

第十一章 經濟與財務評估

公共工程建設規劃主要在於將有限的資源作最適當的分配，以獲取最大社會效益為目標，而公共工程建設尤其是捷運建設因具投資金額龐大、施工年期長、回收速度慢等特性，因而進行評估時，不僅需透過經濟效益評估評量計畫方案之效益優劣，亦須以財務觀點進行財務效益評估以考量計畫方案之財務可行性。

經濟評估是以成本效益分析評量可貨幣化之投入資源及產出效益，以提供決策者攸關資訊作為決策參考，此為經濟評估之特點。但經濟評估卻無法提供計畫執行時相關資金之運用情形及經由計畫本身營運收入所產生之財務效益之估算，為確保公共投資計畫功效之發揮，除了經濟評估之外，財務評估亦不可偏廢，不可不兼顧財務效益之評量價值，否則將因公共工程建設之各種財務風險，而失去當初規劃公共工程建設之美意。

本章利用第五章所估算之運輸效益及第六章系統型式建議，就三鶯線建議路線的財務經濟表現進行評估，其中財務評估部分係以營運者觀點，探討資本成本與營運收支等項目，預測未來各年因系統興建投入資金、系統營運開支、系統資產的更新及系統營運各項收入的財務現金流量，以瞭解系統本身的財務自足能力與系統營運之財務績效，作為未來建設財源籌措與營運資金調度規劃的基礎；而經濟評估係以整體社會的觀點，來審視因興建捷運系統及營運時所投入之資本成本、營運維修成本，所可能創造出之直接與間接的社會效益，評估興建捷運系統之社會價值。

11.1 工程經費估算

11.1.1 建造成本

計畫成本可分為規劃作業費用（含先期規劃及綜合規劃）、建造成本（工程經費）、營運及維修成本等項。就捷運系統工程而言，建造成本（工程經費）由設計階段作業費用、用地及拆遷補償費、工程建造費

、其他費用所組成。工程建造費則由直接工程成本、間接工程成本、工程預備費及其他費用所組成。而在營運成本方面則包含營運維修管理成本與設備折舊費用及重置成本。

以下說明各項費用估算內容：

一、設計階段作業費用

包括 1/200~1/500 地形圖製圖作業費，補充地形測量、鑽探、試驗及分析費，水文氣象地震資料蒐集、調查及分析費，公共管線設施調查費，其他項目調查費，環境影響評估報告書、營建管理費及顧問費、設計費（基本設計、細部設計）及專題研究報告費等，按直接工程成本之 2.9% 編列。

二、工程建造費

包括直接工程成本、間接工程成本、工程預備費及其他費用。

（一）直接工程成本

直接工程成本為建造工程目的物所需之成本。直接工程成本之單價包括直接工程費、承包商管理費及利潤、保險費、營業稅在內，並包含依據「公共工程施工品質管理作業要點」編列之品管費用。主體工程項目如下：

1. 高架段（土木部分）

包括上部結構、下部結構、地面清除及復舊、排水。

2. 車站

車站工程為高架型式。每一車站包括車站站房、月台、雨棚。車站站房含地面土木結構、建築裝修、水電設施、標誌系統及環控系統等。

3. 軌道及道碴工程

包括鋼軌、預力混凝土軌枕、彈簧扣緊系統、道岔、轉轍器、道碴、碎石級配料、接地、軌道維修設備及其他軌道材料等。

4. 維修基地及廠站工程（機廠）

依規模型態可分為駐車廠、維修機廠及主維修機廠三種，費用包括機廠、調車廠、檢查服務廠及線路維護設施等基地內所有廠房結構物、及水電環控設備、場內軌道等。

5. 機電工程：

（1）電聯車（EMU'S）

車體、聯結器、轉向架、推進系統、煞車系統、車門系統、空調系統、照明系統及輔助電力系統等。

（2）號誌系統（Signaling）

車載號誌、車站號誌、道旁號誌、機廠號誌、控制中心號誌等。

（3）供電系統（Power Supply）

主變電站、牽引動力變電站、車站變電站、軌道設備、電力遙控設備、通風用電力變電站。

（4）通訊系統（Communication）

無線電系統、直線電話系統、公共廣播、閉路電視、傳輸系統設備、電子郵件、旅客資訊顯示器、列車通訊設備、時鐘、通訊電子。

（5）電梯與電扶梯（Escalators and Elevators）

（6）自動收費系統（Auto Fare Collector, AFC）

自動售票機、自動收費閘門、站務員售票機、票證及現金處理設備、系統及軟體設備、原型機、補票機、換鈔機等。

（7）機廠維修設備

吊車、轉向架迴轉台、車體及底盤頂升設備、車輛清洗設備、壓縮空氣系統、滑動式供電系統、地下車床、廢油回收

系統、潤滑油輸送系統、車輛覆軌設備、鐵公路兩用車、鑽床、車床、銑床、工作台、工具組等（設備設置依機廠規模需要作適度調整）。

6.環保工程

包括永久性設施，如隔音牆、焚化爐、污水處理廠、監測系統等。

7.植生、景觀及綠化工程

包括路邊坡植生綠化、站場美化及給水噴灑系統等。

8.環保安衛費

包括空氣污染、噪音、震動、水污染、廢棄物清理等防制（治）措施及其他環保費（管理、宣導、訓練、承商施工中監測等）。以及工地內所有設備之安全、工區內之衛生及其他安全衛生費（管理、宣導、訓練、防護具等）。

