輸系統之單位里程肇事率參數建議值	34
表 4.14 公路大眾運輸系統之單位里程肇事率參數建議值	35
表 4.15 軌道運輸系統之單位里程肇事率參數建議值	35
表 4.16 肇事成本參數設定建議值與建議範圍 (2009 年幣值)	36
表 4.17 國外評估手冊空氣污染評估項目彙整	38
表 4.18 空氣污染 NO _x 排放係數建議值(運具別)	40
表 4.19 空氣污染 SO _x 排放係數(運具別)	40
表 4.20 排放調整因數建議值	41
表 4.21 空氣污染損害參數建議值 (2009 年幣值)	41
表 4.22 公路運輸之二氧化碳排放係數建議值	43

表 4.23 軌道運輸之二氧化碳排放係數建議值	43
表 4.24 航空二氧化碳排放係數建議值	43
表 4.25 二氧化碳損害參數建議值 (2009 幣值).....	44
表 4.26 有關地價關聯函數的解釋變數建議	49
表 5.1 敏感度分析的基本變數調整建議	59
表 6.1 公路建設計畫可能影響的路網與運具	64
表 6.2 公路私人運輸路網「零方案」的運量資料	64
表 6.3 公路大眾運輸路網「零方案」的運量資料	65
表 7.1 軌道建設計畫可能影響的路網與運具	67
表 7.2 軌道運輸路網「零方案)」的運量資料.....	67
表 8.1 航空建設計畫可能影響的路網與運具	71
表 8.2 航空運輸路網「零方案」的運量資料	71
表 9.1 港埠運輸服務業者生產者成本	77
表 9.2 港埠建設對國外轉口櫃業務成本效益分析之影響	78

圖目錄

	頁次
圖 1-1 交通建設計畫經濟效益衡量	2
圖 1-2 交通建設計畫經濟效益評估原則	2
圖 2-1 交通建設計畫成本效益分析基本架構	7
圖 2-2 交通建設成本效益評估流程	9
圖 2-3 成本效益分析的零方案與壹方案運用	14
圖 2-4 成本效益分析的幾何法運用	17
圖 4-1 旅行時間節省效益的評估	22
圖 4-2 單位時間價值設定	23
圖 4-3 行車成本節省效益的評估	27
圖 4-4 單位行車成本設定	28
圖 4-5 肇事成本節省效益的評估	32
圖 4-6 單位肇事成本設定	33
圖 4-7 單位空氣污染成本設定	39
圖 4-8 二氧化碳排放減少效益的評估	42
圖 4-9 單位二氧化碳成本設定	42
圖 4-10 各種交通建設計畫與土地利用效益	45
圖 4-11 土地利用效益評估準則	46
圖 4-12 土地利用效益評估的架構與流程	47
圖 4-13 土地利用效益評估的架構與流程	51
圖 5-1 成本效益評估分析	56
圖 10-1 建立新計畫	80
圖 10-2 基本資料填寫及計畫類型選擇	81
圖 10-3 成本輸入資料建檔	81
圖 10-4 EXCEL 轉入成本資料	82
圖 10-5 開啟成本 CSV 檔案	82
圖 10-6 EXCEL 轉入成本資料	83

圖 10-7 成本 CSV.CSV	83
圖 10-8 匯入成本資料.....	84
圖 10-9 選擇公路路網細部資料內容	85
圖 10-10 開通前資料建檔	86
圖 10-11 轉入開通前資料建檔	86
圖 10-12 開啟開通前 CSV 檔案	87
圖 10-13 EXCEL 轉入開通前資料建檔	87
圖 10-14 開通前運輸路網 CSV 資料	88
圖 10-15 匯入第一年度效益資料-開通前	89
圖 10-16 開通後資料建檔	89
圖 10-17 開啟開通後 CSV 檔案	90
圖 10-18 EXCEL 轉入開通後資料建檔.....	90
圖 10-19 交通建設方案.CSV.....	91
圖 10-20 匯入第一年度效益資料-開通後.....	92
圖 10-21 匯入營運最終年(130 年)效益資料.....	92
圖 10-22 結果分析-核算	93
圖 10-23 結果分析-核算	93
圖 10-24 重整畫面.....	93
圖 10-25 成本效益分析總表	94
圖 10-26 敏感度設定.....	94
圖 10-27 選擇不同方案.....	95
圖 10-28 圖表比較結果.....	95

一、緣起

- 經濟發展是維繫國家競爭力的命脈，而交通運輸則是推動經濟發展的主要動力。然而政府在有限的財政資源下，必須透過客觀的經濟效益評估，方可促使資源達到最佳的利用。
- 行政院經建會於民國 94 年 12 月 23 日制訂「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」，目前最新版為 97 年版。內容係針對公共建設經濟效益及財務效益評估所需之基本內涵、架構與作業流程等進行研擬，屬於通案性質。由於政府辦理公共建設計畫之規模不同、性質迥異，不同類別之計畫各有其評估技術，經建會亦建議未來各相關部會應提供各該類型公共建設計畫之成本及效益評估基本規範及內容。
- 因此，交通部運輸研究所（以下簡稱本所）根據交通建設計畫之特質，針對交通建設經濟效益評估問題進行全面性的檢討。透過「交通建設計畫經濟效益評估作業之研究」及「行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用」等 2 研究計畫之執行，以社會福利觀點與相關理論基礎，推導出成本效益分析模型，提出分析架構，並輔以評估軟體之開發，俾利相關單位應用。

二、本手冊之目標與內容

- 本手冊主要目的在於針對國內各類型交通建設計畫建立客觀、系統化、具有公信力的經濟效益評估原則與方法以及簡潔易操作的實務評估作業，以提供運輸部門相關機關進行交通建設經濟效益評估時之參考。
- 主要內容包含評估過程使用之成本與效益項及定義說明；必要之參數設定與說明等。
- 本手冊除提供軟體使用外，也針對評估分析者在進行經濟評估過程所可能產生的常見問題也進一步提供問答集(Q&A)，期使交通建設計畫的經濟效益評估過程更具實務操作性。

第 壹 篇

交通建設計畫成本效益分析

內容概述

成本效益分析為目前各國交通建設計畫經濟效益評估應用最廣泛的評估工具，具有透明化與易進行實務操作的優點，且評估結果的意涵相當明確。本手冊將以「成本效益分析」為交通建設經濟效益評估的主軸，提出整體評估架構與分析流程。

本篇，將以「成本效益分析」的整體架構為基礎，針對評估項目範疇與評估流程、步驟提供系統化、標準化、簡潔易懂的解釋與說明。第一章在「經濟效益評估概論」架構下提出整體評估目標和建構原則，第二提出評估的方式-「成本效益分析」、第三章、第四章則分別說明成本與效益項目的評估範疇與操作方法，第五章針對評估結果所牽涉到的分析方法與報表呈現的型態進行說明。

交通建設計畫經濟效益評估概論

1.1 交通建設計畫經濟效益評估目標

1.1.1 經濟效益評估的目標

- 交通建設計畫大多是由政府挹注投資建設資金，而政府公共建設的投資資金在有限的預算資源限制下，必須挹注在最具經濟效率的建設投資方案上。
- 經濟效益評估(economic appraisal)的目標乃是從社會經濟(social-economic)的觀點來評估交通運輸建設投資計畫的經濟效益相對於投資成本的有效性，藉由系統化與科學化的方法篩選出最具經濟效率的交通建設投資計畫。

1.1.2 經濟效益評估的原則

- 依據交通建設計畫的目標選擇適當的評估方法。
- 必須將區域之間的移轉效果加以區分，例如交通建設計畫對於一地區的正效益，可能來自於另一地區的負效益。
- 同時檢視經濟面與非經濟面的影響衝擊，並且強調經濟層面的效益。

1.1.3 經濟效益的衡量

- 交通建設經濟效益的衡量必須從整體社會的觀點出發，所衡量的結果及代表整體社會的福利。
 - 成本是指交通建設所投入的社會資源；
 - 效益則包括直接的使用者效益與間接的外部效益。

- 將總效益值扣除成本後所得到的淨效益值即為交通建設的經濟效益。

- 交通建設計畫經濟效益衡量

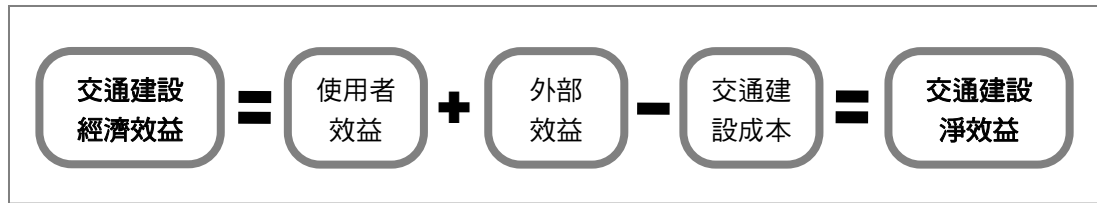


圖 1-1 交通建設計畫經濟效益衡量

資料來源：本手冊自行繪製。

1.2 交通建設計畫經濟效益評估建構原則

- 本手冊經濟效益評估建構有 4 項原則：

- 評估理論嚴謹化
- 評估準則標準化
- 評估操作簡潔化
- 評估範圍周延化

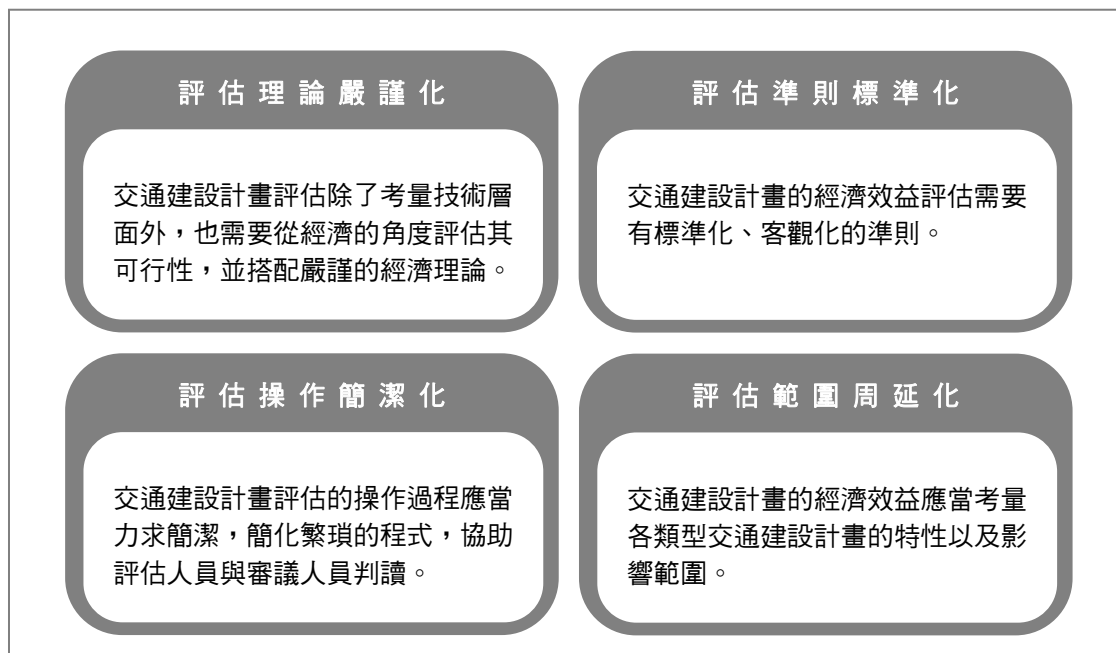


圖 1-2 交通建設計畫經濟效益評估原則

資料來源：本手冊自行繪製。

1.3 交通建設經濟效益評估計畫對象界定

交通建設計畫可依運具種類分為公路、軌道、航空、港埠等建設型態，本手冊所提出的「成本效益分析」評估方法主要運用在一般的公路與軌道建設計畫。若牽涉到較大規模或者特殊目標的交通建設計畫，應當在運用本手冊「成本效益分析」架構外，另依建設特性與需求以「外加經濟效益(Wider Economic Benefit)」方式處理。

1.3.1 交通建設經濟效益評估計畫適用之對象

- 本手冊適用公路、軌道、航空及港埠等建設計畫。

1.3.2 公路建設計畫

公路建設的工程建設分類

- 公路建設計畫的建設工程可分為「新建型」(New)與「改善型」(Improvement)兩大類。

表 1.1 公路基礎建設類型表

工程建設分類	工程建設類型	主要工程項目
新建 New Construction	新建道路開闢或延伸	土地建物拆遷、開闢車道、設立護欄、建造跨越橋、交流道匝道、建造收費站、服務區、路邊停車場、公車停車彎、避車道、外側路肩、交通控制系統、人行道、安全島分隔島
	新建交流道	土地建物拆遷、開闢車道、設立護欄
	新建停車場	土地建物拆遷、其他相關工程
	新建場站設施	土地建物拆遷、其他相關工程
改善 Improvement	拓寬道路	增加車道數、車道拓寬
	道路結構改建	高架橋改橋樑、高架橋改平面道路、坡度曲度改善
	道路結構補強	護欄補強、橋樑補強
	道路改善工程	道路整建修復
	交通改善工程	號誌系統、交通管制系統改善
	交流道改善	拓寬或改建、坡度曲度改善

資料來源：本所，交通建設經濟效益評估作業之研究(1/2)，中華民國 98 年 11 月。

- 「新建型」建設工程包括：新建道路開闢與延伸、新建交流道、新建停車場、與新建場站。
- 「改善型」道路建設工程项目包括道路拓寬、道路結構改建、道路結構補強、其他道路工程改善、以及交通工程改善等。
- 規模較小且定期發生的公路維護與修復工程都歸類在公路營運與維修階段的項目，而不是視為獨立的公路建設計畫；例如路面加鋪、護欄檢修、照明更換等都歸類為例行性的道路維護(Maintenance)與修復(Rehabilitation)工程。

1.3.3 軌道建設計畫

軌道建設的工程建設分類

- 軌道建設計畫的建設工程可分為「新建型」(New)與「改善型」(Improvement)兩大類。
- 「新建型」建設工程包括：軌道路線鋪設、站區設施、車廂購置與機電系統建置等，全部屬於整套發包工程。
- 「改善型」道路建設工程项目包括雙軌化、地下化、高架化、立體化等。

1.3.4 航空建設計畫

航空建設的特性

- 航空建設主要指的是機場整體建設，包括硬體或軟體機場設施，以及聯外交通系統。
 - 航空建設計畫有別於公路、鐵路，並沒有「路線」的建設。
 - 機場聯外接駁交通系統建設可參考公路建設和軌道建設的作業手冊。
- 機場建設的類型分為新建型及改善型。
 - 新建型即開闢一個新機場所必須之所有建設。

- 改善型則為在既有機場進行擴建或相關設施之改建。
- 國內機場屬於城際型的航空建設，將會與國內城際運輸的公路或軌道路網產生影響，該類型機場建設的經濟效益評估可採用本手冊所建議的評估架構進行評估作業。
- 國際機場由於牽涉到國際市場的互動，在國際因素的改變下將造成國內整體經濟或產業的變化，考量的面向包括：
 - 考量國內既有城際運輸的衝擊：採用本手冊「成本效益分析」架構進行機場建設對於公路或軌道影響的評估分析。
 - 考量國際因素所產生的衝擊：採用「外加經濟效益(Wider Economic Benefit)」獨立於「成本效益分析」架構下，另外進行評估分析。

1.3.5 港埠建設計畫

港埠建設的特性

- 港埠運輸系統的特點：
 - 港埠運輸系統幾乎以貨運為主，消費者多為貨運需求者及少數本島離島間旅客。
 - 運輸服務提供者以貨運及倉儲業為主，並且兼營載客服務。
- 港埠建設的類型分為新建型及改善型。
 - 新建型即開闢一個新港埠所必須之所有建設。
 - 改善型則為在既有港埠進行擴建或相關設施之改建。
- 國內港口屬於城際型的港埠建設，將會與國內城際運輸的公路或軌道的貨物運輸產生影響，可採用本手冊所建議的評估架構進行評估作業。
- 國際港口由於牽涉到國際市場的互動，在國際因素的改變下將造成國內整體經濟或產業的變化，考量的面向包括：
 - 國內既有城際運輸的衝擊。
 - 國際因素所產生的衝擊：採用「外加經濟效益(Wider Economic Benefit)」進行評估分析。

交通建設計畫經濟效益評估方法-成本效益分析

2.1 交通建設經濟效益評估方法與架構

交通建設經濟效益評估以成本效益分析為主軸，並根據供給與需求的觀點建構出「成本與效益分析」的範疇，而評估的結果可作為交通建設計畫決策的參考準則之一。

2.1.1 經濟效益評估的主軸方法—成本效益分析

- 針對交通運輸建設的規劃與方案篩選，經濟效益評估的方法必須符合下列幾點條件：
 - 屬於事前(Ex-ante)規劃決策階段的評估。
 - 優先考量使用者對交通運輸的引伸需求。
 - 強調社會經濟層面的衝擊效果。
 - 著重於「增額」效果，即交通建設計畫所額外創造出的影響衝擊。
 - 提供貨幣化的衡量指標。
- 基於上述幾點原則，本手冊提出交通建設經濟效益評估乃是以「**成本效益分析**」為主軸。
- 成本效益分析乃是將交通建設計畫在未來一段期間內的成本流量與效益流量，分別以特定的折現率計算出折現值，再分別計算出成本效益指標，以作為決策參考的依據。
- 成本效益分析(Cost-benefit Analysis)的優點在於：所有的成本與效益項目皆有貨幣化的數值，可以建立客觀的衡量指標。
- 成本效益分析(Cost-benefit Analysis)的缺點在於：不具有市場

價格(Non-market)或無法加以貨幣化的成本與效益項目，不列入成本效益分析中，因此無法完全周延地考量所有的影響衝擊層面。

- 經濟效益評估除了以「成本效益分析」為主軸外，也可以搭配其他評估方法，例如產業關聯模型、總體經濟模型等量化方法以及定性分析方法，以便輔助成本效益分析的疏漏之處。

2.1.2 經濟效益評估的分析架構

- 經濟效益評估為交通建設計畫決策中的一環，其他還包括技術可行性評估、政策可行性評估、以及環境影響評估。
- 經濟效益評估分析架構如下圖所示。

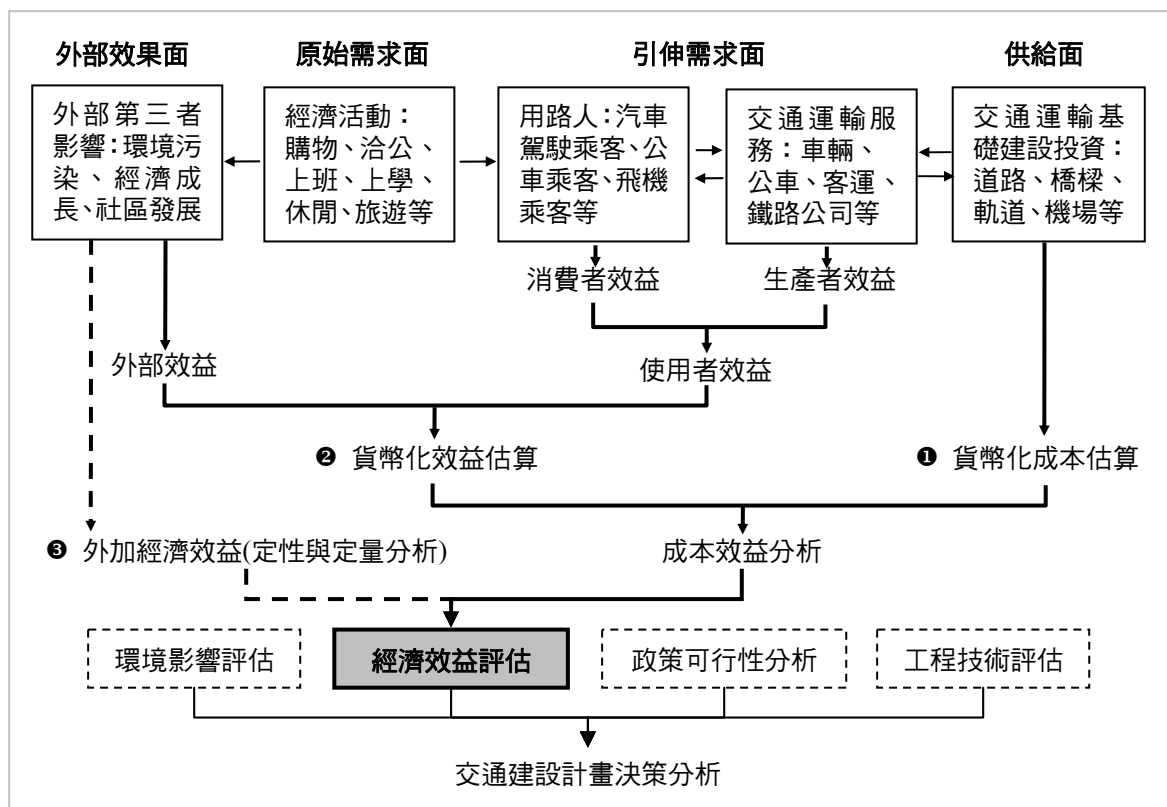


圖 2-1 交通建設計畫成本效益分析基本架構

資料來源：本所，交通建設經濟效益評估作業之研究(1/2)，中華民國 98 年 11 月。

- 「成本」的範疇界定在「供給面」，也就是指政府投資交通基礎建設的挹注資金(如圖 2-1 標示①)。

- 「效益」的範疇界定在「需求面」，一部份屬於「成本效益分析」架構下的使用者效益與外部效益(如圖 2-1 標示②)另外一部份則獨立於「成本效益分析」架構以外，歸納在「外加經濟效益(Wider Economic Benefit)」的範疇。
- 基本上，以本手冊建構的「成本效益分析」架構進行交通建設經濟效益的評估作業，已經可反映大部分交通建設對於整體經濟社會所帶來福利效果。
- 外加經濟效益可因交通建設計畫的特殊需求額外增加效益評估的內容，但須獨立於「成本效益分析」架構，以避免發生重複計算的問題，而造成最終評估結果的扭曲或偏誤。

2.1.3 成本效益分析的範疇

- 成本效益分析的範疇可由供給面觀點、需求面觀點、及第三者觀點切入，主要的成本與效益項如表 2.1 所示。
 - 從供給面觀點：針對交通基礎建設的投資資金，估算交通建設計畫的成本。
 - 從需求面觀點：針對交通建設計畫的使用者，包括交通運輸服務的消費者剩餘與交通運輸服務的生產者剩餘，估算貨幣化的使用者效益。
 - 從第三者觀點：針對交通建設計畫的外部影響衝擊，包括經濟、環境、社會等層面，估算貨幣化的外部效益。

表 2.1 成本效益分析的範疇設定

成本效益分析		
I 成本面	II 效益面	
I-1 規劃設計成本 I-2 施工成本 I-3 營運成本 I-4 結束成本	使用者效益	外部效益
	II-1 旅行時間節省效益	II-5 產業經濟外溢效果
	II-2 行車成本節省效益	II-6 空氣污染減少效益
	II-3 肇事成本節省效益	II-7 CO ₂ 排放減少效益
	II-4 營運成本節省效益	

資料來源：本手冊自行繪製。

2.2 交通建設成本效益分析的流程步驟

針對交通建設經濟效益評估的成本效益分析提出整體流程架構，及評估步驟的說明。

2.2.1 成本效益評估流程

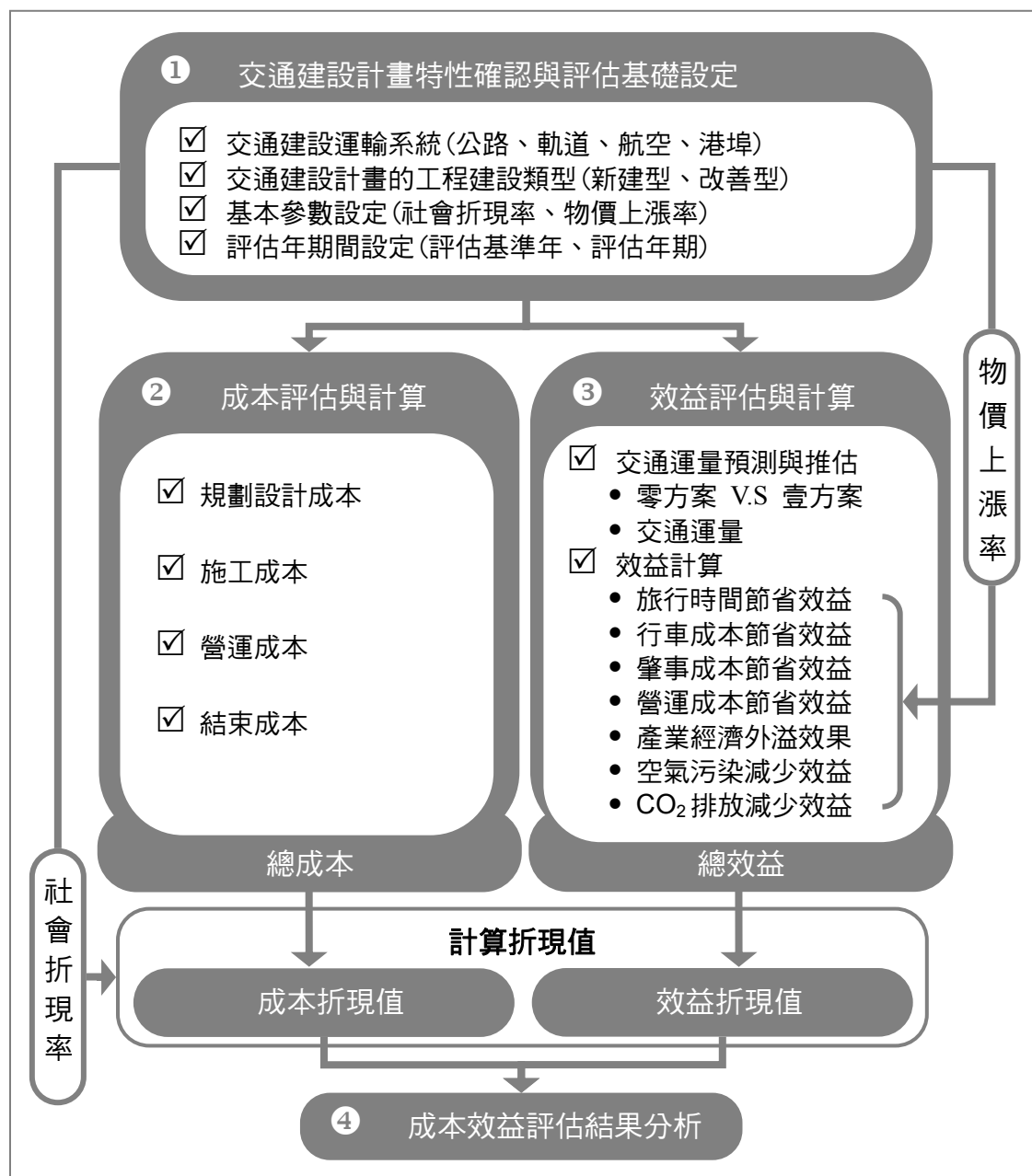


圖 2-2 交通建設成本效益評估流程

資料來源：本手冊自行繪製。

2.2.2 成本效益評估步驟說明

1. 交通建設計畫特性確認與評估基礎設定

- 確認交通建設運輸系統的特性與類型
 - ☐ 特性選擇：公路建設計畫、軌道建設計畫、航空建設計畫、及港埠建設計畫；
 - ☐ 區域選擇：都會運輸、城際運輸、國際運輸。
- 確認工程建設類型
 - ☐ 新建型
 - ☐ 改善型
 - ☐ 新建與改善同時存在
- 基本參數設定
 - ☐ 基本參數包括物價上漲率參數與社會折現率參數
 - ☐ 物價上漲率的功能在於將各年期計算的效益值調整到該年期該有的物價水準。
 - ☐ 社會折現率的功能在於將各年期貨幣化後的成本與效益數值轉換到相同的時間點，以便在相同貨幣基礎水準下進行比較。
- 評估年期設定
 - ☐ 評估年期設定包括評估基準年與評估年期。
 - ☐ 評估基準年即為成本與效益數值折現到相同時間基準下的依據。
 - ☐ 評估年期包含規劃期間、施工期間、及營運期間。