9.公共設施管線

部分之公共設施管線必須配合主體工程施工時施作，或為現有管線之就地保護、吊掛維護、臨時遷移等之費用。包括高低壓電力管道及手孔、電信管道及手孔、自來水管、水塔、油管、瓦斯管、軍事通訊設施、排水、衛生下水道、交通號誌、路燈和警訊等管線設施。

（二）間接工程成本

間接工程成本係業主為監造管理工程目的物所需支出之成本，包括工務行政管理費、工程監造及簽證費、階段性營建管理及顧問費、環境監測費、空氣污染防制費、初期試運轉費、工程保險費及海外監造費；本案按直接工程成本之10%估列。

(三) 工程預備費

為彌補先期規劃（可行性研究）、綜合規劃及設計期間，因所蒐集引用資料之精度、品質和數量等不夠完整、可能的意外或無法預見之偶發事件等狀況，所準備的一筆費用；以避免工程經費編列不足。但不包括超出原研究規劃設計以外之工程範圍和內容變更所造成之費用增減，本案按直接工程成本之3.5%估列。

三、其他費用

依工程性質需要或相關法規規定，酌予考慮編列必要費用，如工務行政費（研究發展、補助配合工程、設置公共藝術品）、準備金（為時效或處理意外事故發生）、相關工程費等項，本案按直接工程成本之5%估列。

(一) 工務行政費

包括研究發展費、配合工程費、藝術品設置費等。

(二) 準備金

捷運系統工程施工技術複雜，建設時間長，施工期間受各種變數影響極為廣泛，在規劃階段無法預估掌握，為爭取時效及應付意外事態及變故之發生，以應下列範圍之支用準備：

1. 工程施工費、設備及工料費等。
2. 工程用地範圍公告現值調整及拆遷補償費等。
3. 工程專業顧問服務費等。
4. 其它如外幣匯率調整及應付意外事態及變故之發生，以及經費調整等。

四、用地及拆遷補償費

包括用地取得費、地價調整費、建築物拆遷補償費、農林作物及魚類畜禽補償遷移費、公共管線設施遷移費（部分公共管線設施需於主體工程動工時一併施作，則列入工地工程費）、其他相關費用、拆遷補償及遷移費之年度調整費、辦理上述業務作業費等。

捷運線的軌道、車站、機廠均需衡量土地取得面積及價格。對於路軌（Guideway）部分，若地下或高架穿越私有土地以致造成其使用權益的受損，得依「大眾捷運系統路線使用土地上空或地下處理及審核辦法」辦理補償並公告之。另車站站體、出入口、通風設備、電力設施等用地取得亦得以變更為交通用地使用之，所需用地涉及私有民地得依有關規定辦理徵收補償或以聯合開發方式，經與地主協議後取得用地之使用權。至於須取得用地而須付出補償費用，因目前尚屬可行性階段，對於用地及拆遷範圍目前僅能概估。

表 11-1-1 及表 11-1-2 為三鶯線建議路線之總建造成本及分年經費。

表11-1-1 捷運三鶯線建議路線總建造成本

單位:新台幣百萬元，100年幣值

成本項	100 年幣值
細部設計	945
直接工程成本	31,447
間接工程成本	3,145
工程預備費	1,101
其他費用	1,573
用地及拆遷補償費	2,816
合計	41,027

註:物價上漲率以每年1.5%調整後總建造成本為46,243百萬元（當年幣值）。

資料來源:本研究整理。

表11-1-2 三鶯線建議路線分年工程經費表

單位：新台幣百萬元，100年幣值

項目/年度	104	105	106	107	108	109	110	111	合計
細部設計	87	240	378	161	79				945
直接工程成本			1,927	5,939	8,946	10,302	3,789	544	31,447
間接工程成本			193	594	895	1,030	379	54	3,145
工程預備費			68	208	313	360	133	19	1,101
其它費用			96	297	447	515	190	27	1,573
用地及拆遷補償費		2,816							2,816
合計	87	3,057	2,661	7,199	10,681	12,208	4,490	644	41,027

註：物價上漲率以每年1.5%調整後總建造成本為46,243百萬元（當年幣值）。

資料來源：本研究整理。

若將三鶯線總建造成本中之直接工程成本項下再加以細分為路線土木結構工程、場站土建工程、軌道工程、維修機廠工程、品管安衛環保等費用、電聯車及其他機電系統等項目，則如表 11-1-3。

表11-1-3 捷運三鶯線建議路線總建造成本（直接工程成本細分）

單位：新台幣千元，當年幣值

成本項	當年幣值
細部設計	1,032,168
直接工程成本	35,592,000
路線土木結構工程	11,948,000
場站土建工程	5,864,000
軌道工程	1,485,000
維修機廠工程	1,564,000
品管安衛環保等費用	3,129,000
電聯車	3,300,000
其他機電系統	8,302,000
間接工程成本	3,559,200
工程預備費	1,245,720
其他費用	1,779,600
用地及拆遷補償費	3,034,000
合計	46,242,688