2. 成本評估與計算(詳細說明請參閱第三章)

- 交通建設計畫的成本為基礎建設的投資成本。
- 交通基礎建設成本主要分為四個階段進行成本的評估。
 - ☐ 規劃設計階段(Planning Phase)
 - ☐ 施工階段(Construction Phase)

- ☐ 營運階段(Operating Phase)
 - ☐ 結束階段(Ending Phase)
 - 配合評估年期放入四個階段評估的成本。
3. 效益評估與計算(詳細說明請參閱第四章)
- 效益評估主要以交通運量作為運算的基礎。
 - ☐ 交通運量主要透過運輸需求規劃進行運量預測與推估，主要模式包括旅次發生、旅次分佈、運具選擇、交通量指派。
 - ☐ 交通建設計畫評估的影響範圍與路網，在運輸需求規劃階段時就已經確認，而交通建設的影響則反映路網運量表中時間與運量的變化。
 - 效益評估範疇分為使用者效益與外部效益：
 - ☐ 使用者效益包括旅行時間節省效益、行車成本節省效益、肇事成本節省效益、營運成本節省效益。
 - ☐ 外部效益包括產業經濟外溢效果、空氣污染減少效益、CO₂ 排放減少效益。
 - 效益評估的計算基礎：
 - ☐ 二分之一法則
 - ☐ 延車公里與延人公里
 - ☐ 誘發旅次
4. 成本效益評估結果分析(詳細說明請參閱第五章)
- 完成各年度成本與效益的評估後，即可利用折現率將各年期成本與效益的現金流量折回評估基準年的現值，以便在同一時間基礎下的進行計算與分析。
 - 成本效益評估結果的分析工具：
 - ☐ 成本效益分析指標(淨現值、益本比、內部報酬率)
 - ☐ 敏感度分析

2.3 交通建設成本效益分析的推估基礎

成本效益分析關鍵在於將交通建設對於整體社會所帶來的福利效果加以貨幣化，福利效果的大小則會反映在交通的運量變化。因此，運量需求與預測為效益推估相當重要的基礎。

2.3.1 運量需求預測與分析

- 效益評估在於將交通建設計畫所帶來的福利效果，由福利效果量的變化程度轉換為價值單位(貨幣化轉換)。而福利效果「增額」的量即為實施交通建設前後交通運量差異的反映程度。
- 交通運量需求預測屬於運輸規劃的階段，其目的在於正確剖析社經發展的現況與有效掌握未來的發展。所推估的交通量預測結果除了作為成本效益評估的基礎外，也可作為工程設計、環境影響評估、以及相關政府政策的參考。
- 運量需求預測與分析須以總體社經資料為模擬分析的基礎，進行運輸需求預測的工作。
- 實務上，為求預測與分析過程更加精確，會將規劃的範圍進行「交通分區劃分」的動作，接著進行「基年路網」與「目標年路網」範圍的設定。
- 根據運輸需求預測與分析模式，即可推估出交通建設各種方案下的運量變化，並以此作為效益評估的運算基礎。

2.3.2 效益評估的運量表

- 效益評估運量表基本組成包括：
 - 路段名稱(編碼)：作為每個路段(Link)的判斷依據，形式可以為名稱或特定編碼，或者是提供起訖點(O-D)。
 - 路段距離：作為延車公里或延人公里的運算依據。
 - 時間：提供單向時間(起點→訖點、訖點→起點)或者雙向時

間(起點⇌訖點)

- 運量：私人公路運輸系統(機車、小客車、小貨車、大貨車)的運量為「車次」；大眾運輸系統(大客車、捷運、臺鐵、高鐵、飛機)的運量為「人次」；貨物運輸有關(臺鐵貨車、貨運船、貨櫃船)的運量為「噸數」。
- 道路等級：代表公路等級編碼，為公路私人運輸系統推估肇事成本節省所需的資訊。本手冊設定的公路等級編碼為：國道高速公路「1」、快速道路「2」、省道「3」、縣道「4」、一般道路「5」。

2.4 交通建設成本效益分析運算要點與說明

成本效益分析除了評估範疇的釐清與評估理論的建構外，在運算結果的過程中還必須掌握幾個計算的技巧。以下將針對重要的運算要點進行說明。

2.4.1 零方案(Without Project)與壹方案(With Project)

- 交通建設經濟效益評估的重點在於評估出實施交通建設計畫方案與未實施交通建設計畫方案之間的變化情況，即「增額」的概念。
- 「零方案」(Without Project)代表「未實施交通建設計畫」的情況，或者稱為「基本方案」(Base Case)。
 - 零方案乃是在成本效益分析中作為比較的基準，藉以衡量交通建設計畫所增加的成本與增加的效益，即「增額成本」與「增額效益」。
 - 零方案通常是假設「什麼情況都沒發生」(Nothing Happen)或是「沒有實施新的投資計畫」(Do Nothing)。
 - 或者，零方案是先前已決定實施的交通建設改善方案，而所要評估的方案則是比零方案更為積極的建設方案。
- 零方案(Without Project)與壹方案(With Project)在交通建設計

畫的成本與效益評估時，通常會有兩種假設狀況(Scenarios)：

- 一是「沒有新的交通建設計畫方案」(Without Project)方案，稱之為零方案(以「 w_0 」符號表示)。
 - 一是「規劃中的新交通建設計畫方案」(With Project)，也就是待評估的交通建設計畫，稱之為壹方案(以「 w_1 」符號表示)。
- 零方案(Without Project)與壹方案(With Project)在成本效益分析的評估原則。

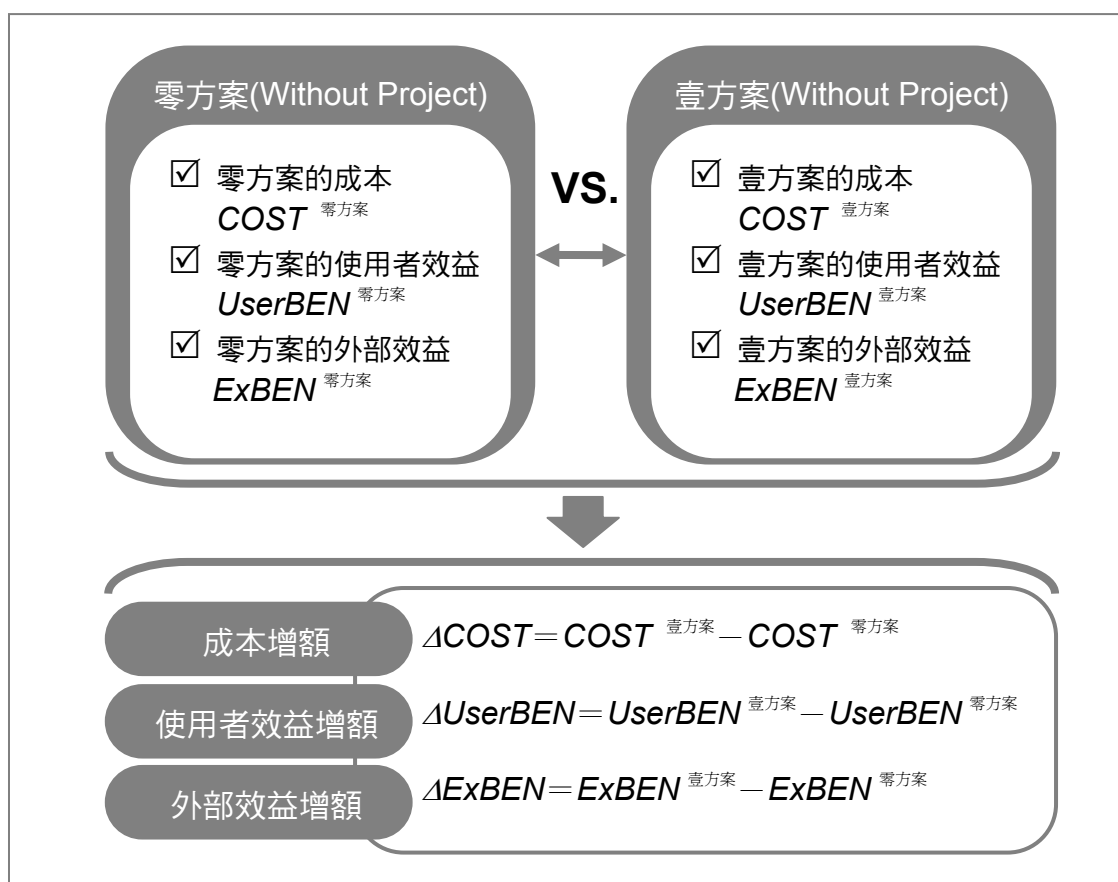


圖 2-3 成本效益分析的零方案與壹方案運用

資料來源：本手冊自行繪製。

- 成本效益分析中的成本增額：

$$\Delta COST = COST_{\text{壹方案}} - COST_{\text{零方案}}。$$

- 成本效益分析中的使用者效益增額：

$$\Delta UserBEN = UserBEN_{\text{壹方案}} - UserBEN_{\text{零方案}}。$$

- 成本效益分析中的外部效益增額

$$\Delta ExBEN = ExBEN^{\text{壹方案}} - ExBEN^{\text{零方案}}。$$

2.4.2 物價上漲率的運算要點與說明

- 交通建設計畫的成本與效益流量必須考量未來物價波動的影響，因此必須設定物價上漲率參數作為物價波動的調整基準。
 - 成本在各年度所呈現的數值應已經涵蓋未來物價上漲的因素，因此成本效益分析架構中所設定的物價上漲率參數則是運用在效益的評估。
 - 效益評估在貨幣化後所估算的數值仍為基準年的幣值，透過物價上漲率的轉換則可換算到未來年度的幣值。
- 物價上漲率在成本效益分析的運用
 - 由於所估算之效益值所採用之貨幣化轉換參數通常為評估基準年的幣值，並未包含未來物價上漲的因素。
 - 因此，必須將貨幣化轉換參數由 $t=0$ 年度調整至 $t=1$ 年度的幣值(貨幣化轉換參數 $t=0 \times$ 物價調整)，所估的效益值才會是 $t=1$ 年度的幣值。
- 物價上漲率參數設定
 - 本手冊之物價上漲率的推估，為避免受到某一特定年度短期物價巨幅波動影響，建議參考臺灣過去 10 年移動平均水準作為物價上漲率的參考值。
 - 根據民國 87 年至民國 96 年移動平均做為物價上漲率建議值。

表 2.2 物價上漲率參數建議值

單位：%

項目	物價上漲率
建議值	1.18

資料來源：本所，交通建設經濟效益評估作業之研究(1/2)，中華民國 98 年 11 月。

2.4.3 折現率運算要點與說明

- 交通建設經濟效益評估應採用社會折現率的概念
 - 交通建設經濟效益評估在於反映整體經濟社會的福利效果，所採用的折現率應該反映整體社會願意以目前消費來換取未來消費的比例，即社會折現率的概念。
 - 從社會觀點所採用的社會折現率(Social Discount Rate)還必須考慮跨世代永續經營與國家投入之外部性的效果。
- 折現率參數設定
 - 政府公債利率為我國公共建設折現率的重要參考依據，它代表政府借款利率，亦可作為反映社會機會成本，但因我國公債發行量不夠持續穩定且市場交易量不足，因此要作些許調整，才能作為折現率參數參考值。
 - 考量我國政府公債發行與流通量，將採用政府 10 年期公債之 10 年平均利率水準為基礎。
 - 參考我國交通建設計畫折現率設定與政府公債中長期平均利率水準的差異，設定調整區間在 1.6%至 1.9%的水準。

表 2.3 折現率參數建議值

單位：%

項目	折現率建議值	折現率建議區間範圍
建議值	5.35	5.2 ~ 5.5

資料來源：本所，交通建設經濟效益評估作業之研究(1/2)，中華民國 98 年 11 月。

2.4.4 幾何法的運用運算要點與說明

- 一般來說，交通建設的營運期間可能為 30 年、40 年、甚至 50 年以上，實務上運量僅會針對營運起始年、營運最終年或者當中的幾個年度進行預測與推估，較難會針對營運各年度進行運量預測與推估。
- 為推估所有年度的效益值，本手冊採用幾何法依據已有年度效

益數值，推估出其他年度的效益。

- 幾何法在成本效益分析的運用概念

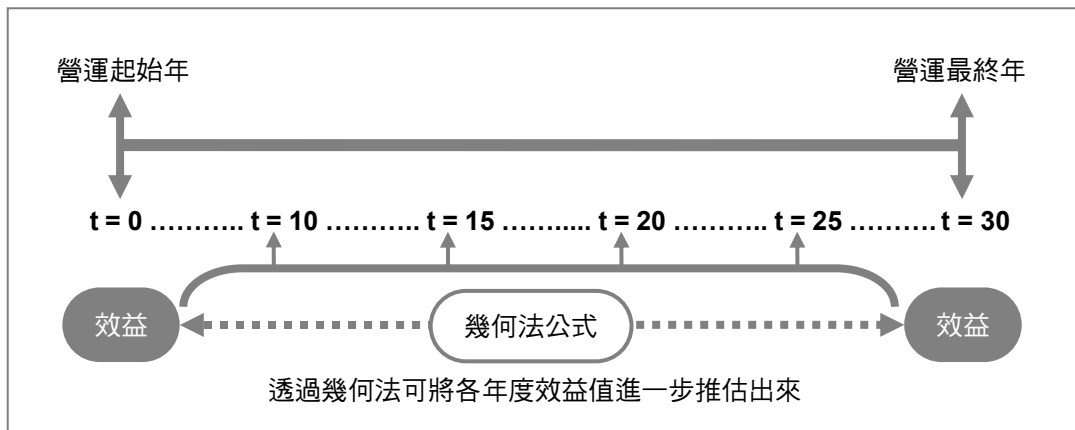


圖 2-4 成本效益分析的幾何法運用

資料來源：本手冊自行繪製。

- 幾何法計算公式

□ 假設第 t 年與第 $t+n$ 年輸入數值分別為 x 與 y ，則第 $t+1$ 年的數值為 $x \left(\sqrt[n]{\frac{y}{x}} \right)^1$ ，第 $t+2$ 年的輸入數值為 $x \left(\sqrt[n]{\frac{y}{x}} \right)^2$ ，依此類推。

交通建設成本效益分析的成本範疇

3.1 交通基礎建設的生命週期成本

- 交通運輸建設的「成本」(Cost)指的是提供交通基礎建設(Infrastructure)的投資成本。
- 交通運輸建設計畫的成本預估可根據基礎建設的生命週期(Life Cycle)階段作為評估期間的劃分。
 - ☐ 規劃設計階段(Planning Phase)
 - ☐ 施工階段(Construction Phase)
 - ☐ 營運維護階段(Operating Phase)
 - ☐ 結束階段(Ending Phase)

3.2 規劃設計階段的成本

- 規劃設計成本指的是交通運輸建設計畫的前置作業成本。
- 主要成本項目：交通路線規劃、GIS 技術、地籍資料、管線資料蒐集、工程顧問費用等。
- 規劃設計階段的成本與費用大多是以市場價格計算。

3.3 施工階段的成本

- 主要成本項目：
 - ☐ 土地取得成本(Right of way)
 - ☐ 基礎建設建造成本(Construction)
 - ☐ 施工期間的干擾(Disruption)
- 土地取得成本指的是交通基礎建設的用地徵收以及地上建築物的拆遷。

- ☐ 如果是車站或軌道地下化或高架化，便會出現「土地騰空價值」的項目。
 - ☐ 民間土地徵收可依照公告土地現值計算。
 - ☐ 政府土地的無償撥用或是土地騰空可依照公告土地現值計算。
- 基礎建設建造成本指的是施工建造期間所使用的資本、勞動、與管理費用。
 - ☐ 資本、勞動、與管理費用可按照市價計算。
 - ☐ 如果建造過程的能源使用是經過補貼的價格，則要還原為市場價格，
 - ☐ 如果建造過程使用先前留下的機器設備，則應當以機器設備的變現市價計算。
- 施工期間的干擾指的是按照環境影響評估的相關規定，施工期間必須要採取特定的防治措施或補償措施。
 - ☐ 施工期間干擾的防製成本與補償成本通常會併入施工期間的資本、勞動、與管理費用，例如隔音牆、交通維護計畫、與鄰損補償費用。
 - ☐ 施工建造期間與營運期間的例行性維修對附近環境所造成的空氣污染與噪音應當計入外部效益的負項。

3.4 營運階段的成本

- 營運維修成本指的是交通基礎設施營運期間的例行性的維護、定期性的維護、重置型的維護等所需花費的費用。
- 交通基礎設施的維護成本 vs. 交通運輸服務業者的營運成本
 - ☐ 交通基礎設施的維護成本(Maintenance)歸屬於成本項目
 - ☐ 交通運輸服務業者(Operator)的營運成本則歸屬於使用者效益的評估項目，因為交通運輸服務業者屬於「交通基礎設施」的「使用者」而非「提供者」。

- 增額成本(Incremental cost)的評估：
 - 改善型(Improvement)的建設計畫原本在營運期間已有營運與維修成本，改善計畫完成後營運與維修成本會隨之變動。
 - 改善型計畫的營運與維修成本應當以增額成本為評估基準，也就是說：

改善型建設計畫的營運與維修成本

= 改善型建設計畫的營運期間「增額成本」

= 實施交通改善建設計畫後的營運與維修成本－未實施交通改善建設計畫之下的營運與維修成本

3.5 結束階段的成本

- 在評估期間結束(The Appraisal Period)時，交通基礎設施可能會產生殘值或土地變現價值。
- 長期性的資產在評估期間結束時，使用壽命尚未結束，因而具備殘值。
- 殘值(Residual Value)指的是評估期間以外設施資產所產生的淨效益。

$$\text{交通基礎設施資產殘值 } R = \sum_{t=T+1}^{\omega} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

T 代表評估期間的最後一年； ω 代表資產使用壽命最後一年

B_t 代表第 t 年資產所提供的效益； C_t 代表 第 t 年資產的維護成本

- 一般情況下，交通建設計畫評估期間土地價值幾乎不會折舊。設施用地若經過重建而具有變現價值。
- 土地變現價值幾乎會與建造初期土地取得成本等值或甚至更高。
- 土地變現價值的評估不確定性相當高，是否要計入則依個案而定。

3.6 成本評估的準則

- 在成本評估時，價格的處理必須要採取一致的做法。
- 當交通建設成本因稅率、補貼、或匯率等因素而扭曲時，應當以交通建設資源使用的機會成本為評估基準。
 - 因此當政府投入資金挹注交通運輸建設時，如果是政府補貼或無償撥用的資源，仍應當以市場價格為評估依據。
- 在勞工嚴重缺乏或是嚴重過剩的地區，勞工的工資率應當以影子價格為評估基準。
- 沈沒成本(Sunk Costs)：在交通建設計畫評估時，已經發生且無法再回復的費用，例如研究設計與探勘費用，不計入成本評估中；但如果可以回復使用且具有市場價格的費用項目，例如土地，則應當計入成本評估中。

交通建設成本效益分析的效益範疇

4.1 旅行時間節省效益

4.1.1 旅行時間節省效益意涵

- 旅行時間價值節省(Travel Time Saving, TTS)指的是交通建設計畫改善交通後，促使旅運者的旅行時間縮短，這些旅行時間的節省乃成為交通建設計畫的使用者效益。

4.1.2 評估原則與方法

- 利用「二分之一法則」作為旅行時間節省變化的評估基礎

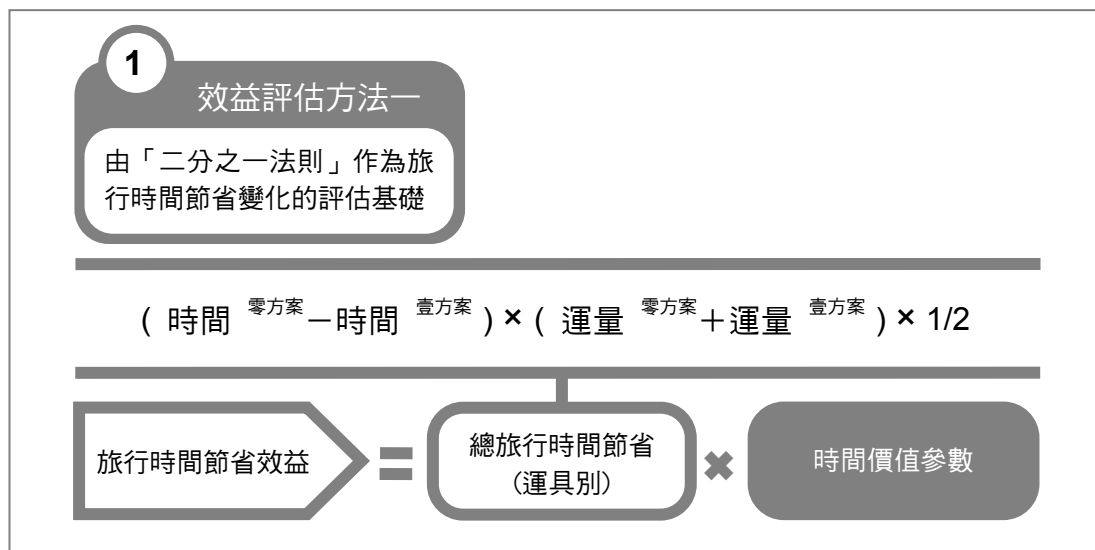


圖 4-1 旅行時間節省效益的評估

資料來源：本手冊自行繪製。

4.1.3 時間價值參數設定

1. 時間價值參數組成

- 根據經濟理論分析與時間價值調查實證的結果，時間價值與工資率存在一定的比例抵換關係。換言之，只要有工資率，乘上工資調整比例，即可得個人之單位時間之價值。
- 而個人時間價值，藉由每車乘載率之換算，則可得每車之單位時間價值。

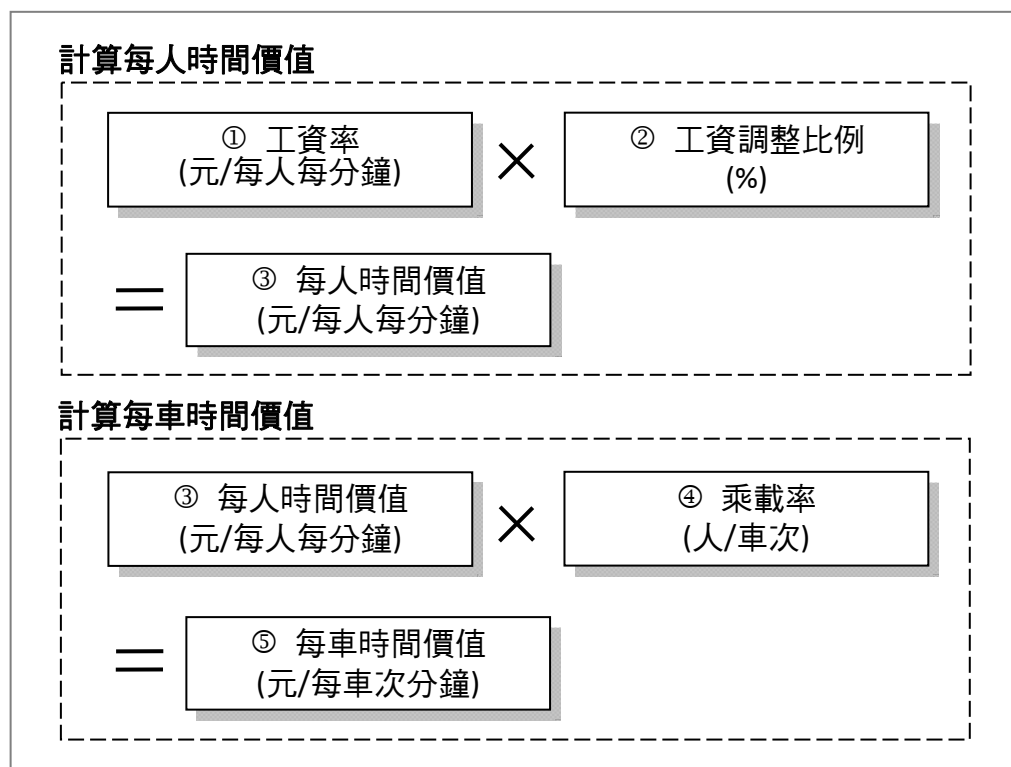


圖 4-2 單位時間價值設定

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

2. 有關參數設定：

- 工資率(圖 4-2 標示①)
 - 參考主計處「臺灣地區家庭收支調查」的資料

□ 計算公式：

每戶受雇人員報酬(年)

[12(月)×平均每戶所得收入者人數(人)×平均工時(時)× 60(分)]

□ 參數建議值：

表 4.1 工資率建議值 (2009年幣值)

單位：元/每人每分鐘

類別	城際	都會
工資率【A】	2.68	3.03

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

● 工資調整比例(圖 4-2 標示②)

□ 根據 97 年度「交通建設經濟效益評估作業之研究(2/2)」計畫所執行之時間價值調查研究成果所推估。

□ 工資調整比例建議值：

表 4.2 工資調整比例建議值

類別	城際			都會			
	一般化時間價值	旅次目的		一般化時間價值	旅次目的		
		商務	非商務		商務(上班)	通學	其他
工資調整比例【B】	110%	125%	80%	65%	100%	50%	40%

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

□ 時間價值參數建議值

表 4.3 每人時間價值建議值 (2009年幣值)

單位：元/每人每分鐘

時間價值參數		旅客	機車	小客車	小貨車	大貨車
城際一般化時間價值		2.95	2.25	2.29	3.35	3.35
都會一般化時間價值		1.97	1.53	1.58	3.03	3.03
城際	商務	3.35	3.35	3.35	-	-
	非商務	2.14	2.14	2.14		
都會	商務(上班)旅次	3.03	3.03	3.03	-	-
	通學旅次	1.52	1.52	1.52		
	其他旅次	1.21	1.21	1.21		

註解：機車與小客車一般化時價值則乃根據特定運具旅次比例進行換算。

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

● 乘載率參數(圖 4-2 標示④)

□ 參考交通部統計處「機車使用狀況調查報告」與「自用小客車使用狀況調查報告」的資料。

□ 乘載率參數建議值

表 4.4 乘載率建議值

單位：人/車

乘載率參數【D】		機車	小客車	小貨車	大貨車
城際平均乘載率		1.34	2.28	1.50	1.50
都會平均乘載率		1.34	2.28	1.50	1.50
城際	商務	1.30	1.54	-	-
	非商務	1.39	2.77		
都會	商務(上班)旅次	1.30	1.54	-	-
	通學旅次	1.23	1.53		
	其他旅次	1.41	2.28		

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

- 單位時間價值(圖 4-2 示⑤)

□ 計算公式：

$$\text{每車時間價值} = \text{時間價值參數【C】} \times \text{乘載率參數【D】}$$

□ 單位時間價值建議值：

表 4.5 每車時間價值建議值 (2009年幣值)

單位：元/每人每分鐘¹；元/每車每分鐘²

時間價值參數【C】		旅客 ¹	機車 ²	小客車 ²	小貨車 ²	大貨車 ²
城際一般化時間價值		2.95	3.01	5.23	5.03	5.03
都會一般化時間價值		1.97	2.05	3.61	4.55	4.55
城際	商務	3.35	4.36	6.49	-	-
	非商務	2.14	2.98	5.94		
都會	商務(上班)旅次	3.03	3.95	5.87	-	-
	通學旅次	1.52	1.86	3.83		
	其他旅次	1.21	1.71	3.37		

註解：根據主計處「消費者物價指數」調整至 2009 年幣值水準。

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

4.2 行車成本節省效益

4.2.1 行車成本節省效益意函

- 行車成本(Vehicle Operating Cost, VOC)指的是隨著車輛使用(與行駛里程有關)而變化的成本。
 - 僅計算與行車里程有關的成本，例如燃料、油料、輪胎損耗、維修、以及與里程數有關的車輛折舊。
 - 其他與行車里程無關的成本，例如保險、車庫費用、融資費用、以及時間所造成的折舊等，都不屬於行車成本。
- 就私人運輸而言，行車成本的節省直接影響到用路人的現金支出；就軌道與航空等公共運輸系統而言，行車成本屬於交通運輸服務者的支出，因此應歸類為業者營運與維修成本的節省。
- 交通建設計畫可改善道路交通狀況，進而減少車輛行車成本。

4.2.2 評估原則與方法

- 利用「延車公里」或「延人公里」的變化作為效益評估的基礎。

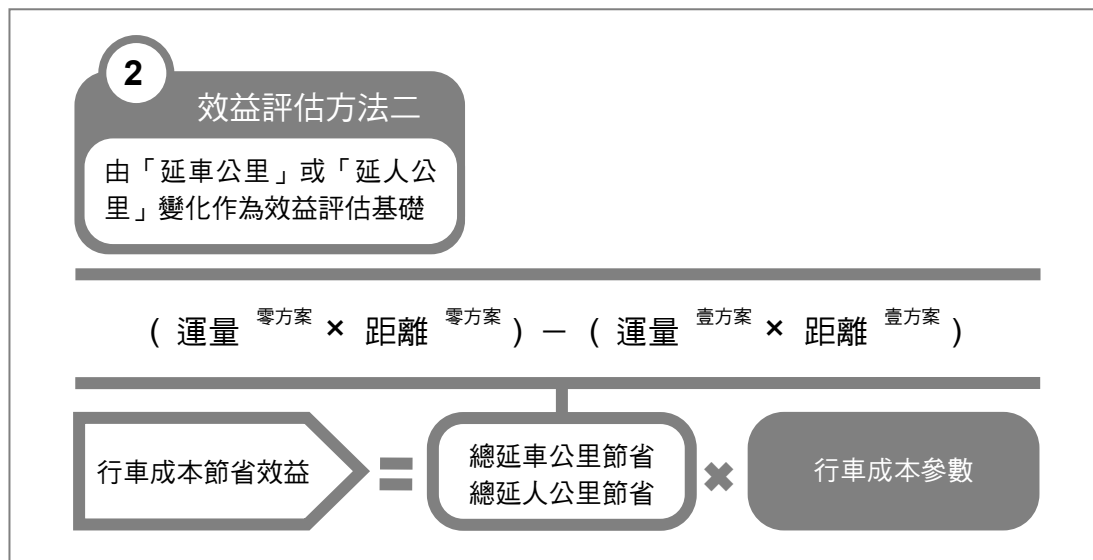


圖 4-3 行車成本節省效益的評估

資料來源：本手冊自行繪製。

4.2.3 行車成本參數設定

1. 行車成本參數組成

- 行車成本包括燃料成本及非燃料成本 2 項，計算方式如下圖。

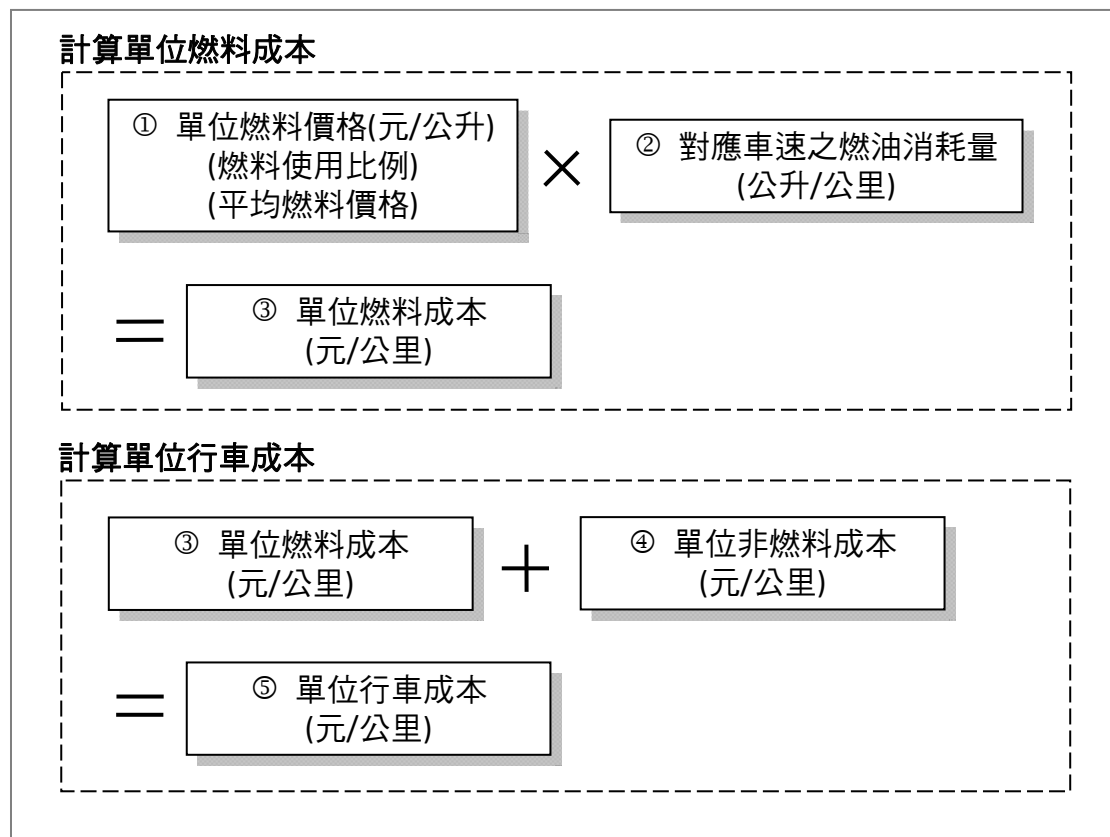


圖 4-4 單位行車成本設定

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

2. 有關參數設定

- 單位燃料價格(圖 4-4 標示①)
 - 根據平均燃料價格與使用燃料比例推估出各運具單位燃料成本，計算公式如下：
單位燃料價格(運具別) = 平均燃料價格 × 燃料使用比例(運具別)

□ 平均燃料價格建議值

表 4.6 平均燃料價格建議值 (2009年幣值)

單位：元/公升

燃料別	92 無鉛汽油	95 無鉛汽油	98 無鉛汽油	柴油
平均燃油價格	27.71	28.39	29.94	24.99

註解：以過去三年(2007-2009)年平均油價之平均加以設定。

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

□ 使用燃料比例建議值

表 4.7 使用燃料比例建議值

燃料別	機車	小客車	小貨車	大貨車
92 無鉛汽油	36.1%	11.1%	-	-
95 無鉛汽油	60.4%	82.9%	-	-
98 無鉛汽油	3.5%	50.1%	-	-
柴油	-	0.9%	100%	100%

註解：參考交通部統計處「機車使用狀況調查報告」與「自用小客車使用狀況調查報告」的統計資料。

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

□ 根據 2009 年資料，估算單位燃料價格建議值如下：

表 4.8 單位燃料價格建議值 (2009年幣值)

單位：元/公升

燃料別	機車	小客車	小貨車	大貨車
單位燃油成本	28.20	28.36	24.99	24.99

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

● 對應車速之燃油消耗量(圖 4-4 標示②)

- 機車燃油消耗設定參考工研院機械所(2003)「機車車速對燃油經濟性差異比較研究」推估的公式；小客車、小貨車、及大貨車則參考日本國土交通省道路局與都市地域整備局(2008)「單位時間價值與行車成本之推估方法」推估的公式。

□ 對應車速之燃油消耗量公式設定

表 4.9 對應車速之燃油消耗量建議公式

單位：公升/公里

車輛種類	對應車速之燃油消耗量設定公式
機車	$FC = \frac{1}{(3.2672 V - 0.0663 V^2 + 0.00036 V^3)}$
小客車	$FC = 0.0641 + \frac{0.8293}{V} - 0.0009 V + 0.000077 V^2$
小貨車	$FC = 0.1027 + \frac{0.2145}{V} - 0.0016V + 0.000013V^2$
大貨車	$FC = 0.5601 + \frac{0.0179}{V} - 0.0096 V + 0.000073 V^2$

註解：FC 為燃油經濟性(公升/公里)；V 為車速(公里/小時)。

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

● 單位燃料成本(圖 4-4 標示③)

□藉由單位燃料價格及對應之燃油消耗量，依下式估算單位燃料成本。

單位燃料成本 = 單位燃料價格 × 對應車速之燃油消耗量

□根據 2009 年資料，單位燃料成本建議值如下表所示。

表 4.10 單位燃料成本建議值 (2009年幣值)

單位：元/公里

車速(公里/小時)	機車	車速(公里/小時)	小客車	小貨車	大貨車
≤ 20	0.6762	≤ 20	2.5707	2.1648	9.9509
≤ 30	0.5867	≤ 30	2.0327	1.8380	8.4565
≤ 40	0.5918	≤ 40	1.7343	1.6209	7.3308
≤ 50	0.6618	≤ 50	1.5580	1.4867	6.5713
≤ 60	0.8031	≤ 60	1.4646	1.4263	6.1775
> 60	1.0324	≤ 70	1.4372	1.4360	6.1489
		≤ 80	1.4675	1.5139	6.4855
		≤ 90	1.5509	1.6589	7.1871
		> 90	1.6844	1.8704	8.2537

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中

中華民國 99 年 12 月。

- 單位非燃料成本(圖 4-4 標示④)

- 根據 99 年度「行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)」計畫所執行之公路車輛行車成本調查研究成果所推估。
- 單位非燃料成本建議值如下表所示。

表 4.11 單位非燃料成本建議值 (2009年幣值)

單位：元/公里

燃料別	機車	小客車	小貨車	大貨車
單位非燃油成本	2.08	4.95	3.32	5.73

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

- 單位行車成本(圖 4-4 標示⑤)

- 包含單位燃料及非燃料成本之單位行車成本建議值，如下表所示。

表 4.12 單位行車成本建議值 (2009年幣值)

單位：元/公里

車速(公里/小時)	機車	車速(公里/小時)	小客車	小貨車	大貨車
≤ 20	2.7562	≤ 20	7.5207	5.4848	15.6809
≤ 30	2.6667	≤ 30	6.9827	5.1580	14.1865
≤ 40	2.6718	≤ 40	6.6843	4.9409	13.0608
≤ 50	2.7418	≤ 50	6.5080	4.8067	12.3013
≤ 60	2.8831	≤ 60	6.4146	4.7463	11.9075
> 60	3.1124	≤ 70	6.3872	4.7560	11.8789
		≤ 80	6.4175	4.8339	
		≤ 90	6.5009	4.9789	
		> 90	6.6344	5.1904	

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

4.3 肇事成本節省效益

4.3.1 肇事成本節省效益意函

- 肇事成本(Accident Costs)指的是交通運具因為撞擊、意外、事故等而衍生的損失成本，其中受傷與死亡事件合稱為傷亡(Casualty)，其餘則為財物損失(Property Damage Only, PDO)。
- 交通建設計畫的主要效益項目之一是提高交通安全，也就是減少肇事意外次數(肇事率)或降低肇事成本。
- 肇事成本評估的項目主要根據肇事事件紀錄嚴重的程度加以劃分，分別為死亡(Fatalities)、受傷(Injuries)、與財產損失(Property Damage Only, PDO)。

4.3.2 評估原則與方法

- 利用「延車公里」或「延人公里」的變化作為效益評估的基礎

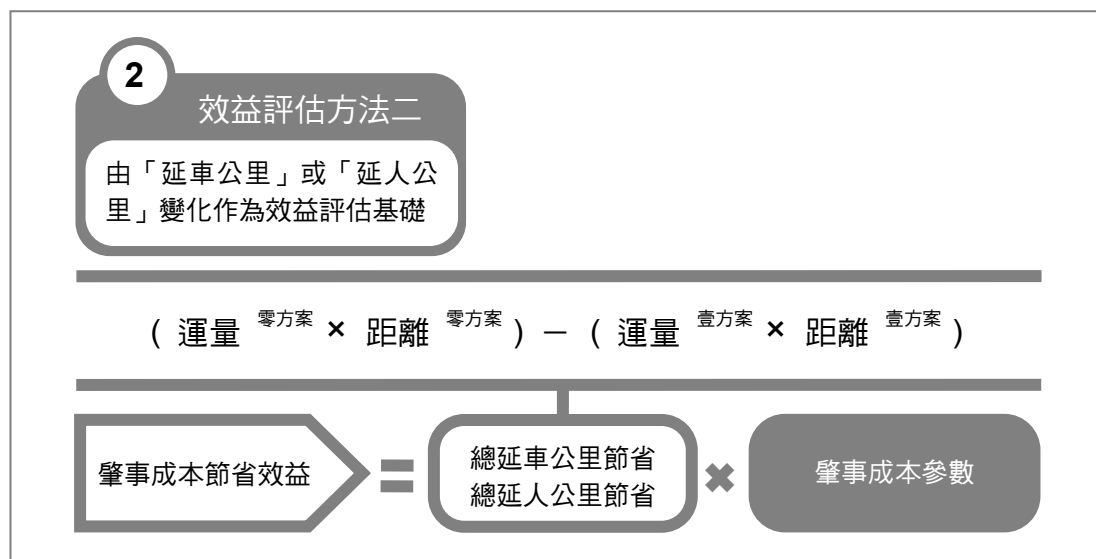


圖 4-5 肇事成本節省效益的評估

資料來源：本手冊自行繪製。

4.3.3 肇事成本參數設定

1. 肇事成本參數組成

- 估算單位肇事成本所需之參數包括單位里程肇事率及肇事成本 2 項，估計方式如下所示。

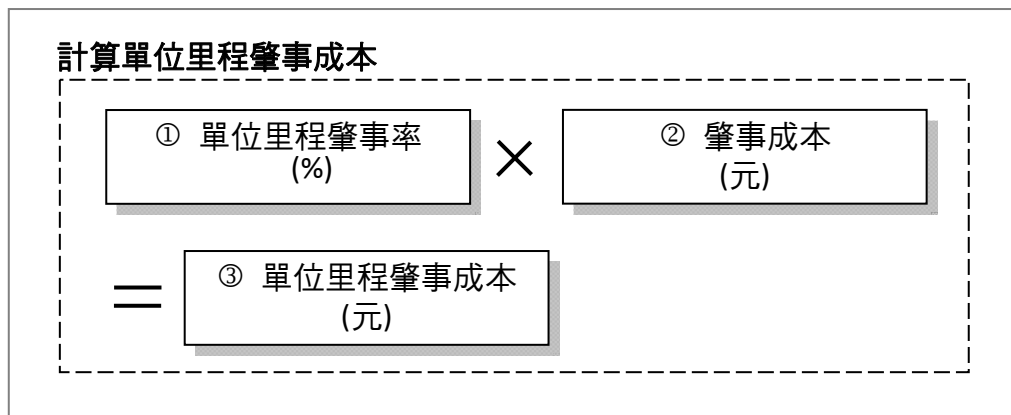


圖 4-6 單位肇事成本設定

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

2. 有關參數設定

- 單位里程肇事率參數(圖 4-6 標示①)
 - 單位里程肇事率參數在於反映出不同車輛種類、不同路況下所發生肇事意外的機率大小。配合肇事事件區分為死亡肇事率、受傷肇事率、財產損失肇事率。
 - 單位里程肇事率計算公式：
$$\text{死亡肇事率} = \text{死亡人數} / \text{百萬延車公里(百萬延人公里)}$$
$$\text{受傷肇事率} = \text{受傷人數} / \text{百萬延車公里(百萬延人公里)}$$
$$\text{財產損失肇事率} = \text{肇事件數} / \text{百萬延車公里(百萬延人公里)}$$
 - 公路私人運輸系統之肇事率參數設定

表 4.13 公路私人運輸系統之單位里程肇事率參數建議值

單位：人/百萬延車公里¹；件/百萬延車公里²

運具	道路等級	死亡肇事率 ¹	受傷肇事率 ¹	財產損失肇事率 ²
機車	國道	0.0000	0.0004	0.0002
	快速道路	0.0000	0.0004	0.0002
	省道	0.0018	0.1742	0.0699
	縣道	0.0025	0.2473	0.0992
	一般道路	0.0251	2.4631	0.9878
小客車	國道	0.0001	0.0028	0.0094
	快速道路	0.0001	0.0028	0.0094
	省道	0.0004	0.0142	0.0485
	縣道	0.0004	0.0167	0.0568
	一般道路	0.0037	0.1412	0.4812
小貨車	國道	0.0002	0.0057	0.0183
	快速道路	0.0002	0.0057	0.0183
	省道	0.0007	0.0225	0.0728
	縣道	0.0008	0.0266	0.0860
	一般道路	0.0052	0.1773	0.5734
大貨車	國道	0.0003	0.0060	0.0260
	快速道路	0.0003	0.0060	0.0260
	省道	0.0007	0.0136	0.0591
	縣道	0.0007	0.0127	0.0553
	一般道路	0.0027	0.0500	0.2177

資料來源：本所(2009)，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣運用(1/2)，中華民國 99 年 7 月。

□ 公路大眾運輸系統之肇事率參數設定

表 4.14 公路大眾運輸系統之單位里程肇事率參數建議值

單位：人/百萬延人公里¹；件/百萬延人公里²

運具別	死亡肇事率 ¹	受傷肇事率 ¹	財產損失肇事率 ²
都會公車	0.0015	0.0374	0.0684
城際客運	0.0014	0.0354	0.0647

資料來源：本所(2009)，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣運用(1/2)，中華民國 99 年 7 月。

□ 軌道運輸系統之肇事率參數設定

表 4.15 軌道運輸系統之單位里程肇事率參數建議值

單位：人/百萬延人公里¹；件/百萬延人公里²

運具	死亡肇事率 ¹	受傷肇事率 ¹	財產損失肇事率 ²
臺灣鐵路			
行車事故	0.0064	0.0081	0.0796
平交道事故	0.0465*	0.0589*	0.1442**
捷運	0.0007	0.0007	0.0018
高速鐵路	0.0007	0.0007	0.0018

註解：「*」單位為每個平交道發生死亡或受傷的人數。「**」單位為每個平交道發生交通事故的事件數。

資料來源：本所(2009)，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣運用(1/2)，中華民國 99 年 7 月。

● 肇事成本參數

- 於經濟效益評估作業中，肇事成本係指廣義包含外部社會成本之成本，本手冊所建議之參數值主要參考相關文獻(詳細討論內容請參閱本所相關研究報告)，根據人力資本評估法以及願付價格進行相關死亡、受傷、財產損失等衍生成本評估之結果。

表 4.16 肇事成本參數設定建議值與建議範圍 (2009年幣值)

單位：元/每人¹；元/每件²

肇事成本項目	肇事成本 ¹	
	建議值 ¹	建議範圍 ²
死亡衍生成本 (含精神、心理及外部層面損失)	790 萬元 ³	216 萬至 1,474 萬元
受傷衍生成本	59 萬元	52 萬至 66 萬元
財產損失成本	14 萬元	12 萬至 16 萬元

註解：1.因肇事之原因、情境及相關影響因素迥異，此值為一般性統計分析的概估結果，建議值係僅用於交通建設計畫經濟效益評估之肇事成本節省效益貨幣化參數。
 2.肇事成本建議值為交通建設經濟效益評估軟體內設的參數建議值，使用者可根據該交通建設的特色與目的的不同，參考區域範圍值進行調整或自行重新設定。
 3.採用國內實證肇事成本之文獻資料以及交通計畫可行性評估採用的數值統一調整到 2009 的物價水準，並將不同的成本由低至高排序後將極端值加以去除(例如價值過低：40 萬~60 萬之間或價值過高：2 千萬至 4 千多萬)。最後將剔除的結果加以平均，可得到建議值 790 萬元，區間範圍則直接以上下限值作設定。
 資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣運用(1/2)，中華民國 99 年 7 月。

4.4 營運成本節省效益

- 本項為運輸業者(生產者)的營運成本節省效益。
- 本成本節省效益下列狀況可不計：
 - 私人運輸的運輸服務業者(加油業者、修車保養業者、拖吊業者等)之營運成本因所在的市場趨近於完全競爭，其正常利潤的變動受交通建設計畫的影響並不大，尤其在固定運量的假設下，其變動幾乎可以忽略。
 - 軌道運輸的基礎建設提供者與運輸服務業者大都是由政府同時扮演獨占者的角色，因此運輸服務業者的營運成本，經常會合併在政府交通建設設施營運維護成本的項目中。

4.5 產業經濟外溢效果

- 產業經濟外溢效果指的是交通建設計畫完成後開始營運的階段，因為交通便利性及可及性的提高，使得區域間聯通旅次的

運量增加而創造出來的產業經濟效益。

- 產業經濟外溢效果包括運輸服務產業創造出來的就業與相關產業效果以及用路人所創造出來的區域產業經濟繁榮。

4.5.1 評估原則與方法

- 由於交通建設計畫完成後，可能會促使整個路網區域旅次運量增加，故以「誘發旅次量」(即旅次量增額部分)作為此項效益評估的基礎。
- 但其中商務洽公旅次與上班通勤旅次對於交通運輸的需求彈性相當低，其所創造出來的經濟外部效果絕大多數是屬於區域間的移轉效果，而非社會總效益的增加，故並不納入本項效益估算。
- 休閒購物旅次之需求彈性較高，其所創造的產業關聯效果並不會被區域間的移轉效果抵銷，而是屬於額外創造出來的產業經濟效益。因此，增加之休閒購物旅次，可以計算所對應之產業經濟外溢效果。
- 實務上，藉由運量需求預測與分析模型所推估的誘發旅次即可作為產業經濟外溢效果評估的基礎。
- 產業經濟外溢效果的計算步驟