資料來源：本研究整理。

11.1.2 分年營運維修成本及重增置成本估算

一、營運及維修成本

營運及維修成本係針對捷運系統營運期間，維持正常營運所應花費之員工薪資、能源消耗、行政及管理費用、設備及車輛維修等成本。對於每年營運成本的估算，係採表 11-1-4 所列之單位成本，本單位營運成本則為運用淡水線及文湖線營運計畫資料所建立之模式，依系統營運特性逐一加總計算得之；所需輸入資料項目計有：

- (一) 路線長度
- (二) 車站數目
- (三) 列車數目
- (四) 每年延車公里數
- (五) 每年延車小時數
- (六) 機廠
- (七) 所需攤提之固定成本

其中所需列車數依營運計畫可得，每年延車公里數及小時數分別依下列計算式得：

$$\text{每年延車公里} = \text{路線長度} \times 2 \times \text{每日發車頻率} \times \text{每年營運天數}$$

$$\text{每年延車小時} = \text{營運列車數} \times 2 \times \text{每日營運小時} \times \text{每年營運天數}$$

表11-1-4 目標年單位營運成本摘要表

服務屬性	民國120年
路線長度(百萬元/每年每公里)	36.0
高架車站(百萬元/每年每車站)	60.1

延車公里(元/每延車公里)	74.6
延車小時(元/每延車小時)	506.8
車輛(百萬元/每年每列車)	4.0
機廠成本(百萬元/每年)	16.0
固定成本(百萬元/每年每線)	421.8

資料來源：本研究整理

(當年幣值)

其中假設每日營運18小時，每年營運325天（一般日250天，假日115天）假日以一般日非峰發車頻率（約為平常日的70%）計算。本研究採用之捷運系統單位營運成本與三鶯線輸入資料透過營運成本估算模式計算後得出三鶯線民國120年(西元2031)年營運成本分別為1,426百萬元。

二、系統設備折舊費用與重置成本

系統的資產設備均有其使用的壽命年限，由於捷運系統屬大眾運輸系統之一，平日營運時間很長，來往的旅客眾多，因此，對於車站機電系統在設計時即採較高標準，主要組件著重平時良好維護，以降低大修期間對於旅客運輸之不便性及影響旅客逃生，故對於捷運車站設備之經濟壽年的預估，較一般稅法之規定略有不同。如表 11-1-5 所示，而估算目標年系統設備折舊費用時，係就各項設備使用之經濟年限採直線攤提方式分別估計，而得到每年平均之設備折舊費用各項設備之使用年限，依此可以推算出每年系統設備折舊率。根據各系統設備使用年限亦可推算 30 年期中各年之系統設備重置所需成本。

表 11-1-5 捷運系統設備使用年限及年折舊率

項 目	經濟使用年限	每年折舊率(%)
電梯/電扶梯	25	3.85
電聯車	30	3.23
號誌系統	20	4.76

供電系統	20	4.76
通訊系統	15	6.25
環控系統	15	6.25
廠房設備	20	4.76
車站隧道水電設施	15	6.25
自動收費系統	10	9.09

註:車站、路軌及機廠等土建結構物 50 年內不須更新，但每年所須整維修費用已包含於營運成本中。

資料來源:本研究整理

11.2 經濟效益估算

經濟效益分析係以整體社會為對象，所關切的不是單項計劃之貨幣移轉效果，而是真實資源消耗和所創造淨效益的問題。因此，必須將投資成本對整體社會效益之貢獻情形予以量化，並將量化後之成本與效益採用成本效益分析方法予以分析。本計畫係以無本計畫為零方案，據以估計在本計畫建議路線方案所衍生之各項成本與效益，並以益本比、淨現值與內在報酬率三項成本效益評估指標分析其經濟效益可行性。

11.2.1 評估項目與基本假設

一、評估項目

主要參酌行政院經濟建設委員會 97 年版「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」及交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估作業之研究」之相關規定，主要針對可量化之效益進行定量分析，效益係以經濟學上「消費者剩餘」(consumer's surplus)之概念估算，計算基礎為臺北都會區有無本計畫捷運系統之比較結果，預計本計畫輕軌運輸系統可量化之效益有：

(一) 旅行時間節省

由大眾捷運系統所衍生的旅行時間節省為主要效益來源，主要來源有下列：

- 1.原來之公車使用者移轉使用捷運系統所節省之旅行時間，此部分之效益所佔比例最大。
- 2.原來使用其它運具，捷運系統興建後移轉使用之旅行者時間節省。
- 3.使用道路之大眾運輸（如公車）使用者由於捷運系統的完成，使部分道路交通旅次轉移至捷運系統，而減少道路交通擁擠程度，使道路上之行駛速度提高，縮短旅行時間所得之效益。