步驟	說明
①	由運量需求預測模型推估出各運具的總誘發旅次
	運具 j 的總誘發旅次 $= \Delta X_j$
②	計算整個路網的總誘發旅次
	將各運具的總誘發旅次加總 $= \sum_j \Delta X_j$
③	以產業關聯參數計算整個路網的產業經濟外溢效果
	將整個路網的總誘發旅次乘上產業關聯參即可得出產業經濟外溢效果。

4.5.2 產業關聯參數

- 本項參數主要根據主計處所公佈的 166 部門 $(I - A)^{-1}$ 矩陣作為產業關聯運算的基礎。本手冊採用之參數值為 5,553。
- 該數值代表的是每一誘發旅次透過與休閒購物新增旅次相關產業之關聯效果，平均每年所創造出來的總產值增加的經濟效益為新臺幣\$5,553。

4.6 空氣污染減少效益

- 本項效益係考量交通建設計畫，使得空氣污染的排放獲得舒緩與降低之效果，並將其貨幣化。
- 交通各運具排放之氣體造成的空氣污染主要包含一氧化碳 CO、氮氧化物 NO_x、揮發性有機化合物、懸浮粒子 PM₁₀ 以及硫氧化物 SO_x 等。本手冊建議以 NO_x 以及 SO_x 為空氣污染主要評估成分。

表 4.17 國外評估手冊空氣污染評估項目彙整

國內外空氣污染評估手冊	空氣污染項目
美國 StartBENCOST 與 STEAM	HC、CO、NO _x
美國加州 CAL-B/C 與加拿大 VTPI	CO、NO _x 、PM ₁₀ 、SO _x 、VOC
歐洲 CAFÉ	NH ₃ 、NO _x 、PM _{2.5} 、SO _x 、VOC
日本綜合研究所	NO _x
英國 TAG	NO _x 、PM ₁₀

資料來源：本所，交通建設經濟效益評估作業之研究(1/2)，中華民國 98 年 11 月。

4.6.1 評估原則與方法

- 利用空氣單位(每延車公里或每延人公里)污染排放係數，乘上地區別排放調整因素，再乘上空氣污染損害參數，先獲致單位空氣污染成本參數(元/延車公里或元/延人公里)。

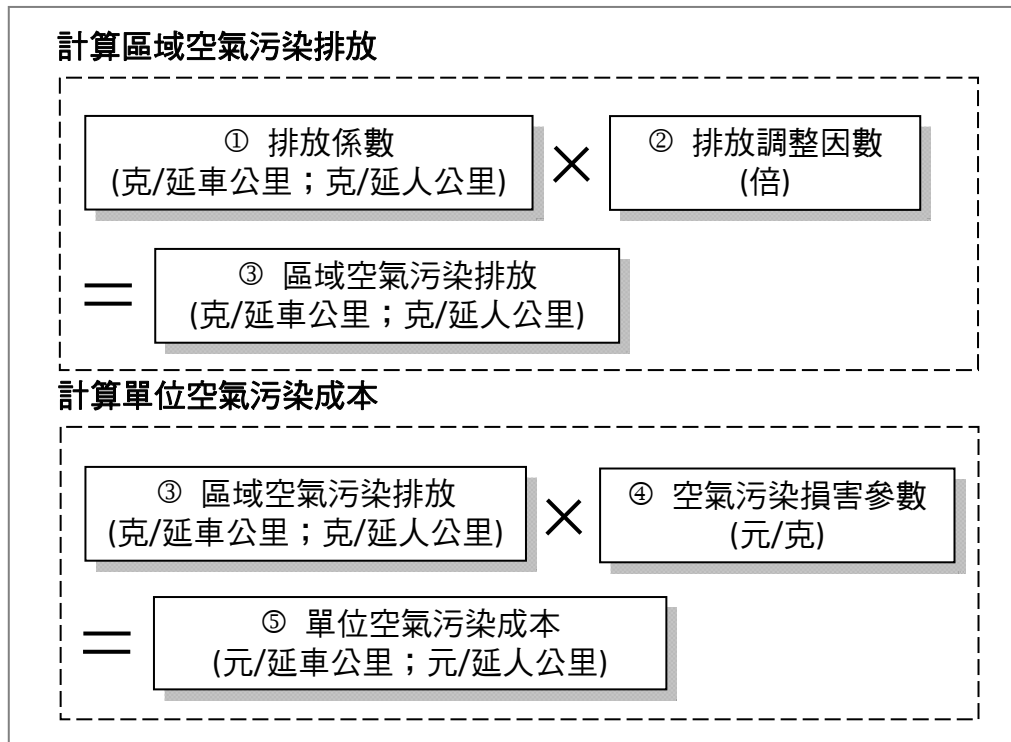


圖 4-7 單位空氣污染成本設定

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

- 進一步藉由「延車公里」或「延人公里」的變化作為效益評估的基礎，計算出本項空氣污染減少效益。

4.6.2 空氣污染參數設定

1. 空氣污染參數設定

- 排放係數(圖 4-7 標示①)
 - 參考環保署「空氣污染排放量查詢系統(TEDS7.0 版)」各縣市各運具的排放係數資料，再推估出運具別的全國平均排放係數，如下表。

表 4.18 空氣污染NO_x排放係數建議值(運具別)

單位：克/延人公里¹；克/延車公里²

車速	大客車 ¹	大貨車 ²	小貨車 ²	小客車 ²	機車 ²
≤5	1.5168	31.2265	2.3280	0.8161	0.2278
≤10	1.3338	27.4600	2.0480	0.7096	0.2018
≤15	1.1889	24.4805	1.8255	0.6727	0.1888
≤20	1.0746	22.1250	1.6485	0.6569	0.1880
≤25	0.9847	20.2725	1.5120	0.6506	0.1930
≤30	0.9147	18.8310	1.4040	0.6519	0.2025
≤40	0.8223	16.9305	1.2620	0.6786	0.2288
≤50	0.7810	16.0810	1.1985	0.7023	0.2518
≤60	0.7836	16.1335	1.2015	0.7187	0.2678
≤70	0.8305	17.0990	1.2745	0.7312	0.2793
≤80	0.9298	19.1435	1.4275	0.7758	0.3033
≤90	1.0996	22.6410	1.6875	0.9192	0.3630
>90	1.3739	20.5020	2.1085	1.0588	0.4213

註解：大客車排放係數以利用平均乘載率將每延車公里排放克數轉換為每延人公里。
資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣運用(1/2)，中華民國 99 年 7 月。

表 4.19 空氣污染SO_x排放係數(運具別)

單位：克/延人公里¹；克/延車公里²

車速	大客車 ¹	大貨車 ²	小貨車 ²	小客車 ²	機車 ²
≤5	0.0037	0.0616	0.0299	0.0114	0.0076
≤10	0.0035	0.0589	0.0276	0.0106	0.0042
≤15	0.0034	0.0565	0.0254	0.0099	0.0032
≤20	0.0033	0.0543	0.0235	0.0092	0.0027
≤25	0.0031	0.0522	0.0218	0.0086	0.0024
≤30	0.0030	0.0505	0.0204	0.0081	0.0023
≤40	0.0029	0.0475	0.0182	0.0072	0.0023
≤50	0.0027	0.0455	0.0169	0.0065	0.0026
≤60	0.0027	0.0444	0.0165	0.0061	0.0031
≤70	0.0027	0.0442	0.0170	0.0059	0.0039
≤80	0.0027	0.0448	0.0185	0.0060	0.0048
≤90	0.0028	0.0463	0.0208	0.0064	0.0049
>90	0.0029	0.0556	0.0241	0.0069	0.0049

註解：大客車排放係數以利用平均乘載率將每延車公里排放克數轉換為每延人公里。
資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣運用(1/2)，中華民國 99 年 7 月。

- 排放調整因數(圖 4-7 標示②)
 - 空氣污染屬於區域性的污染，污染排放多寡與該地區車輛數的多寡有關。都會與城際區域間的排放調整因數如下表。

表 4.20 排放調整因數建議值

單位：倍

類別	城際	都會
排放調整因數	2.23	0.18

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

- 空氣污染損害參數(圖 4-7 標示④)
 - 以國外評估手冊所建議的數值與相關研究報告為基礎，利用各項污染源損害成本佔該國每人 GDP 水準的平均比例(單位平均佔比)，再以我國每人 GDP 水準進行推估，空氣污染損害參數建議如下表。

表 4.21 空氣污染損害參數建議值 (2009年幣值)

單位：元/克

類別	NO _x	SO _x
污染損害參數	0.101342	0.252785

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

4.7 二氧化碳排放減少效益

4.7.1 二氧化碳排放減少效益意函

- 二氧化碳排放減少效益在於評估交通建設計畫推動後，使整體運輸旅次、車流量、與車速獲得改善，而讓車輛因降低化石燃料所減少二氧化碳排放的效益。

4.7.2 評估原則與方法

- 利用「延車公里」或「延人公里」的變化作為效益評估的基礎

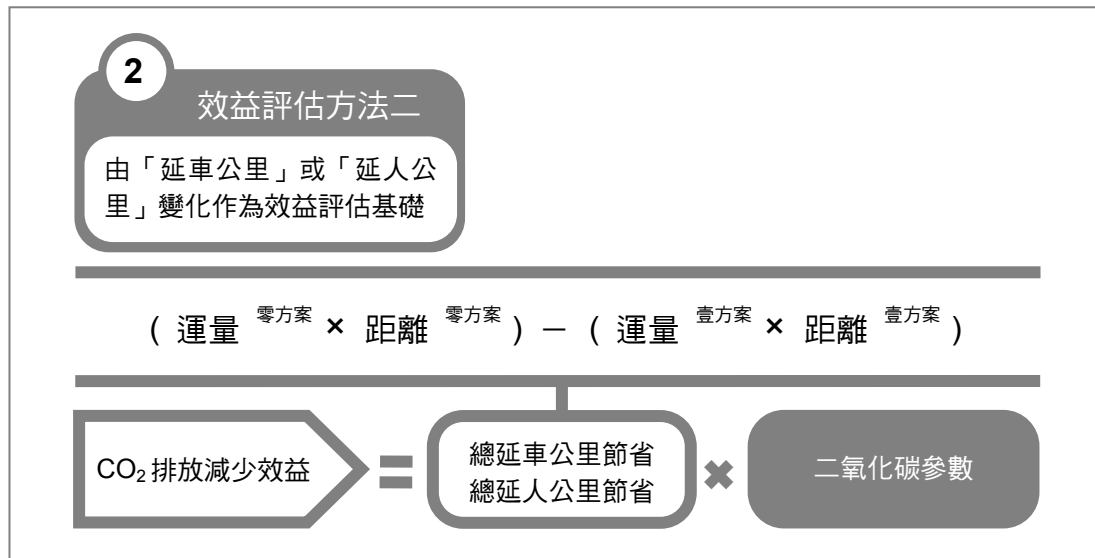


圖 4-8 二氧化碳排放減少效益的評估

資料來源：本手冊自行繪製。

4.7.3 二氧化碳參數設定

1. 二氧化碳參數組成

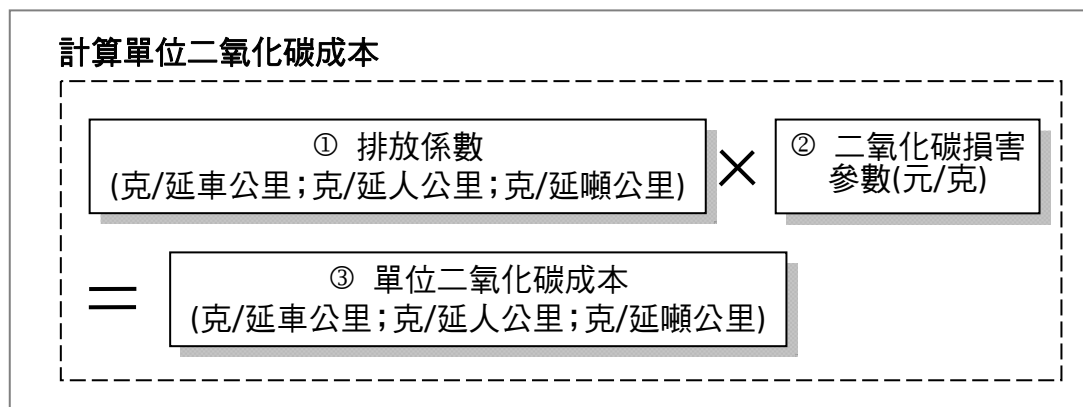


圖 4-9 單位二氧化碳成本設定

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

2. 二氧化碳參數設定

- 排放係數(圖 4-9 標示①)
 - 二氧化碳排放係數主要根據使用化石燃料所產生的二氧化碳排放為基礎，再根據燃油消耗量推估出使用化石燃料作為運具驅動下，每公里所排放的二氧化碳數量。
 - 單位 CO₂ 排放量(公克/公升)參考行政院環保署國家溫室氣體登陸平台「溫室氣體排放係數管理表 5.0 版(98.11)」化石能源 CO₂ 排放係數。
 - 在軌道運輸方面，以電力作為動力來源的捷運、臺鐵、及高速鐵路，參考我國發電與用電最終需求排放密集度進行推估設定；至於，部分使用柴油的臺鐵貨運與客運則依據電力與化石燃料使用比例進行 CO₂ 排放系數的推估。
 - 各運輸系統之 CO₂ 排放係數建議值如下表所示。

表 4.22 公路運輸之二氧化碳排放係數建議值

單位：克/延人公里¹；克/延車公里²

項目	公車 ¹	客運 ¹	大貨車 ²	小貨車 ²	小客車 ²	機車 ²
CO ₂ 排放係數	35.0853	43.8566	858.4906	334.1493	236.4681	83.2291

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

表 4.23 軌道運輸之二氧化碳排放係數建議值

單位：克/延噸公里¹；克/延人公里²

項目	臺鐵貨運 ¹	臺鐵客運 ²	捷運 ²	高鐵 ²
CO ₂ 排放係數	40.3342	31.4882	34.8913	46.4976

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

表 4.24 航空二氧化碳排放係數建議值

單位：克/起降次數¹；克/延人公里²

項目	國內航線起降 ¹	國際航線起降 ¹	航行 ²
CO ₂ 排放係數	2,680,000	7,900,000	51.1184

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

- 二氧化碳損害參數(圖 4-9 標示②)
 - 參考國際歐盟碳權交易所(EXC CFI Market)與美國芝加哥氣候交易所(CCX CFI Market)的市場平均交易價格。
 - 二氧化碳損害參數建議值如下表。

表 4.25 二氧化碳損害參數建議值 (2009幣值)

單位：元/克

項目	二氧化碳污染損害成本
建議值	0.00059

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

4.8 土地利用效益

4.8.1 土地利用效益意涵

- 交通建設計畫開通後，由於交通「可及性」(Accessibility)的提升，除了改變商務、通勤、休閒旅次的型態外，亦會進一步改變購屋選擇的消費行為，因此商業用地、廠辦用地與住宅用地的土地價值將藉由交通可及性的改變而隨之調整。
- 交通建設計畫「可及性」(Accessibility)改變將影響土地利用，伴隨著土地利用目的的不同使得土地與不動產市場產生影響，也因此造成土地價值的變化。

4.8.2 計算土地利用效益時機與注意事項

- 交通可及性的提升由於會直接影響到旅行時間與旅行成本的節省，在傳統成本效益分析架構中，土地價值有一部分已經反映在旅行時間節省效益或者行車成本節省效益中，若將土地價格變化直接計入成本效益分析中，可能會產生重複計算(Double Counting)的問題。
- 根據國內外有關交通建設對土地價值的衝擊實證研究結果，交

通建設對於一定區域範圍內的土地價值變化大多屬於正面效果，若忽略交通建設對於土地利用效益所帶來的土地價值變化，將低估經濟面外部效益的效果。

- 交通建設計畫與土地利用影響程度

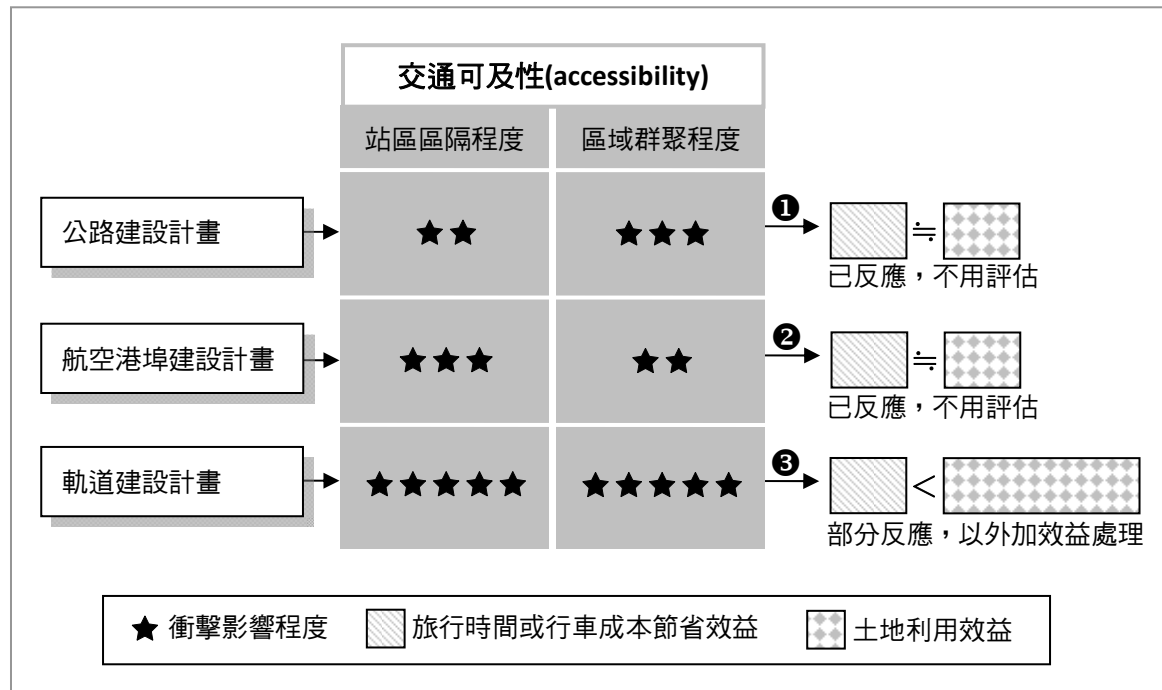


圖 4-10 各種交通建設計畫與土地利用效益

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

- 交通建設因區域群聚特性較不顯著，因此交通可及性改變所產生的土地利用效益幾乎可全部由旅行時間節省效益或行車成本節省效益中加以反應(如圖 4-10 標示①與②)。
- 軌道建設計畫所帶來的交通可及性改變的衝擊程度較為顯著，加上車站與車站之間的區隔明顯，此效益相對於其他運輸系統是較容易觀察出土地利用的變化。另外，土地利用的效益會因為距離而有逐步遞減的趨勢。
- 交通建設計畫經濟效益評估中建議有關土地利用效益探討的範疇應當界定在鐵路、都會捷運、與輕軌捷運等大型軌道建設計畫，其他交通建設類型包括公路建設計畫、港埠建設計畫以及航空建設計畫由於土地利用效益上的效果較不顯著，建議可以忽略不計。

4.8.3 土地利用效益評估原則與方法

- 土地利用效益的評估方法乃透過土地利用對於其價值變化進行衝擊的評估，衝擊評估方法包括問卷調查、定性分析、敘述統計、迴歸分析、特徵價格法、徵稅估定價值、地理資訊系統 GIS 圖層分析等。特徵價格法與地理加權迴歸分析則是在資料可取得的條件下，相關文獻建議使用的方法。
- 特徵價格法由於理論基礎建構完備、經濟意涵清楚明確、以及實務操作使用上較為簡單與方便，因此相當廣泛運用在交通建設對土地價值的實證衝擊研究。
- 不同評估方法各有其優劣勢，評估手冊考量理論基礎建構完備、經濟意涵清楚明確、以及實務操作使用上較為簡單與方便的特徵價格法，提供交通建設與土地價值影響的土地利用效益分析之標準化的評估邏輯與方法原則。
- 土地利用效益評估的準則

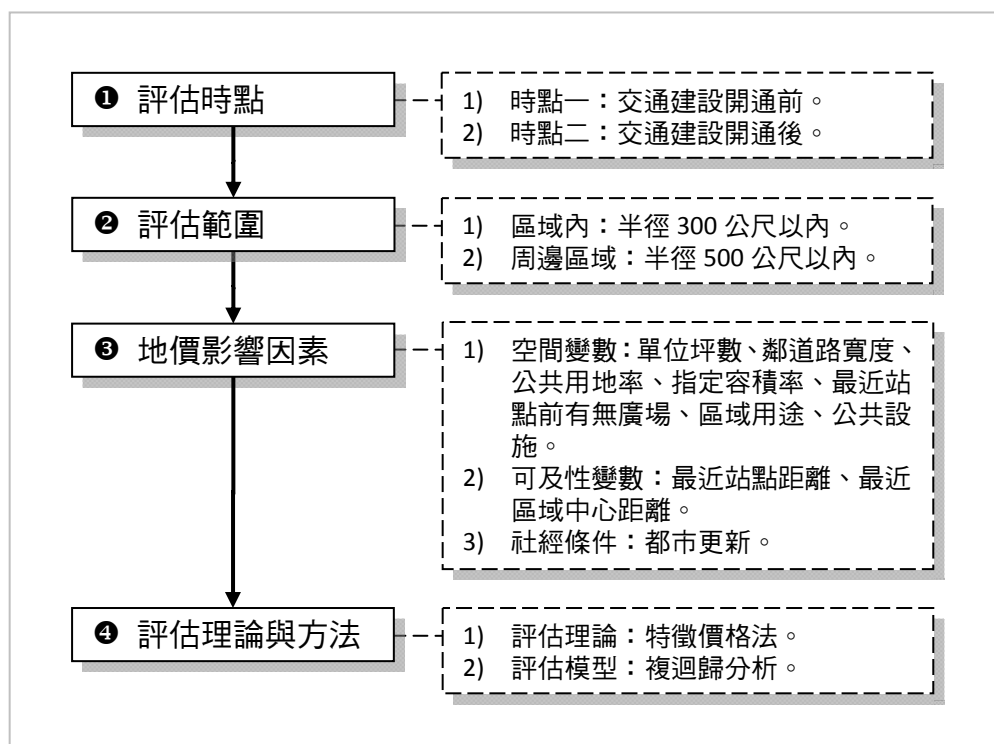


圖 4-11 土地利用效益評估準則

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

4.8.4 特徵價格法之土地利用效益評估流程

- 軌道建設計畫進行土地利用效益評估的架構與流程

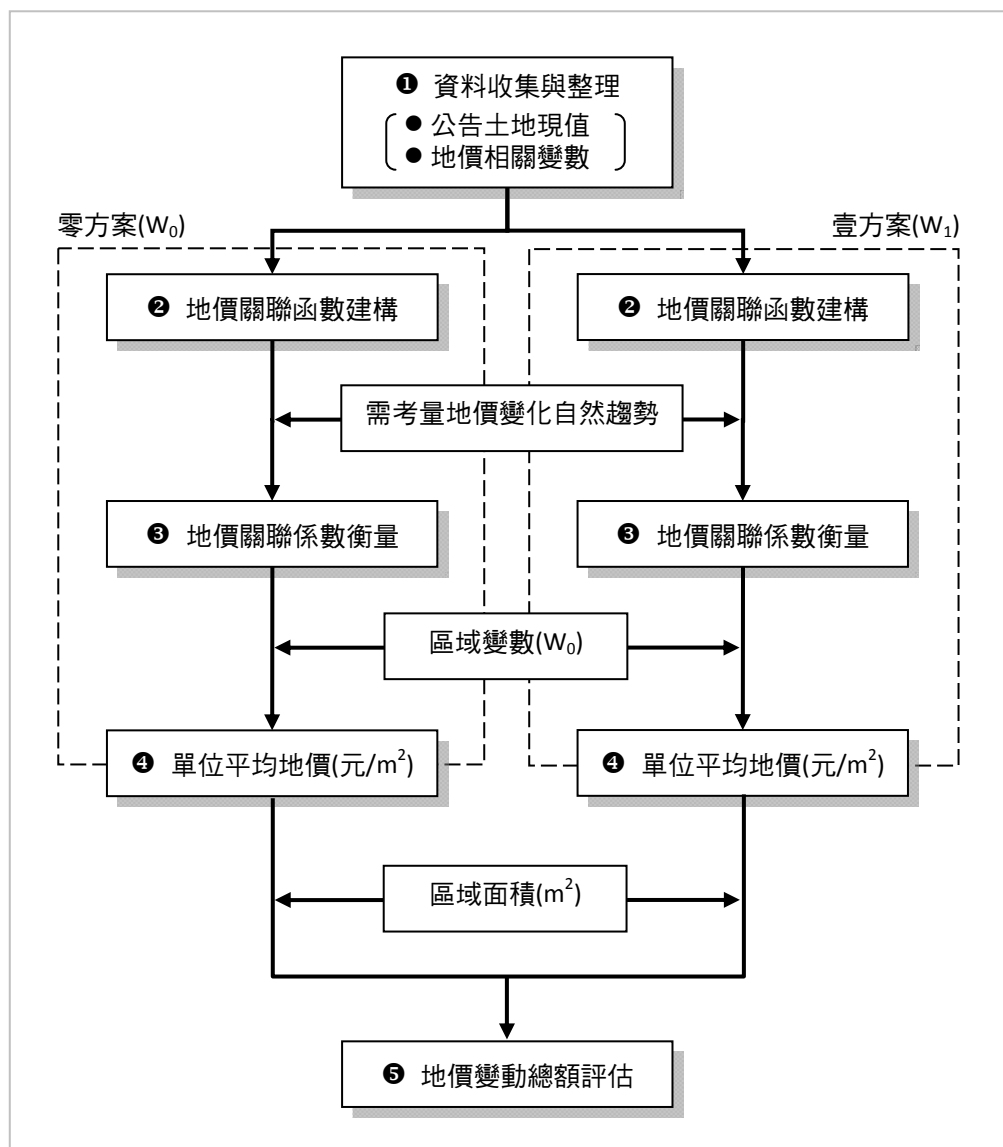


圖 4-12 土地利用效益評估的架構與流程

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

- 在進行地價關聯函數建構時，必須先針對地價相關變數進行確認與釐清，並分別進行零方案(W_0)與壹方案(W_1)資料的蒐集，主要的資料包括公告土地現值與地價相關變數。
- 根據①所收集的資料進行地價關聯函數建構，關於模型函數目前最常使用的有Linear與Log-Linear兩種特徵價格的函數