（二）公車營運成本節省

由於捷運系統完成之後將吸引部分原來的公車使用者，因此勢必將減少一部分的公車成本，包括公車車輛、營運維修、管理及折舊成本。公車營運成本節省的計算是根據台北模式運輸預測所得捷運系統安坑線興建前後，對公車營運特性所產生之變化影響，以離（非）／尖峰公車乘載數及平均速度換算成公車營運可節省之車輛數、延車公里數及延車小時數，其求算之公式如下：

$$\text{公車行車公里節省} = \frac{\text{全日公車延人公里節省}}{\text{全日平均乘載率}} * 80\%$$

*80%係假設由延人公里轉換為延車公里之差異。

$$\text{公車行車小時節省} = \frac{\text{全日公車行車公里節省}}{\text{全日平均速度}}$$

$$\text{公車車輛節省} = \frac{\text{尖峰延人公里差異} / \text{尖峰乘載率}}{\text{尖峰平均速度}}$$

上述節省數值分別乘以根據公車營運統計月報之公車營運成本

資料變動成本部分，所建立依不同屬性（公車輛數、延車公里數及延車小時數）分類而得之單位營運成本，即可得出各項公車營運成本節省值。

（三）肇事成本節省

由於捷運系統完成後將吸引部分道路交通使用者，因此使道路車輛旅次及長度減少，而降低車輛肇事的機會，惟因受實際資料蒐集之限制，故較難估算私人運具之影響，因此，本研究暫不考慮私人運具肇事機會減少，而僅計算公車肇事成本節省。肇事機會之多寡隨公車行駛里程的增加而提高，所以本研究假設公車肇事成本節省直接與行駛里程減少有關，由前所述公車延車公里之節省量配合公車之每年肇事率（肇事次數／每百萬延車公里）即可得出每年可減少之公車肇事次數，再乘以平均每次肇事成本，就可得到公車肇事成本節省值。

（四）環境污染減少效益

參考交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估作業之研究」之研究成果，估算空氣污染效益之公式如下：

$$\begin{aligned} \text{空氣污染減少之效益} &= \text{大眾運輸移轉旅次長度(延車公里)} \times \text{大眾空氣污染} \\ &\quad \text{排放參數(克/延車公里)} \times \text{空氣污染損害參數(元/} \\ &\quad \text{克)} + \text{私人運具移轉旅次長度(延車公里)} \times \text{私人空} \\ &\quad \text{氣污染排放參數(克/延車公里)} \times \text{空氣污染損害參} \\ &\quad \text{數(元/克)} \end{aligned}$$

噪音污染減少之效益根據國立交通大學交通運輸研究所於「都會區環境品質及其改善策略之研究」，由研究調查結果可知本市居民給予空氣污染的相對權重為0.125，對噪音污染的相對權重為0.106，故減少噪音污染之效益為空氣污染效益的 $0.106 \div 0.125 = 80.4\%$ 。

（五）不可量化經濟效益

本計畫之高架捷運及站體均位於主要交通要道上，將使施工期間的交通服務品質降低，沿線兩側商業使用亦會因施工而減少購物人潮，另因鄰近部分遊憩據點可直接看到高架架設工程或機具運作與材料的堆置情形，施工期間的組裝情形及施工車輛進出所呈現凌亂的視覺印象，可能會令人產生不安與不悅的感覺，將直接影響到遊憩活動的視覺體驗。

捷運完工後，直接獲益的是捷運場站附近之商家，將因大量捷運人潮帶來無限的商機；工業區之廠商亦因聯外交通改善而獲益；住宅區之居民有快速便捷的大眾運輸系統可供選擇，將大大提高計畫區鄰近居民之生活品質。另就政府機關角度而言，本計畫興建後可提升大眾運輸系統整體服務水準，並達成提升大眾運輸使用率之目標。

二、基本假設

(一) 評估年期

經濟效益評估年期包括工程建設期及營運期，國內外相關公共建設慣用施工以及營運後30年為評估基礎，本計畫亦採用相同之評估年期，即以施工開始年為起始年，全線完工營運後起算30年為評估終年，評估所使用年度為民國一般年度。

(二) 相關變數假設

1. 評估基年為民國 100 年。
2. 物價上漲係為估列相關成本與效益項目時，隨物價波動調整之基準，本計畫物價上漲率趨勢以每年 1.5% 調整之。
3. 折現率（資金成本率）係用來將不同年期產生之成本與效益轉換為基年貨幣價值，由於經濟效益衡量的是公共建設對於社會整體經濟的貢獻程度，故在選用折現率時應以整體社會之資金成本率為依據。本計畫在設定政府自辦之折現率係參考最近五年二十年期之建設公債發行利率平均值 4.78%，並參酌相關案例

- ，以 3%作為政府自辦折現率。並利用敏感性分析探討折現率變動時之相對影響。
- 4.資料型態及估算方式，資料型態以年資料為主，若僅有某些特定年資料時，本計畫係以內插法、外插法來估算其他各年之分年資料。
 - 5.經濟成本直接引用財務成本，但不含轉移支付（租稅成本、利息等）。
 - 6.效益項目僅以可量化之效益項目為評估依據，包括旅行時間節省效益、公車營運成本節省效益、肇事成本節省效益、減少空氣及噪音污染之效益。
 - 7.營運天數：365 天，假設平常日佔全年 250 天，國定例假日、星期六與星期日約佔 115 天，運量約為平日 7 成。

11.2.2 評估方法

本計畫所採用之經濟效益評估方法，包括淨現值法、益本比法、內部報酬率法，茲簡述如下：

一、淨現值法 (The Net Present Value Method, NPV)

淨現值法是評估公共投資最簡便、使用最廣的一種方法，因其考慮貨幣之時間價值及整體投資計畫全部年限內的效益和成本。若以淨現值法分析投資效益時，當計畫年期內累計效益現值與成本現值的差(淨現值)大於零時，顯示該計畫有利於整體社會。計算式如下：

$$NPV = \sum_{j=1}^N \left(\frac{B_j}{(1+r)^j} \right) - \sum_{j=1}^N \left(\frac{C_j}{(1+r)^j} \right)$$

其中，NPV : 淨現值

C_j : 第 j 期投入成本

B_j : 第 j 期之效益

r : 折現率

N : 計畫年期

二、益本比法 (Benefit-Cost Ratio Method, B/C)

益本比法為以投資效益當量值 B 與成本當量值 C 之比值，來評估投資方案可行與否。若 B/C 值大於 1，則該方案具經濟可行性而值得投資；若 B/C 值小於 1，則不值得投資；若 B/C 等於 1，則投資與否均可。其計算式如下：

$$B/C = \frac{\sum_{j=1}^N B_j(1+r)^j}{\sum_{j=1}^N C_j(1+r)^j}$$

- 其中， B_j ：第 j 期所發生的效益現金流量
 C_j ：第 j 期所發生的成本現金流量
 r ：折現率
 N ：計畫年期

三、內部報酬率法 (Internal Rate of Return, IRR)

所謂內部報酬率法即是求出一報酬率水準，使投資之評估年期中所有現金流入的現值等於所有現金流出之現值，此報酬水準即是投資的內部報酬率。若內部報酬率大於最低可接受報酬率則可接受該方案，否則應予審慎考慮。其計算式如下：

$$\sum_{j=1}^N \frac{(B_j - C_j)}{(1+r^*)^j} = 0$$

- 其中， B_j = 第 j 期所發生的效益現金流量
 C_j = 第 j 期所發生的成本現金流量
 N = 方案之評估年期
 r^* = 內部報酬率

11.2.3 評估結果

建議路線方案之折現率為 3% 時，經濟淨現值為 157,835 百萬元，益本比為 3.32，經濟內生報酬率為 12.19%，詳表 11-2-1 所示。

表11-2-1 三鶯線建議路線經濟效益評估

單位：新台幣百萬元，當年幣值

年期	建造成本	營運成本	時間節省	成本節省	肇事成本節省	空污噪音成本節省	重置成本	殘值	淨效益	100年現值
104	92.0								(92.0)	(81.7)
105	3293.5								(3293.5)	(2841.0)
106	2909.4								(2909.4)	(2436.6)
107	7989.0								(7989.0)	(6495.8)
108	12032.1								(12032.1)	(9498.2)
109	13958.6								(13958.6)	(10698.1)
110	5210.1								(5210.1)	(3876.8)
111	758.0	1060.7	7811.8	161.0	11.4	5.6			6171.1	4458.2
112		1095.3	8223.0	169.1	11.8	5.8			7314.4	5130.2
113		1133.1	8655.8	177.6	12.4	6.1			7718.9	5256.2
114		1170.0	9111.4	186.6	12.9	6.3			8147.2	5386.3
115		1210.4	9590.9	196.0	13.4	6.6			8596.4	5517.7
116		1249.9	10095.7	205.8	13.8	6.8			9072.3	5653.6
117		1293.0	10627.2	216.2	14.5	7.1			9571.9	5791.2
118		1335.2	11186.5	227.1	15.1	7.4			10101.0	5933.3
119		1381.3	11775.1	238.5	15.7	7.7			10655.8	6076.9
120		1426.3	12394.9	250.6	16.4	8.1	626.9	49.1	10665.8	5905.4
121		1472.8	13047.3	263.2	17.0	8.4			11863.1	6377.0
122		1520.8	13734.0	276.4	17.6	8.7			12515.8	6531.9
123		1570.4	14456.9	290.4	18.4	9.1			13204.3	6690.5
124		1621.6	15217.8	305.1	19.2	9.5			13930.0	6852.6
125		1674.5	16018.7	320.3	20.0	9.8	2697.0	134.8	12132.2	5794.4
126		1729.1	16861.8	336.6	20.8	10.2			15500.3	7187.4
127		1785.4	17749.2	353.5	21.6	10.6			16349.6	7360.4
128		1843.6	18683.4	371.3	22.6	11.1			17244.8	7537.3
129		1890.1	19666.8	390.0	23.5	11.6			18201.8	7723.9
130		1937.7	20161.4	399.9	24.0	11.8	4867.1	203.4	13995.6	5766.0
131		1986.6	20668.5	409.9	24.6	12.1			19128.6	7651.2
132		2036.6	21188.2	420.1	25.3	12.4			19609.4	7615.1
133		2087.9	21721.2	430.8	25.9	12.7			20102.7	7579.3
134		2140.6	22267.4	441.5	26.5	13.1			20608.0	7543.5
135		2194.5	22827.5	452.6	27.2	13.4	1966.1	52.1	19212.2	6827.7
136		2249.8	23401.5	464.0	28.0	13.8			21657.5	7472.5
137		2306.5	23990.2	475.8	28.6	14.1			22202.1	7437.3
138		2364.6	24593.4	487.7	29.4	14.5			22760.4	7402.3
139		2424.2	25212.0	500.0	30.0	14.8			23332.6	7367.3
140		2485.3	25846.0	512.6	30.8	15.2	11742.1	668.0	12845.3	3937.8
總和	46242.69	51678.00	496785.70	9930.40	618.71	304.20	17290.22	734.28	388926.55	157835.93