形態。函數型態如下：

$$\text{(Linear函數形態)} \quad PL = A + \sum_{i=1}^n B_i(X_i) + \varepsilon$$

$$\text{(Log-Linear函數形態)} \quad \ln(PL) = A + \sum_{i=1}^n B_i \ln(X_i) + \varepsilon$$

其中， PL 為土地價值， A 為截距項， B_i 為係數， X_i 為解釋變數， ε 為殘差項， $\ln(\cdot)$ 為自然對數。

③ 根據①的資料與②所建構地價關聯函數，進行統計迴歸分析與檢定，並找出地價關聯係數。

④ 根據②所建構地價關聯函數與③的地價關聯係數，利用零方案(W_0)實際區域範圍內的資料數據，分別帶入零方案(W_0)與壹方案(W_1)的地價關聯函數，即可推估出零方案(W_0)單位平均地價與壹方案(W_1)單位平均地價，兩者相減後再乘上區域面積，即可評估出地價變動總額(土地利用效益)。

- 地價關聯函數與資料蒐集方法

- 地價關聯函數有相當多的模型型態，較常被使用的模型為 Linear 與 Log-Linear 兩種特徵價格的函數形態。

- 由國內外實證所利用的模型來看，Log-Linear 特徵價格的函數形態解釋能力較 Linear 特徵價格的函數形態來的強，且 Log-LINEAR 特徵價格函數的實證結果更可以反應我國土地與不動產市場的價格變化。

- 地價關聯函數：Log-Linear 特徵價格函數

$$\begin{aligned} \ln(PL) &= A + \sum_{i=1}^n B_i \ln(X_i) + \varepsilon \\ &= A + [B_1 \times \ln(X_1)] + [B_2 \times \ln(X_2)] + [B_3 \times \ln(X_3)] + [B_4 \times \ln(X_4)] \\ &\quad + [B_5 \times \ln(X_5)] + [B_6 \times \ln(X_6)] + (B_7 \times X_7) + (B_8 \times X_8) + (B_9 \times X_9) \\ &\quad + (B_{10} \times X_{10}) + (B_{11} \times X_{11}) + (B_{12} \times X_{12}) + (B_{13} \times X_{13}) + \varepsilon \end{aligned}$$

其中， $\ln(\cdot)$ 為自然對數， PL 為土地價值， A 為截距項， $B_1 \sim B_{13}$ 為各解釋變數 $X_1 \sim X_{13}$ 的偏迴歸係數， $X_1 \sim X_{13}$ 為土地價值的解釋變數(各解釋變數的名稱如表 4.9-1 所示)， ε 為殘差項。

表 4.26 有關地價關聯函數的解釋變數建議

	解釋變數	單位	說明	代號
區域內／週邊區域	平均坪數	m ²	一筆平均坪數(=居住面積/筆數)	X ₁
	最近站點所需時間	分鐘	最近站點直線距離步行時間	X ₂
	最近區域中心所需時間	分鐘	最近區域中心直線距離步行時間	X ₃
	鄰道路寬度	公尺	道路平均寬度	X ₄
	公共用地率	%	公共用地站區域範圍面積比率	X ₅
	指定容積率	%	法律規範指定容積率	X ₆
	最近站點前有無廣場	虛擬變數	有=1、無=0	X ₇
	都市更新狀況	虛擬變數	有=1、無=0	X ₈
	區域用途(商業)	虛擬變數	商業用途=1、非商業用途=0	X ₉
	區域用途(住宅)	虛擬變數	住宅用途=1、非住宅用途=0	X ₁₀
	區域用途(工業)	虛擬變數	工業用途=1、非工業用途=0	X ₁₁
	有無公園	虛擬變數	有=1、無=0	X ₁₂
	有無學校	虛擬變數	有=1、無=0	X ₁₃

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

- 土地利用效益的評估最重要的工作則是在於地價與相關變數資料的蒐集以及交通建設實施後對照組的區域選擇。若所蒐集到地價資料並非合理與客觀的市場價格，將會扭曲整個土地利用效益的結果，甚至造成傳統成本效益分析的偏誤。因此，評估手冊建議關於軌道建設計畫的土地利用效益應該以專案的形式由具有專業性的專家進行評估作業的執行，並針對評估出來的結果進行判斷與提出必要的解釋。

4.9 總體經濟效果

4.9.1 總體經濟效果意函

- 第 4.5 節的產業經濟外溢效果乃針對國內交通建設後增加運量所帶來的人潮對於地區產業的商品與勞務銷售、勞動就業、土地與房地產所產生的影響衝擊加以評估，而這些影響或衝擊彼此間會有相互加乘或者相互抵銷，且多屬於區域間的移轉或者所得分配的效果，因此評估手冊僅針對誘發旅次的部分進行

國內交通建設對於總體經濟體系所衍生的效益加以評估。

- 總體經濟效果乃針對國際運輸建設的航空機場與港埠建設。因牽涉到國際貿易與區域經濟等層面之國際市場的互動，與國內交通建設計畫之差異在於需考慮到國外經濟體間互動所誘發旅次的影響。

4.9.2 計算總體經濟效果時機與注意事項

- 總體經濟效果為重於總衝擊效果(Overall Impact)的評估，因此評估的結果將會包含整個經濟市場互動的直接與波及效果，也表示將包含了前述傳統成本效益分析架構的使用者效益。
- 為避免傳統成本效益架構產生衝突以及產生重複計算的問題，評估手冊所介紹的方法仍以誘發運量作為評估運算基礎，若無法有效在運輸需求模型中評估因國際運輸建設所額外誘發的旅次與運量，則建議該類交通建設不用進行總體經濟效果的評估。
- 此外，總體經濟效果僅適用於屬於國際運輸的航空機場或港埠建設。屬於國內航線的機場或港埠則僅需進行產業經濟外溢效果的評估。

4.9.3 國際運輸建設的總體經濟效果評估原則與方法

- 國際運輸建設所誘發(增加)的需求將藉由旅客或者貨物對整個國內經濟體產生直接效果與波及效果，利用產業關聯的理論推估出包括生產總額與附加價值總額的總體經濟效果。
- 總體經濟效果評估架構與流程

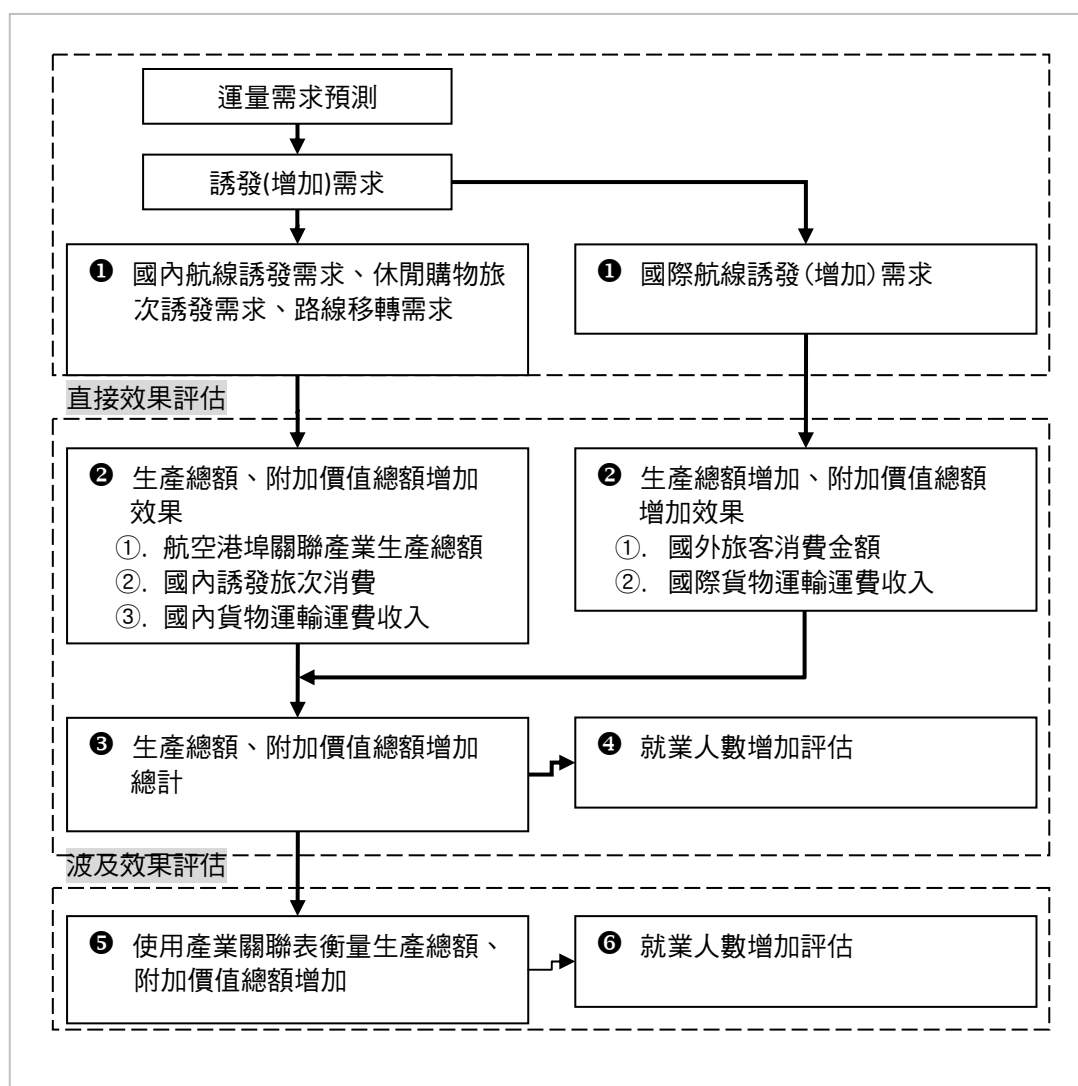


圖 4-13 土地利用效益評估的架構與流程

資料來源：本所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣(2/2)初稿，中華民國 99 年 12 月。

- ① 針對國際航空機場建設計畫或國際港埠建設計畫，進行額外誘發(增加)需求與移轉需求的需求運量推估，新增加的運量包括國內航線誘發需求、休閒購物旅次誘發需求、路線移轉需求以及國際航線誘發(增加)需求。其中，國內與國外航線誘發需求均包含客運與貨運的部分。
- ② 根據①所設定的新增需求運量分別評估生產總額與附加價值總額增加的直接效果，評估項目包括航空港埠關聯產業生產總額、國內誘發旅次消費、國內貨物運輸運費收入、國外旅客消費金額、以及國際貨物運輸運費收入。

- ③ 根據②個別評估項目所計算的生產總額與附加價值總額加總。
- ④ 根據③的評估結果，可進一步衡量直接效果所增加的就業人數。
- ⑤ 根據③利用產業關聯分析與附加價值率進行波及效果的評估衡量。
- ⑥ 根據⑤的評估結果，可進一步衡量波及效果所增加的就業人數。
- 對於國際運輸建設在經濟層面影響衝擊的總體經濟效果評估來說，產業關聯模型除了能夠提供較為精確的貨幣化分析外，更具備實務評估操作的可行性。

4.10 小結

4.10.1 交通建設計畫經濟效益評估成本項目

成本項目		鐵路	公路	航空	港埠
規劃成本	規劃成本	✓	✓	✓	✓
	設計成本	✓	✓	✓	✓
施工成本	土地取得成本	✓	✓	✓	✓
	施工建造成本	✓	✓	✓	✓
	土地騰空價值	△	△		
	車廂購置成本	△	△		
營運成本	營運成本	✓	✓	✓	✓
	維護成本	✓	✓	✓	✓
結束成本	殘值	△	△	△	△
	土地變更價值	△	△	△	△

註：「✓」本手冊建議應包含項目；「△」為視個案計算項目。

4.10.2 交通建設計畫經濟效益評估效益項目

效益項目		鐵路	公路	航空	港埠	備註(參數項目)
貨幣化項目	旅行時間節省效益	✓	✓	✓	✓	時間價值參數
	行車成本節省效益	✓	✓	✓	✓	行車成本參數
	肇事成本節省效益	✓	✓	✓	✓	肇事成本參數
	營運成本節省效益	✓	✓	✓	✓	
	產業經濟外溢效果	✓	✓	✓	✓	
	空氣污染效益	✓	✓	✓	✓	空氣污染參數
	二氧化碳排放節省效益	✓	✓	✓	✓	二氧化碳參數
	噪音影響效益	■	■	■		
外加經濟效益	節能減碳效益	✓	✓	✓	✓	
	土地利用效益	✓				
	總體經濟效果			✓	✓	
非貨幣化項目	休閒價值	■	■	■	■	
	隔離效果	■	■	■	■	
	跨區域網路連結	■	■	■	■	
	區域經濟及社會結構影響	■	■	■	■	
	自然風景保護區影響	■	■	■	■	
	國家整體影響	■	■	■	■	

註：「✓」本手冊建議可包含項目；「■」為未量化計算項目。

4.10.3 交通建設計畫經濟效益評估參數建議值

參數項目	組成項目		原始設定值	建議值範圍
物價上漲率	%		1.81 (%)	建議公式 詳 2.4.2 節
折現率	%		5.35 (%)	5.2~5.5
時間價值參數	每人時間價值		1.21~3.35(元/人分)	詳 4.1 節
	每車時間價值		1.71~6.49(元/車分)	
行車成本參數	單位燃料成本		2.08~5.73(元/公里)	詳 4.2 節
	單位分燃料成本		0.5867~9.9509 (元/公里)	
肇事成本參數	1. 肇事率-死亡		0.0001~0.0251 (人/百萬延車公里)	詳表 4.13~ 表 4.15
	肇事率-受傷		0.0004~2.4631 (人/百萬延車公里)	
	肇事率-財損		0.0002~0.9878 (元/百萬延車公里)	
	2. 死亡衍生本		790 萬元	216 萬至 1,474 萬元
	3. 受傷衍生本		59 萬元	52 萬至 66 萬 元
	4. 財產衍生本		14 萬元	12 萬至 16 萬 元
空氣污染參數	1.NOx 和 SOx 排 放係數	NOx	0.7836~1.5168 (克/延人公里) 0.1880~31.2265 (克/延車公里)	詳表 4.18
		SOx	0.0023~0.0616	詳表 4.19

參數項目	組成項目		原始設定值	建議值範圍
空氣污染參數	2.排放調整因數	城際	2.23 倍	詳表 4.20
		都會	0.18 倍	
	3.空氣污染損害參數(2009 年幣值)	NOx	0.101342 (元/克)	詳表 4.21
		SOx	0.252785 (元/克)	
二氧化碳參數	1. CO ₂ 排放係數		31.4882~51.1184 (克/延人公里)	詳表 4.22~4.24
			83.2291~858.4906 (克/延車公里)	
			40.3342 (克/延噸公里)	
			268 萬~790 萬 (克/飛機起降次數)	
	2. CO ₂ 損害參數(2009 年幣值)		0.00059 (元/克)	詳表 4.25

資料來源：本研究整理

成本效益評估結果分析與報表格式

5.1 成本效益評估分析

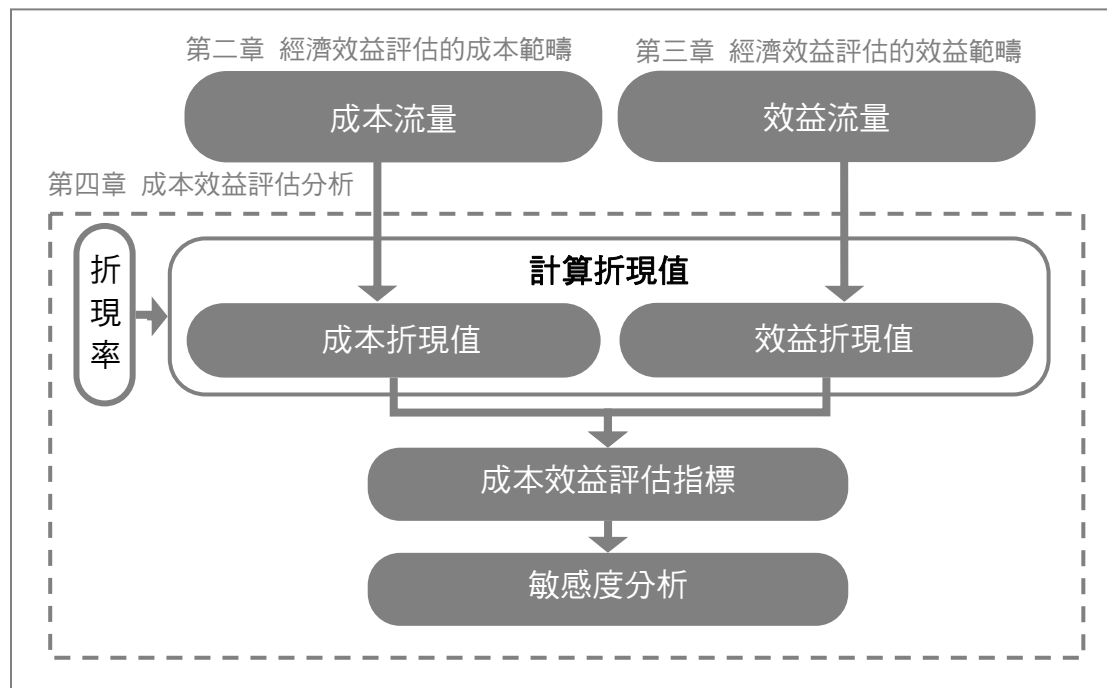


圖 5-1 成本效益評估分析

資料來源：本手冊自行繪製。

- 根據第三章與第四章有關成本與效益的評估原則與運算說明，可評估出各年度成本與效益的數值，再利用折現率將各年度成本流量與效益流量計算出成本折現值與效益折現值。
 - 折現率參數可採用本手冊提出的建議值 5.35%。
- 利用成本折現值與效益折現值可進一步計算出三個成本效益評估指標，包括淨現值、益本比、內部報酬率。
- 最後，以敏感度分析進行交通建設計畫面對未來不確定性反映能力測試。

5.2 成本效益評估指標

5.2.1 淨現值

1. 計算淨現值

- 當各年度的成本與效益的折現值計算出來以後，將各年度的成本折現值加總，即等於成本的折現值(Present Value Of Cost)

$$PVC = COST_0 + \frac{COST_1}{(1+r)^1} + \frac{COST_2}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{COST_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{COST_t}{(1+r)^t}$$

- 將各年度的效益折現值加總，即等於效益的折現值(Present Value Of Benefit)

$$PVB = BEN_0 + \frac{BEN_1}{(1+r)^1} + \frac{BEN_2}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{BEN_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{BEN_t}{(1+r)^t}$$

- 將效益的折現值減去成本的折現值即為成本效益分析的淨現值 (Net Present Value, NPV)：

$$NPV = PVB - PVC$$

2. 淨現值代表的意義

- 淨現值如果大於 0，代表該項交通建設計畫具有經濟效率 (Economically Efficient)。
- 各項交通建設計畫可以按照淨現值的大小決定排序的優先順序，但由於淨現值反映出來的是絕對金額的大小。
- 對於不同類型、不同投資規模的交通建設計畫如果純粹以淨現值的大小作為決策的準則，可能會使得小規模的計畫方案居於劣勢。

5.2.2 益本比

1. 計算益本比

- 將效益的折現值除以成本的折現值即可計算得出成本效益分析的益本比(Benefit-Cost ratio, B/C ratio)：

$$B/C = PVB / PVC$$

2. 益本比代表的意義

- B/C 值代表每一元投資所得到的效益。
- 如果益本比(B/C)大於 1，代表該項交通運輸建設方案具有經濟效率，值得投資。

5.2.3 內部報酬率

1. 計算內部報酬率

- 交通建設投資的內部報酬率(Internal Rate of Return, IRR)：

$$\begin{aligned} COST_0 + \frac{COST_1}{(1+IRR)^1} + \frac{COST_2}{(1+IRR)^2} + \cdots + \frac{COST_n}{(1+IRR)^n} &= \sum_{t=0}^n \frac{COST_t}{(1+IRR)^t} \\ &= BNE_0 + \frac{BEN_1}{(1+IRR)^1} + \frac{BEN_2}{(1+IRR)^2} + \cdots + \frac{BEN_n}{(1+IRR)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{BEN_t}{(1+IRR)^t} \end{aligned}$$

2. 內部報酬率代表的意義

- 內部報酬率 IRR 如果大於折現率 r ，代表該項交通建設計畫具有經濟效率，也就是說其投資的內部報酬率大於社會折現率，因此可以列入可行的決策考量範圍。

5.3 敏感度分析

1. 敏感度分析的目的

- 敏感度分析為針對特定參數的變動進行交通建設計畫評估結果的風險分析，藉此檢視交通建設計畫面對不確定性因素的抵抗能力。
- 敏感度分析的調整變數可視交通建設計畫的特性進行不確定性檢測，以確保面對未來不確定情況發生時，該交通建設計畫仍具有反映的能力，即代表具備高度的經濟效率。

2. 敏感度分析的基本變數

- 實務上，敏感度分析主要以折現率、物價上漲率、建造成本、

及時間價值等 4 個參數，作為敏感度分析的調整變數。

- 本手冊建議各方案至少應就前述 4 項基本變數進行下表範圍之敏感度分析。

表 5.1 敏感度分析的基本變數調整建議

單位：%

基本變數	調整建議
折現率	增加 1%、減少 1%
物價上漲率	增加 0.1%、減少 0.1%
建造成本	增加 10%的幅度、減少 10%的幅度
時間價值	增加 10%的幅度、減少 10%的幅度

資料來源：本所，交通建設經濟效益評估作業之研究(2/2)，中華民國 98 年 11 月。

5.4 報表格式

5.4.1 成本報表輸出格式

計畫名稱：_____				
評估基準年：民國 ____ 年				
效益評估所使用的折現率：____ %		效益評估所使用的物價上漲率：____ %		
成本評估所使用的物價上漲率：____ %		成本評估所使用的工資上漲率：____ %		
施工期間：民國 ____ 年至民國 ____ 年。		營運期間：民國 1 ____ 年至民國 ____ 年。		
建檔日期：民國 ____ 年 ____ 月 ____ 日。 更新日期：民國 ____ 年 ____ 月 ____ 日。				
民國	規劃期間成本	施工期間成本	營運期間成本	總成本
合計				
淨現值(NPV) (評估基準年為民國 ____ 年)：_____				
益本比(B/C) (評估基準年為民國 ____ 年)：_____				
內部報酬率(IRR) (評估基準年為民國 ____ 年)：____ %				

5.4.2 效益報表輸出格式

計畫名稱：_____								
評估基準年：民國 ____ 年								
效益評估所使用的折現率：____ %					效益評估所使用的物價上漲率：____ %			
成本評估所使用的物價上漲率：____ %					成本評估所使用的工資上漲率：____ %			
施工期間：民國 ____ 年至民國 ____ 年。					營運期間：民國 1 ____ 年至民國 ____ 年。			
建檔日期：民國 ____ 年 ____ 月 ____ 日。 更新日期：民國 ____ 年 ____ 月 ____ 日。								
民國	使用者效益				外部效益			總效益
	旅行時間 節省效益	行車成本 節省效益	肇事成本 節省效益	營運成本 節省效益	產業經濟 外益效果	空氣污染 減少效益	CO2 排放 減少效益	
:								
:								
合計								
淨現值(NPV) (評估基準年為民國 ____ 年)： _____								
益本比(B/C) (評估基準年為民國 ____ 年)： _____								
內部報酬率(IRR) (評估基準年為民國 ____ 年)： ____ %								

5.4.3 成本效益分析總表輸出格式

計畫名稱：_____								
評估基準年：民國 ____ 年								
效益評估所使用的折現率：____ %					效益評估所使用的物價上漲率：____ %			
成本評估所使用的物價上漲率：____ %					成本評估所使用的工資上漲率：____ %			
施工期間：民國 ____ 年至民國 ____ 年。					營運期間：民國 1 ____ 年至民國 ____ 年。			
建檔日期：民國 ____ 年 ____ 月 ____ 日。 更新日期：民國 ____ 年 ____ 月 ____ 日。								
民國	成本	成本 折現值	使用者效益	使用者效益 折現值	外部效益	外部效益 折現值	淨效益	淨效益 折現值
:								
:								
合計								
淨現值(NPV) (評估基準年為民國 ____ 年)： _____								
益本比(B/C) (評估基準年為民國 ____ 年)： _____								
內部報酬率(IRR) (評估基準年為民國 ____ 年)： ____ %								

5.4.4 敏感度分析報表輸出格式

計畫名稱： _____				
評估基準年：民國 ____ 年				
效益評估所使用的折現率： ____ %		效益評估所使用的物價上漲率： ____ %		
成本評估所使用的物價上漲率： ____ %		成本評估所使用的工資上漲率： ____ %		
施工期間：民國 ____ 年至民國 ____ 年。		營運期間：民國 1 ____ 年至民國 ____ 年。		
建檔日期：民國 ____ 年 ____ 月 ____ 日。		更新日期：民國 ____ 年 ____ 月 ____ 日。		
敏感度參數		淨現值(NPV)	益本比(B/C)	內部報酬率(IRR)
折現率	6.35%			
	5.35%			
	4.35%			
物價上漲率	1.91%			
	1.81%			
	1.71%			
建造成本	上調 10%			
	不變			
	下調 10%			
時間價值	上調 10%			
	不變			
	下調 10%			

第 貳 篇

交通建設計畫評估作業注意事項

內容概述

交通建設計畫包括公路、軌道、航空、以及港埠等建設類型，各種類型的交通建設計畫因運輸特性與基礎建設型態的不同，在進行交通建設經濟效益評估時，除了參考第壹篇評估架構與流程以及第貳篇的理論基礎外，在實際操作上仍有部分的差異以及評估運用上需要注意的地方。