淨現值=157,835.93百萬元，益本比=3.32，內在報酬率=12.19%

資料來源：本研究整理

11.3 財務評估

財務分析主要係依據各項參數及基本假設，以預估營運年期之現金流量分析為評估基礎，其中資金需求包含興建成本、營運維修成本及重置成本，收入面則包括票箱收入及土地開發事業收入。評估指標有自償率、計畫淨現值（NPV）、計畫內部報酬率（IRR）及營運收支比等。

11.3.1 基本假設及參數設定

本節將就本計畫各方案之基本假設參數、基本研究資料以及各項財務效益評估方式加以說明，本計畫主要假設參數說明如下：

一、評估年期

本計畫以全線一次興建為基準進行評估，評估年期自民國 102 年起至民國 140 年底為止，合計 39 年，興建期及營運期時程規劃如下：

- （一）設計及興建期：自民國 102 年起至民國 111 年全部興建完成，設計及興建共計 9 年。
- （二）營運期：自民國 111 年開始全面營運，至民國 140 年為止，共計 30 年。

二、評估基期

各項報酬率之評估均以民國 100 年為基期。

三、幣值基準

本計畫各年期各項成本及收益之估算皆以當年之幣值(current value)為準，均已加計通貨膨脹因素。

四、通貨膨脹率

一般物價上漲率：依行政院經濟建設委員會「新世紀國家建設計畫

」之經濟建設指標，預估民國 90 年至民國 100 年之消費者物價上漲率為 2%，惟因近 10 年平均消費者物價指數僅約 1.44%，基於財務預估保守穩健原則，因此，本計畫之一般物價上漲率乃以 1.5% 為計算基準。

五、折現率

本計畫在設定政府自辦之折現率係參考最近五年二十年期之建設公債發行利率平均值 4.78%，並參酌相關案例，以 3% 作為政府自辦折現率。

六、政府自辦興建與營運

本計畫如由政府自行辦理興建及營運，假設經費以全數編列預算方式支應，不計借款、利息，及相關稅賦支出。

11.3.2 成本收入預估及分析

一、成本分析

(一) 分年建設成本

本計畫分年建設成本如表7-1-2所示。

(二) 營運成本

營運及維修成本係針對捷運系統營運期間，維持正常營運所應花費之員工薪資、能源消耗、行政及管理費用、設備及車輛維修等成本。本計畫研究建議路線目標年(民國120年)營運成本為 1,426.33百萬元（當年幣值）。

(三) 重增置成本

本財務計畫評估營運期為30年，各設備若達到其經濟壽命年限時，必須更換以維持營運，民國120、125、130、135、140等年都將辦理資產汰舊換新，其金額分別為626.9百萬元、2,697百萬元、4,867.1百萬元、1,966.1百萬元及11,742.1百萬元。

二、收入分析

以營運者的觀點而言，捷運系統營運主要的收入包括：營運票價收入及其它營運收入等項。

(一) 票價收入

捷運系統營運最主要收入為票價收入，而票價收入之估算係利用運量預測模式估計得之平常日運量，假設每日營運18小時，尖峰時刻約計4小時，其中平常日佔250天，國定例假日、星期六與星期日運量為平常日七成，約佔115天，全年營運日假設為325日。至於費率的假設條件則假設未來大眾運輸費率是整合的情形。票箱收入可分為基本上車票價收入及延人公里票價收入等二部分，其估算方式應為：

票箱收入=上車基本票價收入+延人公里票價收入

上車基本票價收入=單位上車基本票價×捷運系統上車旅次數

延人公里票價收入=每公里里程費率 ×延人公里數(搭乘距離)

捷運系統增建路線的總票收收入為上車基本票價乘以路線興建後使用捷運之總旅次增加數，加上每公里里程費率乘以使用捷運線之總延人公里增加數，即可得總的票價收入之增加數；在目標年民國120年時，票價收入為2,321百萬元（當年幣值）。

(二) 附屬事業收入

附屬事業收入係指捷運車站之廣告、店面租賃及資產收入等項，因該等收入之多寡須視場站數、規模及地區特性而異，目前階段較難預估，一般以票收收入的某一百分比予以估計，本報告沿用捷運局以往後續路網評估採用票收收入的5%估計，預估在目標年民國120年時，附屬事業收入為116百萬元（當年幣值）。

三、土地開發之挹注效益

為有效挹注捷運建設，財務效益之計算方式係以聯開收入，扣除政府負擔之相關建造及營運成本之淨收益為基礎。

11.3.3 評估方法與決策指標

一、自償率

自償率係指營運期間收入之現值總額，除以工程興建期內所有工程建設經費各年流出現值總額之比例，若自償率大於 100%，即表示此計畫在不考慮利息及稅的假設前提下，可完全回收其投資額。自償性愈高，表示未來收入吸納投入成本的能力愈強，由民間參與的可行性也愈高。自償率同時也是政府是否對民間參與業者補助或是投資的考量指標。

$$\text{自償率} = \frac{\text{營運期間淨現金流量之現值和}}{\text{興建期間所有工程建設經費各年現金流出終值總額}}$$

二、計畫淨現值(NPV)分析

淨現值乃是將計畫各年之現金淨流量，以適當之折現率折現後加總之數值。如淨現值大於零，即表示此計畫具投資價值。由於淨現值法考慮了貨幣之時間價值及整體投資計畫全部年限內的效益和成本，是目前各種方法中較佳的計畫評估方式。其計算公式如下：

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{(R_t - C_t)}{(1+i)^t}$$

R_t：第 t 年之收益

C_t：第 t 年之成本

i：折現率

T：建造與營運期間

三、計畫內部報酬率(IRR)分析

內部報酬率係指使各年期現金流量淨現值等於零時之折現率。當內部報酬率大於可接受之合理報酬率時，即表示此計畫具投資價值。其計算公式如下：

$$\sum_{t=0}^T \frac{(R_t - C_t)}{(1+i)^t} = 0$$

R_t：第 t 年之收益

C_t：第 t 年之投入成本

i：折現率

T：建造與營運期間

四、營運收支比

營運收支比為各營運年營運票箱收入與營運支出之比值，每年營運

收支比大於 1 表示營運期間營運公司之營運票箱收入可完全支應營運所產生之成本。

11.3.4 財務評估結果分析

根據上述各項假設及建設成本、營運收入、土開效益、營運及維修成本、重增置成本等資料，本計畫政府自辦目標年(民國 120 年)之財務效益彙總如表 11-3-1，並依現金流量分析結果，包含土地開發事業之財務評估結果如表 11-3-2 所示。

表11-3-1 政府自辦之財務效益彙總表

單位：新台幣百萬元

效益指標	包含土地開發
自償率	25.27%
計畫內部報酬率	n.a.
計畫淨現值	-27,257
營運收支比 (含重置成本)	1.71

註：1.n.a.表示數值過低。

2.營運收支比係計算營運期間30年之總營運收入與總營運成本之比例

包含聯合開發的情況下，自償率為 25.27%、計畫淨現值為負 27,257 百萬元，營運期間 30 年之營運收支比皆大於 1，可知營運期間之營運收入足以支付營運成本。

因此，本計畫若採政府自辦，雖未能完全自償，惟此係交通公共建設之特性，非以財務為唯一判斷依據，應同時考量其經濟效益及其公益性質。

表11-3-2 三鶯線建議路線財務評估

單位：新台幣百萬元，當年幣值

年期	建造成本 (當年幣值)	建造成本 (100年現值)	票箱收入	其他收入	營運成本	折舊費用	殘值	稅前損益	營所稅	稅後損益	調整折舊費用	重置成本	土開現金 淨流入	營運期現金 淨流量 (當年幣值)	營運期現金 淨流量 (100年現值)	營運 收支比
104	91.98	81.73														
105	3293.46	2840.97														
106	2909.39	2436.57														
107	7989.00	6495.79											(608.07)	(608.07)	(494.42)	
108	12032.10	9498.25											(810.76)	(810.76)	(640.02)	
109	13958.63	10698.12											(405.38)	(405.38)	(310.69)	
110	5210.10	3876.80											(202.69)	(202.69)	(150.82)	
111	758.03	547.62	1739.20	86.96	1060.74	987.79		(222.37)	(222.37)	987.79			1156.89	1922.31	1388.72	1.72
112			1795.89	89.79	1095.32	987.79		(197.42)	(197.42)	987.79			867.67	1658.04	1162.92	1.72
113			1854.44	92.72	1133.10	987.79		(173.73)	(173.73)	987.79			867.67	1681.73	1145.18	1.72
114			1914.89	95.74	1170.04	987.79		(147.19)	(147.19)	987.79				840.60	555.74	1.72
115			1977.32	98.87	1210.41	987.79		(122.02)	(122.02)	987.79				865.77	555.71	1.72
116			2041.78	102.09	1249.87	987.79		(93.79)	(93.79)	987.79				894.00	557.11	1.72
117			2108.34	105.42	1293.00	987.79		(67.03)	(67.03)	987.79				920.76	557.07	1.71
118			2177.07	108.85	1335.15	987.79		(37.01)	(37.01)	987.79				950.78	558.48	1.71
119			2248.05	112.40	1381.30	987.79		(8.64)	(8.64)	987.79				979.15	558.40	1.71
120			2321.33	116.07	1426.33	987.79	49.1	72.41	(12.3)	60.10	987.79	626.9		420.97	233.08	1.71
121			2397.01	119.85	1472.82	1003.83		40.20	(6.8)	33.37	1003.83			1037.20	557.55	1.71
122			2475.15	123.76	1520.84	1003.83		74.24	(12.6)	61.62	1003.83			1065.45	556.05	1.71
123			2555.84	127.79	1570.42	1003.83		109.38	(18.6)	90.79	1003.83			1094.62	554.63	1.71
124			2639.16	131.96	1621.61	1003.83		145.67	(24.8)	120.91	1003.83			1124.74	553.30	1.71
125			2725.20	136.26	1674.48	1003.83	134.8	317.96	(54.1)	263.91	1003.83	2697.0		(1429.29)	(682.63)	1.71
126			2814.04	140.70	1729.07	1068.23		157.45	(26.8)	130.68	1068.23			1198.91	555.93	1.71
127			2905.78	145.29	1785.43	1068.23		197.41	(33.6)	163.85	1068.23			1232.07	554.67	1.71