本篇，針對各類型交通建設計畫進行經濟效益評估過程所需注意的觀念與實務操作方法提供解釋與說明於第六章。其次以公路交通建設計畫為範例，於第七章說明操作方式。最後，於第八章就經濟效益評估常見之問題提出對應之解答說明。

公路建設計畫經濟效益評估注意事項

6.1 成本要點說明

- 使用者收費(User Charge)：
 - 公路建設常見的使用者收費名目包括過路費、過橋費、汽車燃料稅、交通擁塞費等名目。
 - 過路費(Toll)與過橋費通常屬於行政規費性質，主要目的在於融通道路基礎建設的資本支出或是營運的費用，已計入的「成本」的加項，使用者收費只是政府與消費者之間的所得重分配，不需再計入成本或效益項目中。
 - 汽車燃料稅(Tax)與交通擁塞費(Fee)通常屬於經濟誘因性質，主要目的在於解決交通擁塞或空氣污染等問題，在實務上，可將其視為政府與消費者之間的所得重分配，不計入成本或效益項目中。
- 折舊攤提：
 - 在財務會計上，資本設備的費用會以折舊方式分年攤提在年度財務報表，剩餘價值則是指所購設備使用折舊後可再變現的價值金額。
 - 在經濟評估的成本效益分析中，資本支出成本是以未來的現金支出流量為計算基準，不應計入，以避免重複計算。
- 利息費用：
 - 公路建造的融資資金的利息費用已經隱含在折現率中，不計入成本或效益項目中。
- 其他項目例如營業稅等名目都不是真正消耗資源的成本，而是社會所得的重分配效果，不計入成本項目。

6.2 效益評估要點

6.2.1 公路建設計畫可能影響範圍與運量資料

1. 公路建設計畫可能影響的路網與運具，詳如下表。

表 6.1 公路建設計畫可能影響的路網與運具

	都會 公路 私人 運輸 路網	都會 公路 運輸 系統	都會 捷運 運輸 系統	城際 公路 私人 運輸 路網	城際 公路 大眾 運輸 系統	鐵路 運輸系統		城際 高鐵 運輸 系統	航空 運輸系統	
						客運	貨運		旅客	貨運
都會公路 建設計畫	✓	✓	✓							
都會公車 運輸計畫	✓	✓	✓							
城際公路 建設計畫				✓	✓	✓	✓	✓		✓

資料來源：交通部運輸研究所，交通建設經濟效益評估作業之研究(1/2)，中華民國 98 年 11 月。

2. 公路私人運輸路網包括機車、小客車、小貨車及大貨車，以「零方案」為例，所需運量之資料如下表所示。

表 6.2 公路私人運輸路網「零方案」的運量資料

路段 ID	道路 等級	路段 距離	機車		小客車		小貨車		大貨車	
			旅行 時間 (分鐘)	路段 運量 (車次)	旅行 時間 (分鐘)	路段 運量 (車次)	旅行 時間 (分鐘)	路段 運量 (車次)	旅行 時間 (分鐘)	路段 運量 (車次)
i	Hi	Li	$T_{iM}^{w/o}$	$X_{iM}^{w/o}$	$T_{iP}^{w/o}$	$X_{iP}^{w/o}$	$T_{iS}^{w/o}$	$X_{iS}^{w/o}$	$T_{iL}^{w/o}$	$X_{iL}^{w/o}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

註解：i 代表路段 ID，M 代表機車、P 代表小客車、S 代表小貨車、L 代表大貨車。
資料來源：本手冊自行繪製。

3. 公路大眾運輸路網運量運算資料，以「零方案」為例，如下表所示。

表 6.3 公路大眾運輸路網「零方案」的運量資料

路段 ID	站點 A	站點 B	站點距離	大客車/公車	
				時間(分鐘)	旅次量(人次)
i	a	b	Li	$T_{iB}^{w/o}$	$X_{iB}^{w/o}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
—			—	—	—

註解：i 代表路段 ID，B 代表大客車或公車。

資料來源：本手冊自行繪製。

4. 私人運輸的「營運成本節省效益」屬於完全競爭市場，交通設計計畫對於私人運輸服務業的影響不大，可以忽略；僅需針對大眾運輸公路運輸服務業者的營運成本評估即可。

- ☐ 公路運輸服務業者指的是公路大眾運輸業者包括客運與公車業者。
- ☐ 營運成本節省效益的評估需由公路大眾運輸業者自行評估，評估的方法則比照成本評估的原則。

6.2.2 公路建設計畫有關社會層面外部效益要點說明

1. 扣除經濟與環境層面的外部效益以外，公路基礎建設的基礎設施本身對於社區格局、區域景觀、路網聯通、土地利用規劃等層面都會造成衝擊影響，
 - ☐ 例如公路建設對水資源、生物棲息、自然景觀、歷史古蹟、街道格局、社區整合、社會服務、偏遠地區聯絡等，都可能造成某種程度的影響。
2. 這些社會層面外部效果通常無法以貨幣化的數據來衡量，無法建立通則性的參數，以作為實務操作的評估方法。
3. 社會層面外部效果的評估可採取「評分」，透過專家會議將評分標準設立後，以表格呈現。

軌道交通建設計畫經濟效益評估注意事項

7.1 成本要點說明

1. 折舊攤提：

- ☐ 在財務會計上，資本設備的費用會以折舊方式分年攤提在年度財務報表，剩餘價值則是指所購設備使用折舊後可再變現的價值金額。
- ☐ 在經濟評估的成本效益分析中，資本支出成本是以未來的現金支出流量為計算基準，不應計入，以避免重複計算。

2. 利息費用：

- ☐ 軌道建造的融資資金的利息費用已經隱含在折現率中，不計入成本或效益項目中。

3. 其他項目例如營業稅等名目都不是真正消耗資源的成本，而是社會所得的重分配效果，不計入成本項目。

7.2 效益評估要點

7.2.1 軌道建設計畫可能影響範圍與運量資料

1. 軌道建設計畫可能影響的路網與運具，詳如下表。

表 7.1 軌道建設計畫可能影響的路網與運具

	都會 公路 私人 運輸 路網	都會 公路 運輸 系統	都會 捷運 運輸 系統	城際 公路 私人 運輸 路網	城際 公路 大眾 運輸 系統	鐵路 運輸系統		城際 高鐵 運輸 系統	航空 運輸系統	
						客運	貨運		旅客	貨運
都會捷運建設計畫	✓	✓	✓							
臺灣鐵路建設計畫				✓	✓	✓	✓	✓		✓
高速鐵路建設計畫				✓	✓	✓		✓	✓	

資料來源：交通部運輸研究所，交通建設經濟效益評估作業之研究(1/2)，中華民國 98 年 11 月。

2. 軌道運輸路網所需運量運算資料，以「零方案」為例，如下表。

表 7.2 軌道運輸路網「零方案」的運量資料

站點 A	站點 B	站點 距離	A-B 站點		
			時間(分鐘)	旅次量(人次)	貨物(噸數)
m	n	L _{mn}	T _{mn} ^{w/o}	P _{mn} ^{w/o}	Y _{mn} ^{w/o}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		—	—		—

資料來源：本手冊自行繪製。

3. 軌道運輸旅行時間節省效益注意事項

- 軌道運輸有固定的班次與發車量，因此改善型的軌道建設計畫在站點與站點之間旅行時間可能不會有變化，所估算出來的旅行時間節省效益為 0。此時，軌道建設旅行時間節省效益主要來自公路路網運量減少所帶來的旅行時間節省效益。
- 新建型的軌道建設計畫，在基本方案下站點間的旅行時間為 0，因此在進行旅行時間必須輸入推估的站點間旅行時間，才能計算出正確的旅行時間節省效益。

4. 軌道建設計畫的營運成本節省效益為軌道運輸服務業者因為營運效率提高、維修成本降低、行車成本降低、設備汰換的頻率

降低、或者是肇事機率降低等所產生的效益。

- 對於民營的軌道運輸服務業者來說，這些效益全部計入業者營運成本節省的效益項目中。
- 營運成本節省效益的評估需由軌道大眾運輸業者自行評估，評估的方法則比照成本評估的原則。
- 在實務上，軌道運輸服務業者營運成本變動的評估結果可能為正或負或零。

7.2.2 軌道建設計畫有關社會層面外部效益要點說明

1. 扣除經濟與環境層面的外部效益以外，軌道基礎建設的基礎設施本身對於社區格局、區域景觀、路網聯通、土地利用規劃等層面都會造成衝擊影響。
 - 例如軌道建設對水資源、生物棲息、自然景觀、歷史古蹟、街道格局、社區整合、社會服務、偏遠地區聯絡等，都可能造成某種程度的影響。
2. 這些社會層面外部效果通常無法以貨幣化的數據來衡量，無法建立通則性的參數，以作為實務操作的評估方法。
3. 社會層面外部效果的評估可採取「評分」，透過專家會議將評分標準設立後，以表格呈現。

航空交通建設計畫經濟效益評估注意事項

8.1 成本評估要點

1. 規劃設計階段

- 規劃與設計成本(Preliminary Planning And Design Cost)：
 - 機場航空站整體規劃藍圖，所必要之規劃設計、顧問費用，占航空運輸建設成本之一定比例。

2. 施工階段

- 建造成本(Construction Cost)：
 - 土木工程成本，以機場結構工程為主體，包含整地排水、跑道、滑行道、道路、停車場、客運機坪、隔夜機坪、維修機坪、滑行道跨越橋及其他相關工程項目。
 - 建築工程成本，包含客運站屋、貨運站屋、維修棚場、消防站、塔臺、區台、航警局、員工宿舍及其他相關工程項目。
 - 機電設備成本，包括航線空調及衛生消防工程、航廈電機工程、航廈中控工程、航廈電梯工程、空橋、機械設備、儲油及輸油工程等。
 - 助導航、通訊及氣象設施成本，包括定位台、滑降台、測距儀、進場燈、跑道、燈光系統、通訊系統、氣象系統、雷達及其他相關工程。
 - 雜項工程成本，包括污水處理廠、垃圾焚化爐、圍牆工程、景觀工程及其他相關工程。
- 土地取得成本(right-of-way acquisition and preparation cost)：
 - 指的是土地購置、徵收費、作物清除補償費、用地拆遷補償費、地質土壤改善費用。

- ☐ 如果機場建設用地是政府閒置土地的無償撥用，應當計入土地的市價。
- ☐ 如果是向地主徵收，則必須計入徵收的土地價格；土地市價可依據土地公告現值來計算。

3. 營運階段

- 營運與維修成本(Operating & Maintenance Cost)：
 - ☐ 維修成本—包括各項設施之維修繕養費用。
 - ☐ 業務費用—包含文具、郵電、印刷、保險及其他業務相關費用。
 - ☐ 人事費用—包含薪資、工作及考績獎金、退休及資遣撫卹等費用。
 - ☐ 行政管理費—包括機場營運等行政管理費。
 - ☐ 重置成本—包含設備的重新購置支出。

4. 結束階段

- 結束階段可能計入的成本為場地重建、清運成本。一般而言，航空建設營運期限長，甚至無限期，不可估計，故在經濟效益評估中，大都忽略此階段之成本。

8.2 效益評估要點

8.2.1 航空建設計畫可能影響範圍與運量資料

1. 航空建設計畫可能影響的路網與運具，詳如下表。

表 8.1 航空建設計畫可能影響的路網與運具

	都會 公路 私人 運輸 路網	都會 公路 運輸 系統	都會 捷運 運輸 系統	城際 公路 私人 運輸 路網	城際 公路 大眾 運輸 系統	鐵路 運輸系統		城際 高鐵 運輸 系統	航空 運輸系統	
						客運	貨運		旅客	貨運
航空運輸 建設計畫				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

資料來源：交通部運輸研究所，交通建設經濟效益評估作業之研究(1/2)，中華民國 98 年 11 月。

2. 航空運輸路網所需運量運算資料以「零方案」為例，如下表。

表 8.2 航空運輸路網「零方案」的運量資料

站點 A	站點 B	站點 距離	A-B 站點		
			時間(分鐘)	旅次量(人次)	貨物(噸數)
m	n	L _{mn}	T _{mn} ^{w/o}	P _{mn} ^{w/o}	Y _{mn} ^{w/o}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		—	—		—

資料來源：本手冊自行繪製。

8.2.2 航空建設計畫的效益評估要點說明

1. 航空肇事成本節省效益的探討：

- 利用公路運輸路網分析：該效果來自於旅客由原先搭乘公路與軌道等大眾運輸工具轉而搭乘飛機。由於軌道運輸有固定班次與發車量的特性，基本上肇事成本節省效益為0；另外，因為旅客移轉而使得公路路網行駛效率與速度獲得改善，此時，航空建設肇事成本節省效益主要來自公路路網運量減少所帶來的肇事成本節省效益。
- 實務上，由公路路網運量減少所帶來的肇事成本節省效益效果不大，可忽略不計。而可另外由航空安全提升來進行量化與質化的分析。
- 可參考公路或軌道型肇事成本節省效益。

2. 航空運輸的服務業者指的是各家公營或私營的航空公司，其收入來源來自於乘客消費者所支出的票價。
3. 目前國內的航空業者必須經過政府的管制，一般企業無法隨意進入經營，因此其產業競爭型態屬寡占。
4. 當航空機場建設計畫完工後，對於航空運輸服務業者的效益在於營運效率提高、維修成本降低、貨物轉運成本降低、設備汰換的頻率降低、或者是飛航安全提高等，這些效益全部計入業者營運成本節省的效益項目中。
5. 航空機場建設完成後會使航空運輸服務業者的成本變動，若業者成本減少應計為效益的增加，業者成本增加既為效益的減項。
6. 產業經濟外溢效果

- 針對國內產業的影響可參考軌道建設的評估方法。
- 與國際經濟產生互動而產生的影響評估方式應針對大規模的港埠運輸建設計畫，以特定專案的方式處理，並且以全國性的生產函數進行推估。

8.2.3 航空建設計畫有關社會層面外部效益要點說明

1. 扣除經濟與環境層面的外部效益以外，航空基礎建設的基礎設施本身對於社區格局、區域景觀、路網聯通、土地利用規劃等層面都會造成衝擊影響。
 - 例如航空建設對水資源、生物棲息、自然景觀、歷史古蹟、街道格局、社區整合、社會服務、偏遠地區聯絡等，都可能造成某種程度的影響。
2. 這些社會層面外部效果通常無法以貨幣化的數據來衡量，無法建立通則性的參數，以作為實務操作的評估方法。
3. 社會層面外部效果的評估可採取「評分」，透過專家會議將評分標準設立後，以表格呈現。

港埠交通建設計畫經濟效益評估注意事項

9.1 成本評估要點

1. 規劃設計階段

- 規劃與設計成本(Preliminary Planning And Design Cost)：
 - 目前國內的港埠評估設計及規劃費用參考行政院「各機關委託技術顧問機構承辦技術服務要點」第十條建造費用百分比法規定，以直接工程費的固定比率計算規劃調查及工程設計費用。

2. 施工階段

- 建造成本(Construction Cost)：
 - 直接工程費用即為業主發包之材料費及施工費用總和，主要包含防波堤、海堤工程、碼頭工程、航道及船席的浚挖、鄰近水域的抽砂填地、護岸、港埠設施、公共設施等。
 - 公共設施包含道路工程、排水與給水工程、污水處理工程、電力及電信工程、照明及消防工程、美綠化工程等。
 - 另外再加上工程保險費及行政業務費等間接工程費用。
- 土地取得成本(right-of-way acquisition and preparation cost)：
 - 指的是土地購置、徵收費、作物清除補償費、用地拆遷補償費、地質土壤改善費用。
 - 如果港埠建設用地是政府閒置土地的無償撥用，應當計入土地的市價。
 - 如果是向地主徵收，則必須計入徵收的土地價格；土地市價可依據土地公告現值來計算。

3. 營運階段

- 營運與維修成本(Operating & Maintenance Cost)：

- 主要考量維持港埠正常運轉之港灣維護費及外國轉口櫃衍生之營運維護成本。
- 港灣維護費大致包含防波堤、海堤、碼頭、港池疏浚、公共設施等定期及不定期維護費。
 - 各項目估算方法亦以建造階段該項目之一定比例估算；
- 外國轉口櫃之營運維護成本則包含設施機具購置費、機具維護及營運費、管理及人事費等。
 - 機具之購置即為重置成本。
 - 機具維護及營運費以機具購買成本一定比例計算。
 - 管理及人事費則以平均工資上漲率做逐年調整。
- 港埠建設和其他類型交通建設最大之不同處在於港埠整體服務水準提升後，容量的提升使國外商船可能選擇以國內港埠作為轉口櫃。
 - 轉運類型分為運輸型轉運及加值型轉運兩種。
 - 運輸型轉運的需求量較難估計。
 - 加值型轉運則是在港口設加工廠再轉運出去，對一國收入相當重要且運量較易估計。
 - 轉口必須進行裝貨及拆卸，使港埠賺取兩次收益，此舉會帶來政府收益增加，包含商港服務費及港灣收入。
 - 商港服務費主要包含噸稅及港工稅，
 - 港灣收入則包含碼頭碇泊費、浮筒費、曳船費、引水費、解帶纜費等。
- 港埠稅捐及港灣收入僅考慮來自「國外」商船業者之收入
 - 若收自國內商船業者部份，此收入應為移轉不計入成本之減項。
 - 近年來港灣服務逐漸走向公辦民營方式，因此港灣收入應區分為兩部分。
 - 營運成本部分的計算僅以「國家收入」為考量
 - 民營部份收入則必須記入使用者效益中的業者營運成本變動項目。

4. 結束階段

- 結束階段包括清運機具及恢復港埠原貌等所有支出，一般來說對總成本影響極小。

9.2 效益評估要點

9.2.1 港埠建設計畫的效益評估要點說明

1. 旅行時間節省效益

- 港埠建設的旅行時間節省效益主要是來自於公路貨運車次因港埠建設完成後，就近載運到附近港埠裝運貨櫃進口或出口，因此使得公路貨車運量減少，造成公路路網小貨車與大貨車旅行時間的節省。
 - 計算公式可比照前述公路路網，但只需針對大貨車與小貨車的運量進行估算。
 - 鐵路貨物與航空貨運的運量雖然也會隨之調整，但因鐵路與航空貨運的站點班次時間固定，因此不須再進一步計算鐵路貨物時間節省效益。
- 在計算旅行時間節省效益時，港埠貨運的時間價值是以貨物運輸的年報酬率轉化為每噸每小時的貨幣化評估值，再代入運量資料中計算貨物的旅行時間節省。

2. 行車成本節省效益

- 港埠建設的行車成本節省效益主要是來自於公路貨運車次因港埠建設完成後，就近載運到附近港埠裝運貨櫃進口或出口，因此使得公路貨車運量減少，造成行車成本節省的效益。
 - 在評估港埠建設計畫的行車成本節省時，計算公式可比照前述公路路網的大貨車與小貨車行車成本節省效益計算方式。

- 鐵路貨物與航空貨運的運量雖然也會隨之調整，但因鐵路與航空貨運的站點班次時間固定，因此不須再進一步計算鐵路貨物行車成本節省效益。

3. 肇事成本節省效益

- 港埠建設的肇事成本節省效益主要是來自於公路貨運車次因港埠建設完成後，就近載運到附近港埠裝運貨櫃進口或出口，因此使得公路貨車運量減少，造成肇事成本節省的效益。
 - 在評估港埠建設計畫的肇事成本節省時，可依循公路路網的大貨車與小貨車肇事成本節省效益計算方式。
 - 鐵路貨物與航空貨運的運量也會隨之調整，鐵路貨運的肇事成本節省可依循鐵路貨運延噸公里的變化進一步計算肇事成本的變化；航空貨運的肇事率相當低，因此不予計算。

4. 營運成本節省效益

- 港埠運輸的生產者指的是港埠貨運的相關業者，包括
 - 港埠的營運業者(the port operator)
 - 船舶公司營運業者(the ship operator)
 - 從進出口貨物的業者(the importer and exporter)。
- 港埠運輸服務業者生產者成本如下：

表 9.1 港埠運輸服務業者生產者成本

項目	固定成本	變動成本	轉口櫃業務
定義	海運的固定成本又稱船舶費用	所有隨船舶營運變動之成本皆稱為變動成本	港埠建設完成後吸引國外商船轉口對生產者之收益
說明	(1)間接固定成本：船舶折舊費、保險費及利息費用； (2)直接固定成本：船員費用、船舶維護修理費、船舶檢驗歲修費、物料配件、潤滑油、行政管理費用等。	貨物處理費用、燃料費用及船舶進出港埠對港埠設施及裝備有關服務費用	裝卸費、機械使用費、場租費、過磅費等棧埠收入，使生產者收益增加

- 轉口櫃業務同時帶來政府及生產者收入增加，但收入必須分列成本減項及效益加項。
- 港埠建設帶來國外轉口櫃業務對成本效益分析的影響

表 9.2 港埠建設對國外轉口櫃業務成本效益分析之影響

項目	轉口業務收入者	成本	效益
港埠稅捐	政府	成本減項	無影響
港灣收入	政府	成本減項	無影響
棧埠收入	生產者	無影響	效益加項

5. 產業經濟外溢效果

- 港埠建設計畫在施工期間所衍生的經濟外部效果主要在於擴大就業、促進投資，但這些外部效果必須要在非充分就業的條件下基於政府特定的政策才能適用於進行評估。
- 在港埠營運期間所產生的外部效果主要在於貨物運輸的效率提高，間接達到進出口貿易、對外投資、與產業生產力的提升。
- 港埠建設的國際經濟活動的影響評估方式應針對大規模的港埠運輸建設計畫，以特定專案的方式處理，並且以全國性的生產函數進行推估。

6. 空氣污染減少效益

- 空氣污染性質屬於局部性，港埠建設後港區本身及船舶航行雖然會排放氣體，但離住宅區有一段距離，因此，港埠運輸建設空氣污染部分不須計算。

7. 二氧化碳排放減少效益

- 二氧化碳排放不同於空氣污染，為全球性影響，因此港埠建設及海運航線雖未經過人口稠密區，但仍必須計算，其計算方式必須先評估建設完成後港埠及船舶航行新增二氧化碳排放。
 - 港埠建設計畫在二氧化碳排放方面的外部效益(或負效益)主要來自於它減少其他替代路網(公路、軌道或航空)的運量，這些運量減少會同時減少二氧化碳排放量。

9.2.2 港埠建設計畫的外部效益處理要點

1. 港埠運輸的特點在於其基礎建設雖然侷限與「點」的層面，但其影響範圍卻可能擴及到國際貿易與國際金融層面。
2. 國際經貿的影響層面有一部份屬於區域間的移轉效果，也很難透過既有的產業關聯模型將誘發的經濟外部效果囊括進去。
3. 中小規模或改善型的港埠運輸建設，應當著重於國內城際路網的運量評估。
4. 新建型的大規模航空機場與港埠運輸建設，牽涉到全球運籌與國際經貿的影響衝擊層面時，應以全國性的生產函數評估，以特定專案進行更深入的評估。

範例操作—以公路建設計畫為例

操作步驟

步驟一：區域類型選擇城際、計劃類型：公路、計劃名稱填寫、方案名稱填寫。

圖 10-1 建立新計畫

步驟二：點選執行→基本資料填寫、計劃類型選擇公路、填寫建設內容資料。

交通建設經濟效益評估軟體 (2010版)

交通建設經濟效益評估軟體

區域類型: ☐ 都會 ☒ 城際 ☐ 都會加城際

計畫名稱: 國道二號全線拓寬並延伸至西濱快速道路計畫

方案名稱: 國二西延測試範例

填表人: 經濟效益分析師

業主: 國道高速公路局

計畫類型: 公路

建檔日期(民國年): 098/12/15

更新日期(民國年): 099/12/01

填表單位: 工程顧問公司

連絡電話: (02)2586-5000

E-Mail: EETP2008IOT@tier.org.tw

施工地點: 桃園大園

建設內容
參數設定
成本輸入
效益輸入
結果分析

計畫概述: (限500字)

1.大園中正東路(110縣道)無法負擔進出大園工業區車流，估計未來桃園航空城客貨園區計畫完成後，交通量持續增加會使得該區域更為擁塞。

工程建設類型(公路)

- ☒ 新建或延長

選擇屬性:
- ☐ 改善

改善前屬性:

改善後屬性:
- ☒ 新建與改善計畫同時存在

改善前屬性: 國道(高速公路)

改善後屬性: 國道(高速公路)

評估基準年: 民國 095 年

計畫規劃期間 ☒ 規劃期間與施工期間合併

民國 095 年 至 民國 104 年

計畫施工期間

民國 095 年 至 民國 104 年

計畫營運期間

民國 101 年起 總共 30 年

本計畫成本所使用物價或工資上漲率

物價上漲率: 1.50 % 工資上漲率: 3.00 %

增查
修改
刪除
列印
另存新檔
存檔
放棄
離開

圖 10-2 基本資料填寫及計畫類型選擇

步驟三：點選成本輸入。

交通建設經濟效益評估軟體 (2010版)

交通建設經濟效益評估軟體

區域類型: ☐ 都會 ☒ 城際 ☐ 都會加城際

計畫名稱: 國道二號全線拓寬並延伸至西濱快速道路計畫

方案名稱: 國二西延測試範例

填表人: 經濟效益分析師

業主: 國道高速公路局

計畫類型: 公路

建檔日期(民國年): 098/12/15

更新日期(民國年): 099/12/01

填表單位: 工程顧問公司

連絡電話: (02)2586-5000

E-Mail: EETP2008IOT@tier.org.tw

施工地點: 桃園大園

建設內容
參數設定
成本輸入
效益輸入
結果分析

規劃成本		施工成本			改善型-營運成本						結束成本				
規劃成本	設計成本	土地取得成本	施工建造成本	土地購置成本	車輛購置成本	營運成本			維護成本			合併營運成本變動	殘值	土地變更價值	
						改善前	改善後	變動	改善前	改善後	變動				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

選項

存檔

放棄

(單位:千元)

■ 規劃與施工期間
■ 規劃與施工及營運期間
■ 營運期間

項次	年份	施工建造成本	營運成本變動
1	095	21440.00	0.00
2	096	1617860.00	0.00
3	097	1915580.00	0.00
4	098	1374770.00	0.00
5	099	3488280.00	0.00
6	100	2485680.00	0.00
7	101	401510.00	58300.00
8	102	815060.00	59180.00
9	103	965160.00	60060.00
10	104	559800.00	60970.00
11	105	0.00	61880.00

修改
存檔
放棄
匯入
提醒說明
離開

圖 10-3 成本輸入資料建檔

- 成本可直接輸入或點選匯入,出現 Excel 轉入成本資料作業。

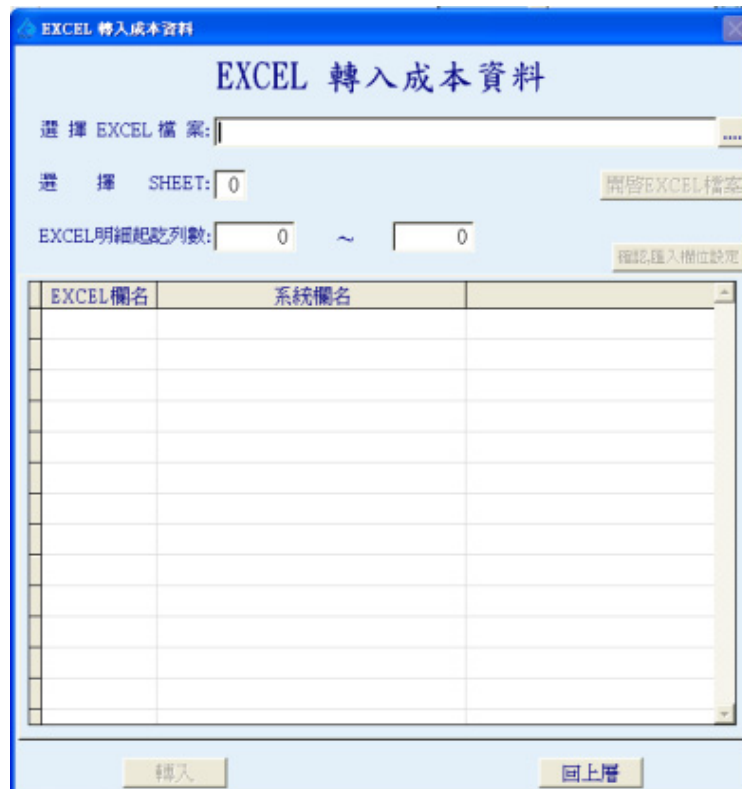



圖 10-4 Excel 轉入成本資料

- 開啟轉入 Excel 畫面，點選  並選取欲匯入之成本 CSV 或 Excel 檔案。

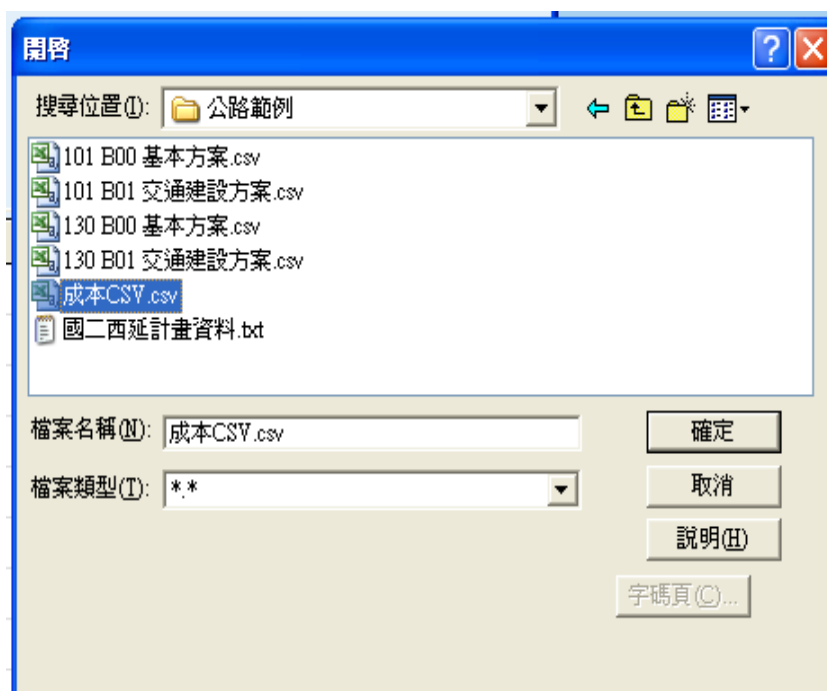




圖 10-5 開啟成本 CSV 檔案

- 資料匯入動作說明如下：
 - 選擇 SHEET：輸入「1」。
 - Excel 明細起訖列數：輸入「Excel 明細起訖列數起：2 迄：37」，點擊  跳入明細。
 - Excel 欄名：輸入要匯入欄名的位置。
 - Excel 欄名對應系統欄名設定：下拉式內容顯示成本輸入明細畫面中所有欄位名稱。
 - 最後按下轉入，出現 ，畫面清空，點回上層。



項次	年份	規劃成本	設計成本	土地取得成本	施工建造成本	土地攤空成本	車輛購置成本
1	095	0.00	0.00	0.00	21440.00	0.00	0.00
2	096	0.00	0.00	0.00	1617860.00	0.00	0.00
3	097	0.00	0.00	0.00	1915580.00	0.00	0.00
4	098	0.00	0.00	0.00	1374770.00	0.00	0.00
5	099	0.00	0.00	0.00	3488280.00	0.00	0.00
6	100	0.00	0.00	0.00	2485680.00	0.00	0.00
7	101	0.00	0.00	0.00	401510.00	0.00	0.00
8	102	0.00	0.00	0.00	815060.00	0.00	0.00
9	103	0.00	0.00	0.00	965160.00	0.00	0.00
10	104	0.00	0.00	0.00	559800.00	0.00	0.00

圖 10-8 匯入成本資料

註：使用者可新增或修改成本資料。

步驟四：點選上圖效益輸入，輸入第一個年度公路路網運量資料。點擊效益輸入按鈕，即選擇城際公路私人運輸系統開啟運量資料設定。

- 影響路網運具種類：必需全部勾選且存入資料，才可核算。
- 進入公路路網開立運量表資料填寫，包括下列項目：
 - 公路運具種類：勾選小客車、小貨車、大貨車。
 - 公路路網各路段的運量資料性質：選擇輸入資料為雙向資料合併輸入。
 - 是否依據不同旅次目的輸入各路段運量資料：選擇 No。

- ☐ 是否輸入各路段運量的比例：選擇 No。
- ☐ 輸入資料單位：選擇日資料，由系統轉換年資料。
- ☐ 輸入路網的 OD 總運量：此案例沒有 OD 運量資料，輸入 0。

交通建設經濟效益評估軟體 (2010版)

交通建設經濟效益評估軟體

區域類型: ☒ 都會 ☐ 城際 ☐ 都會加城際 計畫類型: 公路 建檔日期(民國年): 098/12/15

計畫名稱: 國道二號全線拓寬並延伸至西濱快速道路計畫 更新日期(民國年): 099/08/25

方案名稱: 國二西延測試範例 填表單位: 工程顧問公司

填表人: 經濟效益分析師 連絡電話: (02)2586-5000 E-Mail: EETP2008IOT@tier.org.tw

業主: 國道高速公路局 施工地點: 桃園大園

建設內容
參數設定
成本輸入
效益輸入
結果分析

路網與運具	城際公路私人運輸系統	城際客運運輸系統	臺灣鐵路運輸系統	高速鐵路運輸系統	航空運輸系統
影響路網	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
資料輸入	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定

城際公路私人運輸系統

☒ 營運起始年(民國101年)
 ☐ 營運最終年(民國130年)
 ☐ 其他年度

一、公路運具種類: ☒ 機車 ☒ 小客車 ☒ 小貨車 ☒ 大貨車

二、公路路網各路段的運量資料性質: ☐ 雙向運量資料分開輸入 ☒ 雙向運量資料合併輸入

三、是否依據不同旅次目的,輸入各路段運量資料: ☐ YES ☒ NO

四、是否輸入各路段運量的旅次比例: ☐ YES ☒ NO

拾公旅次 % 通勤旅次 % 購物休閒旅次 %

五、輸入資料時間單位: ☐ 年資料 ☒ 日資料 假日運量為平日運量的 倍

六、輸入路網的OD總運量:

機車==>開通前	0.00 輛/日	開通後	0.00 輛/日
小客車==>開通前	0.00 輛/日	開通後	0.00 輛/日

圖 10-9 選擇公路路網細部資料內容

- 詳細操作順序說明如下：
 1. 儲存完畢，選擇開通前功能。

交通建設經濟效益評估軟體 (2011版)

交通建設經濟效益評估軟體

區域類型: ☐ 都會 ☒ 城際 ☐ 都會加城際

計畫類型: 公路 建檔日期(民國年): 098/12/15

計畫名稱: 國道二號全線拓寬並延伸至西濱快速道路計畫 更新日期(民國年): 099/08/25

方案名稱: 國二西延測試範例 填表單位: 工程顧問公司

填表人: 經濟效益分析師 連絡電話: (02)2586-5000 E-Mail: EETP200810T@ties.org.tw

業主: 國道高速公路局 施工地點: 桃園大園

建設內容
參數設定
成本輸入
效益輸入
結果分析

路網與運具	城際公路私人運輸系統	城際客運運輸系統	臺灣鐵路運輸系統	高速鐵路運輸系統	航空運輸系統
影響路網	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
資料輸入	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定

選項

存檔

放棄

城際公路私人運輸系統

☒ 營運起始年(民國101年)
 ☐ 營運最終年(民國130年)
 ☐ 其他年度

開通前
開通後

項次	年度	路段ID	A起點	B起點	Level(公路等級)	距離(公里)	機車A->B時間(分鐘)	機車B->A時間(分鐘)

新增
刪除
匯入
存檔
放棄
回上層

圖 10-10 開通前資料建檔

2. 點選匯入,出現 Excel 轉入開通前資料。

EXCEL 轉入開通後資料

選擇 EXCEL 檔案:

選擇 SHEET: 0 開啟 EXCEL 檔案

EXCEL 明細起點列數: 2 ~ 1891 確認匯入欄位設定

EXCEL 欄名	系統欄名
a	年份
ab	小黃車-A<->B分鐘
ad	小黃車-A<->B車次(運量)
af	大貨車-A<->B分鐘
ah	大貨車-A<->B車次(運量)
b	路段ID
c	A起點
d	B起點
e	Level(公路等級)
g	距離(公里)
i	小客車-A<->B分鐘
t	小客車-A<->B車次(運量)

轉入
回上層

圖 10-11 轉入開通前資料建檔

3. 開啟轉入 Excel 畫面，點並選取欲匯入之成本 CSV 或 Excel 檔案。

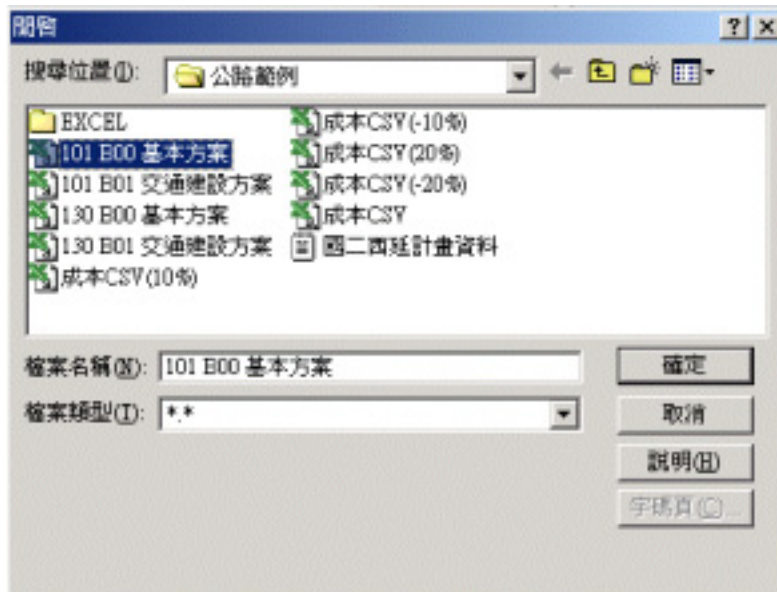


圖 10-12 開啟開通前 CSV 檔案

4. 選擇 Excel 檔案選入 101 B00 基本方案.CSV。



圖 10-13 Excel 轉入開通前資料建檔

5. 點擊 **開啟Excel檔案** 開啟選入的檔案，資料匯入動作如下。
 - (1)選擇 SHEET：輸入「1」。
 - (2) Excel 明細起訖列數：輸入「Excel 明細起訖列數起：2迄：1889」 點擊 **確認匯入欄位設定** 跳入明細。
 - (3) Excel 欄名：輸入要匯入欄名的位置。
 - (4) Excel 欄名對應系統欄名設定：下拉式內容顯示開通前明細畫面中所有欄位名稱。
 - (5)最後按下轉入，出現 **資料轉入完畢**，畫面清空，點回上層。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	年度	路線ID	A起點	B起點	Level	平均車速/距離								
2	101	164178-16	164178	164309	3	35.74	0.17							
3	101	164305-16	164305	164306	4	28.64	0.35							
4	101	164305-16	164305	164603	4	28.19	0.20							
5	101	164306-16	164306	164305	4	28.64	0.35							
6	101	164306-16	164306	164962	4	27.23	0.16							
7	101	164309-16	164309	164311	4	29	0.48							
8	101	164309-16	164309	164312	4	14.62	0.02							
9	101	164311-16	164311	164309	4	29	0.48							
10	101	164311-16	164311	164321	4	28.95	0.46							
11	101	164312-16	164312	164309	4	14.62	0.02							
12	101	164312-16	164312	164318	4	28.57	0.33							
13	101	164318-16	164318	164312	4	28.57	0.33							
14	101	164318-16	164318	164417	4	29.16	0.57							
15	101	164321-16	164321	164311	4	28.95	0.46							
16	101	164321-16	164321	164323	4	29.1	0.54							
17	101	164323-16	164323	164321	4	29.1	0.54							
18	101	164323-16	164323	164329	4	28.45	0.3							
19	101	164329-16	164329	164323	4	28.45	0.3							
20	101	164329-16	164329	164342	4	29.61	1.26							
21	101	164331-16	164331	164339	3	28.59	0.07							
22	101	164331-16	164331	164357	3	20.83	0.03							
23	101	164335-16	164335	164336	3	27.29	0.07							
24	101	164335-16	164335	164356	3	27.05	0.05							
25	101	164336-16	164336	164335	3	29.23	0.07							
26	101	164336-16	164336	164350	3	28.7	0.1							
27	101	164339-16	164339	164331	3	26.73	0.07							

圖 10-14 開通前運輸路網 CSV 資料

註：匯入檔案的年度必須在第一個位置。

交通建設經濟效益評估軟體(2010版)

交通建設經濟效益評估軟體

區域類型: ☐ 都會 ☒ 城際 ☐ 都會加城際 計畫類型: 建構日期(民國年):

計畫名稱: 更新日期(民國年):

方案名稱: 填表單位:

填表人: 連絡電話: E-Mail:

業主: 施工地點:

建設內容
參數設定
成本輸入
效益輸入
結果分析

路網與運具	城際公路私人運輸系統	城際客運運輸系統	臺灣鐵路運輸系統	高速鐵路運輸系統	航空運輸系統
影響路網	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
資料輸入	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定

城際公路私人運輸系統

營運起始年(民國101年) ☐ 營運最終年(民國130年) ☐ 其他年度:

開通前
開通後

項次	年度	路段ID	A節點	B節點	Level(公路等級)	距離(公里)	小客車A->B時間(分)
1	101	149178-164509	149178	164509	3 省道	0.17	0.310000
2	101	164305-164306	164305	164306	4 縣道	0.35	0.720000
3	101	164305-164603	164305	164603	4 縣道	0.26	0.540000
4	101	164306-164305	164306	164305	4 縣道	0.35	0.720000
5	101	164306-164962	164306	164962	4 縣道	0.16	0.340000

新增
刪除
匯入
存檔
放棄
回上層

圖 10-15 匯入第一年度效益資料-開通前

(6)點擊回上層，按開通後。

交通建設經濟效益評估軟體(2010版)

交通建設經濟效益評估軟體

區域類型: ☐ 都會 ☒ 城際 ☐ 都會加城際 計畫類型: 建構日期(民國年):

計畫名稱: 更新日期(民國年):

方案名稱: 填表單位:

填表人: 連絡電話: E-Mail:

業主: 施工地點:

建設內容
參數設定
成本輸入
效益輸入
結果分析

路網與運具	城際公路私人運輸系統	城際客運運輸系統	臺灣鐵路運輸系統	高速鐵路運輸系統	航空運輸系統
影響路網	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
資料輸入	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定

城際公路私人運輸系統


營運起始年(民國101年) ☐ 營運最終年(民國130年) ☐ 其他年度:

開通前
開通後

項次	年度	路段ID	A節點	B節點	Level(公路等級)	距離(公里)	機車A->B時間(分鐘)

新增
刪除
匯入
存檔
放棄
回上層

圖 10-16 開通後資料建檔

6. 點選匯入,出現 Excel 轉入開通後資料作業。
- (1)點選開啟並選取欲匯入之開通後 Excel 檔案。

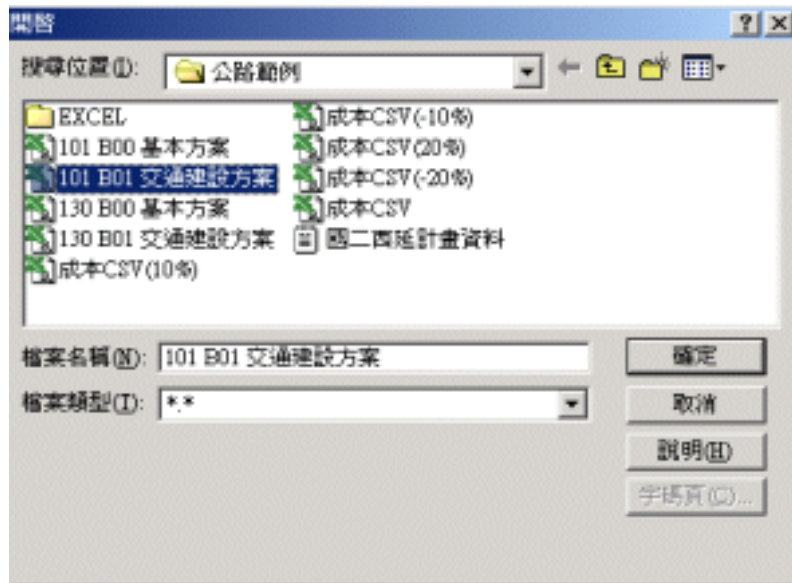


圖 10-17 開啟開通後 CSV 檔案

- (2)選擇 Excel 檔案選入 101 B01 交通建設方案.CSV。



圖 10-18 Excel 轉入開通後資料建檔

(3)點擊開啟 [開啟EXCEL檔案](#) 選入的檔案。

Microsoft Excel - 101 001 交通統計數據															文件(F) 编辑(E) 格式(O) 数据(D) 窗口(W) 工具(T) 帮助(H)		101	
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N				
1	年度	路線ID	A起點	B起點	Level	平均車速	距離(公里)	機車A-B	機車B-A	機車A-B	機車B-A	機車A-B	機車B-A	機車A-B				
2	101	185653-18	185653	185654	3	55.76	0.24											
3	101	185654-18	185654	185653	3	40	0.24											
4	101	187293-18	187293	187732	3	70.02	14.38											
5	101	187563-18	187563	187559	4	30	0.51											
6	101	187612-18	187612	187611	4	30	0.49											
7	101	187632-18	187632	187882	3	40	11.32											
8	101	187961-18	187961	187882	3	70	8.09											
9	101	188020-18	188020	188211	3	70.21	3.88											
10	101	188211-18	188211	188274	3	70	1.7											
11	101	188383-18	188383	187812	3	69.75	3.34											
12	101	188383-18	188383	188000	3	70.32	2.52											
13	101	149178-16	149178	164309	3	38.13	0.17											
14	101	164305-16	164305	164306	4	30	0.35											
15	101	164305-16	164305	164603	4	30	0.26											
16	101	164306-16	164306	164305	4	30	0.35											
17	101	164306-16	164306	164962	4	30	0.36											
18	101	164309-16	164309	164311	4	30	0.48											
19	101	164309-16	164309	164312	4	30	0.02											
20	101	164311-16	164311	164309	4	30	0.48											
21	101	164311-16	164311	164321	4	30	0.46											
22	101	164312-16	164312	164309	4	30	0.02											
23	101	164312-16	164312	164318	4	30	0.33											
24	101	164318-16	164318	164312	4	30	0.33											
25	101	164318-16	164318	164417	4	30	0.57											
26	101	164321-16	164321	164311	4	30	0.46											
27	101	164321-16	164321	164321	4	30	0.54											

圖 10-19 交通建設方案.CSV

註：匯入檔案的年度必須在第一個位置。

(4)選擇 SHEET：輸入「1」。

(5)Excel 明細起訖列數：輸入「Excel 明細起訖列數起：2 迄：1891」點擊 [確認匯入欄位設定](#) 跳入明細。

(6)Excel 欄名：輸入要匯入欄名的位置。

(7)Excel 欄名對應系統欄名設定：下拉式內容顯示開通前明細畫面中所有欄位名稱。

(8)最後按下轉入，出現 [資料轉入完畢](#)，畫面清空，點回上層。

交通建設經濟效益評估軟體(2010版)

交通建設經濟效益評估軟體

區域類型: ☐ 都會 ☒ 城際 ☐ 都會加城際 計畫類型: 公路 建檔日期(民國年): 098/12/15

計畫名稱: 國道二號全線拓寬並延伸至西濱快速道路計畫 更新日期(民國年): 099/08/25

方案名稱: 國二西延測試範例 填表單位: 工程顧問公司

填表人: 經濟效益分析師 連絡電話: (02)2586-5000 E-Mail: EETP2008IOT@tier.org.tw

業主: 國道高速公路局 施工地點: 桃園大園

建設內容
參數設定
成本輸入
效益輸入
結果分析

路網與運具	城際公路私人運輸系統	城際客運運輸系統	臺灣鐵路運輸系統	高速鐵路運輸系統	航空運輸系統
影響路網	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
資料輸入	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定

城際公路私人運輸系統

營運起始年(民國101年) 營運最終年(民國130年) 其他年度

開通前 開通後

項次	年度	路段ID	A節點	B節點	Level(公路等級)	距離(公里)	小客車A<->B時間(分)
1	101	149178-164509	149178	164509	3 省道	0.17	0.260000
2	101	164305-164306	164305	164306	4 縣道	0.35	0.700000
3	101	164305-164603	164305	164603	4 縣道	0.26	0.520000
4	101	164306-164305	164306	164305	4 縣道	0.35	0.700000
5	101	164306-164962	164306	164962	4 縣道	0.16	0.320000

增修
刪除
匯入
存檔
放棄
回上層

圖 10-20 匯入第一年度效益資料-開通後

步驟五：輸入營運最終年 130 年資料。操作動作同步驟四，使用者可新增或修改開通前、開通後方案資料。

交通建設經濟效益評估軟體(2010版)

交通建設經濟效益評估軟體

區域類型: ☐ 都會 ☒ 城際 ☐ 都會加城際 計畫類型: 公路 建檔日期(民國年): 098/12/15

計畫名稱: 國道二號全線拓寬並延伸至西濱快速道路計畫 更新日期(民國年): 099/09/01

方案名稱: 國二西延測試範例(成本減少10%) 填表單位: 工程顧問公司

填表人: 經濟效益分析師 連絡電話: (02)2586-5000 E-Mail: EETP2008IOT@tier.org.tw

業主: 國道高速公路局 施工地點: 桃園大園

建設內容
參數設定
成本輸入
效益輸入
結果分析

路網與運具	城際公路私人運輸系統	城際客運運輸系統	臺灣鐵路運輸系統	高速鐵路運輸系統	航空運輸系統
影響路網	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
資料輸入	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定	運量設定

城際公路私人運輸系統

營運起始年(民國101年) 營運最終年(民國130年) 其他年度

開通前 開通後

項次	年度	路段ID	A節點	B節點	Level(公路等級)	距離(公里)	小客車A<->B時間(分)
1	130	149178-164509	149178	164509	3 省道	0.17	0.310000
2	130	164305-164306	164305	164306	4 縣道	0.35	0.730000
3	130	164305-164603	164305	164603	4 縣道	0.26	0.540000
4	130	164306-164305	164306	164305	4 縣道	0.35	0.730000
5	130	164306-164962	164306	164962	4 縣道	0.16	0.350000

增修
刪除
匯入
存檔
放棄
回上層

圖 10-21 匯入營運最終年(130 年)效益資料

步驟六：回上層，點擊結果分析,按下核算按鈕，用幾何運算法補上年度間的數據。

- 點擊確定，核算中。

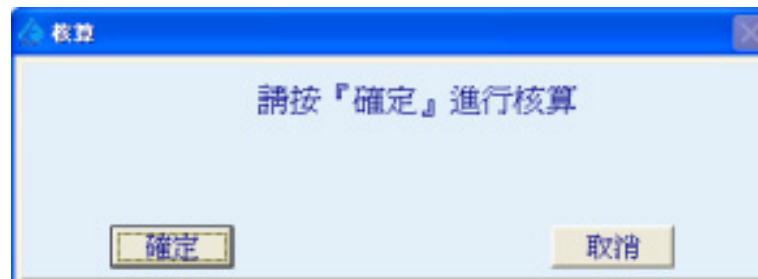


圖 10-22 結果分析-核算

- 核算結束。

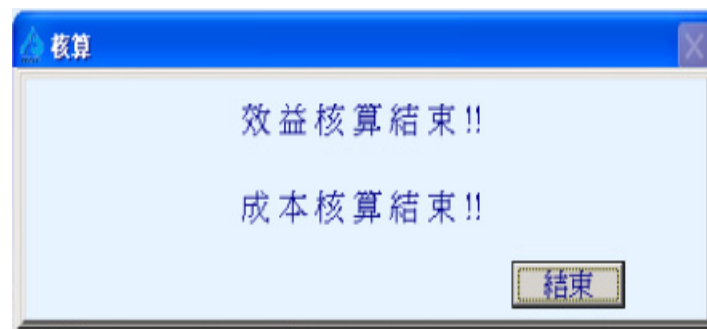


圖 10-23 結果分析-核算

- 點擊結束，如下圖：按確定

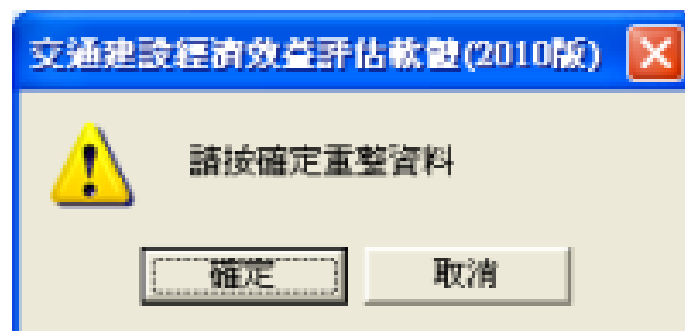


圖 10-24 重整畫面

- 按下【結果報表】，產生核算後總表成本效益分析總表。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	成本效益分析總表										
2											
3	計畫名稱: 國道二號左側拓寬並延伸至四指快速道路計畫										
4	評估基準年: 民國95年										
5	效益評估所使用的折現率: 5.33%										
6	成本評估所使用的物價上漲率: 1.50%										
7	施工期間: 民國95年至民國104年										
8	建檔日期: 民國98年11月03日										
9	更新日期: 民國98年11月03日										
10	製表日期: 2009/1/6										
11	年度	成本	成本折現值	使用者效益	使用者效益折現值	外部效益	外部效益折現值	自設效益	自設效益折現值	淨效益	淨效益折現值
12	1096	21,440.00	21,440.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-21,440.00	-21,440.00
13	1096	1,617,860.00	1,535,700.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,617,860.00	-1,535,700.00
14	1097	1,915,580.00	1,725,961.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,915,580.00	-1,725,961.94
15	1098	1,174,770.00	1,125,780.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,174,770.00	-1,125,780.95
16	1099	3,488,280.00	2,815,889.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3,488,280.00	-2,815,889.12
17	1100	2,481,480.00	1,915,457.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,481,480.00	-1,915,457.49
18	1101	401,510.00	290,699.98	58,696.71	42,994.51	287,796.51	210,514.15	0.00	0.00	58,582,999.64	42,851,125.48
19	1102	111,000.00	505,910.56	48,080,601.12	33,383,211.13	256,735.89	178,286.27	0.00	0.00	47,522,277.01	32,995,556.83
20	1103	561,160.00	636,096.41	39,395,632.21	25,984,003.30	328,026.98	150,942.06	0.00	0.00	38,675,490.16	25,478,944.87
21	1104	280,800.00	320,204.75	33,280,020.78	20,280,353.52	304,309.47	127,812.75	0.00	0.00	31,894,530.36	19,977,892.84
22	1105	0.00	0.00	26,476,182.81	15,722,084.98	183,260.41	108,229.82	0.00	0.00	26,664,412.67	15,830,284.77
23	1106	0.00	0.00	21,718,753.43	12,282,077.86	162,594.40	9,486.98	0.00	0.00	21,881,247.03	12,301,726.84
24	1107	0.00	0.00	17,825,489.97	9,577,338.11	145,045.99	77,626.38	0.00	0.00	17,970,525.96	9,644,589.38
25	1108	0.00	0.00	14,679,026.24	7,434,695.29	128,394.35	65,715.26	0.00	0.00	14,788,430.51	7,500,419.42
26	1109	0.00	0.00	12,030,721.84	5,799,728.97	114,432.11	55,647.17	0.00	0.00	12,145,177.95	5,855,778.14
27	1110	0.00	0.00	9,895,308.07	4,528,680.05	93,976.92	47,121.39	0.00	0.00	9,988,284.98	4,575,771.44
28	1111	0.00	0.00	8,146,729.42	3,738,614.63	95,866.03	39,932.75	0.00	0.00	8,242,644.45	3,778,517.38

圖 10-25 成本效益分析總表

步驟七：敏感度設定調整，輸入設定參數之上下調百分比。最後按下儲存並運算即可以列印 敏感度分析列印結果報表。

[illegible]

圖 10-26 敏感度設定

步驟八：多方案圖表比較，重覆選擇欲比較之檔案。再按下確定，即可觀看結果。

交通建設經濟效益評估軟體(2010版)

交通建設經濟效益評估軟體

區域類型: ☐ 都會 ☒ 城際 ☐ 都會加城際

計畫類型: 公路 建檔日期(民國年): 098/12/15

計畫名稱: 國道二號全線拓寬並延伸至西濱快速道路計畫 更新日期(民國年): 099/08/25

方案名稱: 國二西延測試範例 填表單位: 工程顧問公司

填表人: 經濟效益分析師 連絡電話: (02)2586-5000 E-Mail: EETP2008IOT@tier.org.tw

業主: 國道高速公路局 施工地點: 桃園大園

建設內容
參數設定
成本輸入
效益輸入
結果分析

綜合結果
敏感度分析
多方案比較
基準調整
核 算

☒ 多個計畫名稱比較
☐ 同一計畫名稱多方案比較

計畫名稱選入

1

2

3

4

5

圖表類型: ☒ 淨現值流量 (NPV) ☐ 累計淨現值流量 (Cumulative NPV)

確定
離開

圖 10-27 選擇不同方案

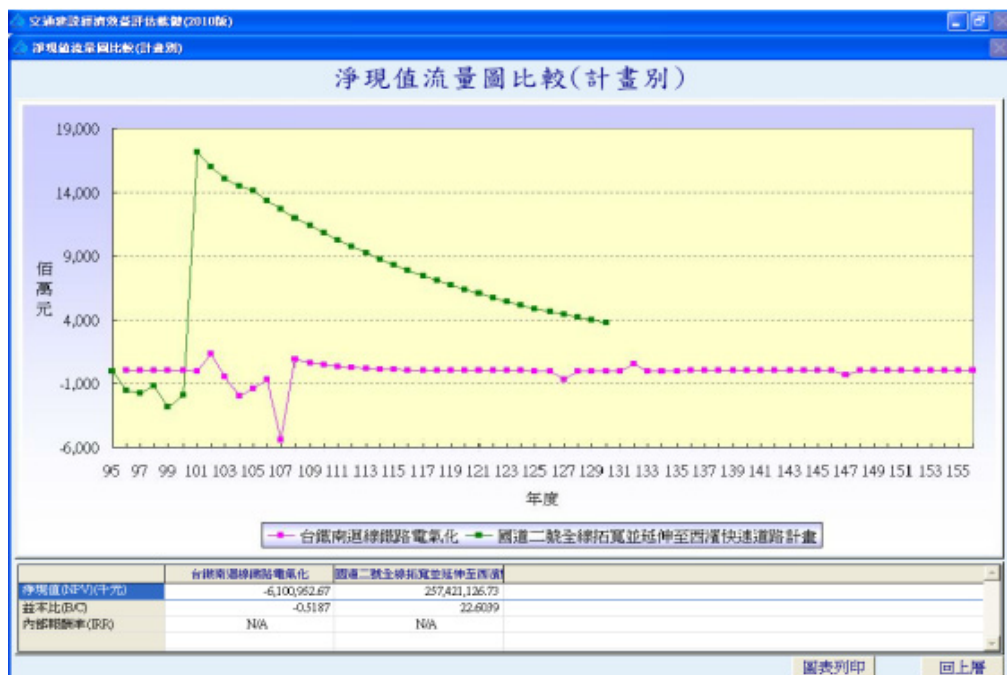


圖 10-28 圖表比較結果

步驟九：報表列印。選擇欲列印之報表。

交通建設計畫經濟效益評估作業問答集

Q&A

11.1 交通建設經濟效益評估的緣起與目的

11.1-1Q：本作業手冊的開發目的為何？

11.1-1A：交通建設計畫經濟效益評估作業手冊的目的在於提供客觀、一致性的評估指標，以作為各項交通建設計畫的審議與評選的參考依據。

11.1-2Q：本作業手冊與行政院經建會「公共建設經濟效益評估及財務計畫作業手冊」有何不同？

11.1-2A：經建會所開發的「公共建設經濟效益評估及財務計畫作業手冊」屬於通案性質，可作為國內公共建設計畫經濟效益評估的重要參考依據。但以交通建設而言，由於各類型交通建設計畫的規模不同、性質迥異，不同類別的交通建設得視計畫特性調整效益評估內容，故本作業手冊乃是針對交通運輸特有的領域類型，研擬精確、詳盡、具有可操作性的評估作業手冊。

11.1-3Q：本作業手冊的適用範圍為何？

11.1-3A：本作業手冊適用於公路、軌道、航空機場、與港埠交通建設計畫的經濟效益評估。

11.1-4Q：本作業手冊是否有搭配使用的套裝軟體？

11.1-4A：本作業手冊已配合開發經濟效益評估軟體系統，並配合相關使用操作說明，可以直接透過電腦上機操作使用。

11.2 交通建設經濟效益評估的理論基礎

11.2-1Q：經濟效益評估與財務評估有何不同？

11.2-1A：

經濟評估	財務評估
以公共建設投資的觀點來看，經濟效益評估乃是將交通運輸等公共建設的社會效益減去社會成本。	以傳統的企業投資觀點來看，財務評估乃是將企業投資後的銷售收入減去營運成本以及最初投資成本。
經濟效益評估反映的是影子價格(shadow price)或是機會成本(opportunity cost)，並且將其轉化為貨幣化的市場價格，其中並不包含稅或補貼等移轉性支付。	財務評估強調貨幣化的收入與成本，這些成本收入通常具有市場價格。

11.2-2Q：如何界定交通建設計畫的成本與效益？

11.2-2A：

- (1)交通建設的成本與效益範疇界定主要是依據交通運輸的供給面與需求面性質來劃分。
- (2)供給面指的是交通基礎建設的提供者，交通建設的「成本範疇」指的是政府出資挹注交通基礎建設的投資成本。
- (3)需求面指的是交通基礎建設的使用者，包括交通建設的消費者與交通運輸服務的生產者。
- (4)交通建設的「效益範疇」涵蓋使用者效益與外部效益。
- (5)使用者效益乃是從需求面推估「消費者剩餘」與「生產者剩餘」。

- (6)外部效益則包含經濟層面的產業關聯效果、環境層面的空氣污染與二氧化碳排放效果、以及其他無法貨幣化的社會層面效果。

11.2-3Q：「交通運輸服務的生產者」與「交通基礎建設的提供者」差別為何？

11.2-3A：

- (1)「交通運輸服務的生產者」指的是私人部門(民營)的交通運輸服務單位，例如公車服務業者、客運業者、航空業者、海運貨櫃業者等；這些業者的利潤變化屬於生產者剩餘，計入效益範疇。
- (2)「交通基礎建設的提供者」則是指政府挹注交通建設資金的單位，例如高速公路建設、軌道建設、機場建設的施工單位；另外，軌道運輸(包括捷運或鐵路)的營運服務與列車購置皆是由政府出資，因此列入。

11.2-4Q：外部效益與外部成本如何劃分？社會效益與社會成本的差異為何？

11.2-4A：

- (1)外部效益與外部成本屬於一體兩面，指的是交通建設計畫對於第三者的影響衝擊，外部效益屬於正面的衝擊，外部成本屬於負面的衝擊。依據本作業手冊的設定，交通建設的外部衝擊效果皆列為外部效益的範疇；若為正面的外部效果則外部效益的估算結果為正值，若為負面的外部效果，則外部效益的估算結果為負值。在本作業手冊中，沒有「外部成本」的項目範疇，而視為負面的「外部效益」。
- (2)社會效益與社會成本同樣屬於一體兩面的概念，在本作業手冊中，社會效益的範疇涵蓋使用者效益與外部效益。社

會成本則視為負面的社會效益。

- (3)本作業手冊中，所採用的名詞為外部效益，其他名詞不再列入成本效益分析的項目範疇中，以避免混淆。

11.2-5Q：交通建設計畫的消費者剩餘與生產者剩餘如何實際計算？

11.2-5A：

- (1)消費者剩餘指的是消費者「願意支付」與「實際支付」之間的差額。由於交通建設可促使旅行時間縮短，其旅行時間節省的價值代表消費者剩餘的變動。其他包括行車成本節省、肇事成本節省等項目也會反映在消費者剩餘中，可分別拆解進行計算。
- (2)生產者剩餘代表交通運輸服務業者的利潤；在實際評估時，生產者剩餘的變化必須反映出交通運輸服務業者的營運成本(operation cost)變動，其中營運成本包含業者的行車成本。

11.2-6Q：何謂二分之一法則？在實際案例中，如何應用二分之一法則來評估效益？

11.2-6A：

- (1)從社會福利的觀點來看，二分之一法則指的是交通建設計畫促使交通旅行成本節省以及交通運量的變動，造成消費者剩餘的變動以需求曲線來表示，即會形成接近梯形的面積。此一梯形面積的計算公式為： $(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高} / 2$ ，故稱為二分之一法則。
- (2)實際應用上，必須先透過運量推估模式找出實施 vs. 未實施交通建設計畫的兩種情境下的交通運量與旅行時間成本，然後將旅行成本差額乘上平均運量，藉此利用二分之一法則計算出消費者剩餘的變化，也就是代表社會福利的變化。

11.2-7Q：成本效益的敏感度分析所代表的意義為何？

11.2-7A：

- (1)交通建設的成本效益分析屬於「事前分析」，所有的成本與效益都是事先評估，因會產生不確定性，例如工程建設成本、營運維護成本、交通運量推估等，都可能因為模型推估而產生誤差。另外，天災與人禍可能造成工程延宕，評估時間與規模因而可能產生誤差，因此必須藉助敏感度分析來瞭解評估變數的不確定性對成本效益分析所造成的影響衝擊。
- (2)敏感度分析可以將特定變數的數值上下調整，以瞭解在特定範圍內，成本與效益的不確定對於經濟效益評估結果所產生的衝擊。
- (3)本作業手冊所設定的敏感度分析常用變數有四個，分別為物價上漲率、折現率、工程建造成本、與時間價值。其他變數也同樣可進行敏感度分析。
- (4)以工程建造成本為例，透過敏感度分析可以瞭解：當工程建造成本上調 10%、20%、或 30%，以及下調 10%、20%、或 30%，對成本效益分析指標包括淨現值與益本比所造成的影響。
- (5)如果敏感度分析的結果顯示，工程建造成本或折現率的變動對於成本效益分析指標的影響不大，代表此一交通建設較具穩健性(robustness)，相對來說，如果敏感度分析的結果顯示，工程建造成本或折現率的些微變動對於成本效益分析指標的影響很大，則顯示此一交通建設計畫較為脆弱，相對來說風險性也較高。

11.3 評估參數研擬的相關問題

11.3-1Q：時間價值參數如何設定？為何依據旅次目的來劃分，而未依據運具種類來劃分？

11.3-1A：

- (1)本作業手冊所設定的時間價值參數主要是透過全國性的問卷調查以及羅吉特模型的校估而得出的數據，適用於國內經濟效益評估。
- (2)根據實際調查與校估的結果，不同旅次目的的時間價值有顯著的差異，其中商務洽公旅次目的的時間價值明顯高於通勤上班或是休閒購物，此一結果與其他國家評估手冊與研究文獻的結果相吻合。
- (3)根據實際調查與校估的結果，同一旅次目的不同運具的時間價值並未有顯著的差異；不同運具別的時間價值差異主要反映在不同旅次目的的組成比例不同。舉例來說，航空運具的商務洽公旅次比例較高，因此，在航空旅次中旅行時間節省所代表的價值也相對較高，主要原因在於商務洽公旅次比例較高的緣故。

11.3-2Q：產業關聯參數如何設定？是否適用於所有類型的經濟效益評估？

11.3-2A：

- (1)產業關聯參數所代表的是每一誘發旅次對交通建設地區每年所產生的經濟外部效果，其中包括交通建設帶來人潮對當地產品市場、勞動市場、與土地市場的經濟提升效果。為了避免不同市場間的經濟外部效果產生重複計算的問題，乃透過產業關聯模型以及行政院主計處所公告的產業關聯表計算設定產業關聯參數，藉以評估經濟外部效果。詳細說明請參考作業手冊第 4.5 節。

- (2)產業關聯參數所反映的是休閒誘發旅次所帶來的經濟外部效果，主要理論依據是：商務洽公與上班通勤的需求彈性相當低，受到交通建設開通誘發的效果並不顯著，因此可視為移轉效果。相對來說，休閒購物旅次的需求彈性較高，受到交通建設開通的誘發效果較為顯著，因此，本作業手冊所設定的產業關聯參數乃是針對休閒誘發旅次所計算出來的數據。
- (3)如果運量推估模型未推估誘發旅次，則產業關聯參數代入經濟效益評估軟體所計算出來的經濟外部效果為 0。換句話說，在本作業手冊中，經濟外部效果的評估建構在誘發運量的推估上。如果交通建設對該地區未產生誘發運量，則所有的經濟外部效果皆視為移轉效果，因此不計入經濟效益中。

11.4 各類型建設計畫經濟效益評估的相關問題

11.4-1Q：公路的等級如何劃分？公路等級劃分對經濟效益評估有何影響？

11.4-1A：

- (1)公路等級的劃分在每個國家有不同的分類方式，本作業手冊依據國內工程顧問公司所慣用的分類方式，分別劃分為：國道、快速道路、省道、縣道、與一般道路(含市區道路與鄉道)，此一分類方式將城際與都會的公路合併，而以公路運輸的功能作為劃分的依據。
- (2)不同的公路等級對應到不同的車速與肇事率，對於肇事成本的評估與行車成本的評估有關鍵性的影響，也因此會影響到經濟效益的評估結果。

11.4-2Q：軌道建設的土地騰空價值應當列為成本或效益？應當如何評估其價值？

11.4-2A：

(1)軌道建設的立體化(包括高架化與地下化)，在工程建設完工後軌道沿線會產生騰空土地。由於軌道建設(或其他交通建設)的評估架構中，交通建設土地的「取得」(包括建物的拆遷與土地的徵收)乃是列入土地取得成本，計入施工期間的建造成本。因此，相對來說，交通建設土地的「釋放」，依據土地所有權的歸屬認定，應當計入交通建設提供者的收入，因此以負成本的方式計入成本範疇中，而非計入效益範疇中。

(2)騰空土地的價值應當以土地本身的機會成本來計算其市場價值，且由於軌道地下化或高架化大多出現在人口密集的都會區或土地價值較高的地區，因此可以透過週邊土地的土地公告現值來推估其騰空土地的價值。

(3)有關土地騰空價值的詳細說明請參考作業手冊第 4.9 節。

11.4-3Q：軌道建設的肇事事務除了軌道沿線外，也會經常出現在平交道，本作業手冊是否有考量此一部份？

11.4-3A：

(1)本作業手冊將軌道的肇事率劃分為軌道沿線與平交道附近兩類。軌道沿線的肇事率是以延人公里來計算，平交道附近的肇事率則是以平交道的個數來計算。

(2)一般來說，平交道的肇事僅會出現在鐵路運輸系統中，其他軌道運輸包括都會捷運與高鐵皆不會出現平交道的肇事問題。

11.4-4Q：航空機場建設與港埠建設經常出現聯外道路，如何將這些聯外道路的經濟效益與航空港埠建設的經濟效益相連結？

11.4-4A：航空機場與港埠建設的聯外道路屬於公路建設的部份，可以套入公路建設的經濟效益評估模式中，並且代入運量推估資料。經濟效益的計算結果可與航空港埠建設所計算出來的經濟效益相合併，彼此間並不衝突，也不會有重複計算的問題。

11.5 經濟效益評估軟體操作的相關問題

11.5-1Q：基本資料設定的聯絡電話是否可以寫手機？

11.5-1A：使用者可以聯絡方便為主選擇填寫室內電話或者手機均可。

11.5-2Q：計畫區域類型若是橫跨都會與城際，則應該填寫哪一種？

11.5-2A：計畫區域類型的選擇，建議可視其計畫建設案的主要旅次是以城際運輸或都市接駁為主，設定計畫區域類型為城際或都會。

11.5-3Q：使用者於建設內容所填入的物價上漲率與工資上漲率，系統會自動計算嗎？

11.5-3A：使用者於建設內容所填入的物價上漲率與工資上漲率，均為於匯入成本前，使用者計算成本項目時所採用的參數值，因此系統並不會計算只於建設內容顯示，方便審查者了解計畫成本所使用之參數。

11.5-4Q：營運建設期間若想改變預設值，是否可以？

11.5-4A：本系統目前預設營運期間為 30 年，但使用者仍可以針對計畫特性更改預設值。

11.5-5Q：系統是否可以計算施工期間的干擾問題？

11.5-5A：目前系統仍可以計算施工期間的外部效益，但使用者必須先計算施工期間的效益，將施工期間各年的路網值匯入計算，

11.5-6Q：何謂殘值？一般如何計算與認定計劃案是否需要填入此項成本？

11.5-6A：殘值為土地、設備、與設施在評估期間結束時的市場價值。表示超出評估期間以外設施資產所產生的淨效益，如交通設施資產的殘值、場地清運成本、與土地變現價值。一般而言，由於交通建設評估期間結束通常於評估基準年以後 30 年至 40 年，不確定性非常高，因此殘值在本研究中設定為選擇性的輸入項目，不確定情況不予輸入。

11.5-7Q：土地重建(變現)價值應該如何估計？

11.5-7A：交通建設用地在評估期間結束後，若有土地重建使之具有變現價值，但土地於評估期間內幾乎不會折舊、甚至有可能地價上漲率超過折現率，反而造成未來土地變現價值抵銷掉當前的土地取得成本的不合理現象。因此，本研究將土地變現價值設定為選擇性輸入項目，不確定情況不予輸入。

11.5-8Q：自動幾何運算要何時使用？如果已經按過一次，是否可以再重新按第二次？

11.5-8A：自動幾何運算是將效益年期內所有空格依照幾何法由系統自動補齊，因此使用者應於輸入完所有效益路網值，最後要補齊所有空白期間時再使用自動幾何運算即可。

11.5-9Q：假設營運期間 30 年，但若無法預期最後一年的值，則應該如何輸入？

11.5-9A：使用者必須至少輸入營運後第一年效益與最後一年的效

益，但若使用者無法預期最後一年的值，可以先預設為路網值與最後一年可預期者相同；

11.5-10Q：若認為某幾年的運量是以非幾何法成長，則使用者應如何輸入正確的效益值？如營運期間最後 10 年的效益，是否可以用外插的方式計算？

11.5-10A：由於系統自動幾何運算是以幾何法做運算，若使用者認為營運最後幾年運量是以外差法的成長方式，則使用者必須自行先輸入那幾年以外插計算的運量，而不使用自動幾何運算補齊那幾年的效益。

11.5-11Q：圖表比較的結果是否可以列印或存檔？

11.5-11A：本系統多方案圖表比較與敏感度分析圖均無法存檔，使用者只能於圖表內按右鍵選擇列印。

11.5-12Q：參數設定是否可以更改預設值？

11.5-12A：使用者於參數設定可自行修改預設值，但在列印時，報表上會標示哪些預設值已被更改，建議使用者必須要針對更改的預設值提出適當的解釋與說明。

11.5-13Q：基本資料與建設內容是否一旦儲存後便不能再做更動？

11.5-13A：基本資料與建設內容關於年期以及建設類型的部份，因為這些設定值會影響計算結果，因此使用者一旦存檔後，系統便會設定不能再做更動。

11.5-14Q：在使用列印功能時，需注意到哪些問題？

11.5-14A：

- (1) 在使用列印功能時，必須注意到軟體上所呈現的是屬於直式或橫式畫面，並且在列印時要注意選擇正確的字體大小

向，即可避免產生列印不完全的問題。

(2)若需要列印「總表列印」、「基年調整總表列印」、「成本資料列印」、「使用者效益列印」、「外部效益列印」則請選擇列印方向為『橫印』。

(3)若需要列印「敏感度比較列印」、「基本資料列印」、「參數列印」則請選擇列印方向為『直印』。

11.5-15Q：在 CSV 匯入格式中一定要輸入車速嗎？

11.5-15A：

(1)CSV 匯入格式不一定要輸入車速欄位，此部分主要用於計算行車成本節省效益。

(2)在計算行車成本節省效益時，系統將透過運量內容自動由系統進行運算，所以使用者可以不用填寫此欄位。

11.5-16Q：若只想測試其他參數敏感度分析可以嗎？

11.5-16A：

(1)系統除了提供四個常用的敏感度參數進行敏感度分析外，所有系統內設的參數均可由使用者透過自行更動進行相關敏感度比較分析。

(2)使用者可以透過主功能表上的「參數設定」進行包括基本參數、使用者效益參數、外部效益參數、歷史物價上漲率等參數敏感度分析。

(3)值得注意，使用者可以透過另存新檔方式將每個參數變動分析結果以另一個方案方式處理，在將所淤校的結果進行相關分析。

11.5-17Q：為什麼內部報酬率(IRR)會出現不正常的數字？

11.5-17A：

(1)內部報酬率為淨現值(NPV)等於 0 時的折現值。基本上，內部報酬率可能出現非唯一解的情況，系統上即可能產生不正常的數值。

(2)IRR 出現非唯一解的情況在於當各期淨效益(總效益-總成本)出現多個正負符號改變時，則可能產生一個 IRR 解。如下圖所示。