表11-3-2三鶯線建議路線財務評估（續）

單位：新台幣百萬元，當年幣值

年期	建造成本 (當年幣值)	建造成本 (100年現值)	票箱收入	其他收入	營運成本	折舊費用	殘值	稅前損益	營所稅	稅後損益	調整折舊費用	重置成本	土開現金 淨流入	營運期現 金淨流量 (當年幣)	營運期現金 淨流量 (100年現值)	營運 收支比
128			3000.51	150.03	1843.64	1068.23		238.67	(40.6)	198.09	1068.23			1266.32	553.48	1.71
129			3076.12	153.81	1890.10	1068.23		271.60	(46.2)	225.43	1068.23			1293.65	548.96	1.71
130			3153.64	157.68	1937.73	1068.23	203.4	508.75	(86.5)	422.27	1068.23	4867.1		(3376.62)	(1391.12)	1.71
131			3233.11	161.66	1986.56	1179.60		228.60	(38.9)	189.74	1179.60			1369.34	547.72	1.71
132			3314.58	165.73	2036.62	1179.60		264.09	(44.9)	219.19	1179.60			1398.79	543.20	1.71
133			3398.11	169.91	2087.94	1179.60		300.47	(51.1)	249.39	1179.60			1428.99	538.77	1.71
134			3483.74	174.19	2140.56	1179.60		337.77	(57.4)	280.35	1179.60			1459.95	534.41	1.71
135			3571.53	178.58	2194.50	1179.60	52.1	428.09	(72.8)	355.31	1179.60	1966.1		(431.16)	(153.23)	1.71
136			3661.53	183.08	2249.80	1220.68		374.12	(63.6)	310.52	1220.68			1531.21	528.32	1.71
137			3753.81	187.69	2306.50	1220.68		414.31	(70.4)	343.88	1220.68			1564.56	524.10	1.71
138			3848.40	192.42	2364.62	1220.68		455.52	(77.4)	378.08	1220.68			1598.76	519.96	1.71
139			3945.38	197.27	2424.21	1220.68		497.76	(84.6)	413.14	1220.68			1633.82	515.88	1.71
140			4044.80	202.24	2485.30	1220.68	668.0	1209.08	(205.5)	1003.54	1220.68	11742.1		(9517.84)	(2917.76)	1.71
總和	46242.69	36475.85	84175.75	4208.79	51678.00	32239.63	1107.43	5547.33	(1129.4)	4444.93	32239.63	21899.19	865.33	15650.70	9218.63	

依據交通部方式計算自償率=現金淨流入現值÷工程經費終值=9218.63/36475.85=25.27%

資料來源：本計畫整理分析。

11.4 經濟及財務效益敏感度分析

由於「30年期經濟與財務評估」中有關建造成本、運量、折現率、非票收收入等項之估計均存在某些程度之不確定性，究竟各項變數之高/低估對於評估結果有多大的根據，須透過敏感度分析的手段加以瞭解，而各項變數變動測試範圍係根據本府的研究結果加以界定，其中建造成本介於-20%~20%之間，運量介於-20%~20%之間，折現率則依序測試介於1%~5%之間，以供比較。分析結果如表11-4-1所示。

表11-4-1 三鶯線經濟及財務效益敏感度分析

項目	經濟評估 (r=3)			財務評估 (r=3)	
	淨現值 (百萬元)	報酬率	益本比	淨現值 (百萬元)	自償率
原案	157,835	12.19%	3.32	-27,257	25.27%
1.建造成本					
增加20%	144,242	10.17%	2.77	-34,552	21.06%
增加10%	151,039	11.12%	3.02	-30,904	22.98%
減少10%	164,632	13.42%	3.69	-23,609	28.08%
減少20%	171,429	14.86%	4.15	-19,962	31.59%
2.運量					
增加20%	202,996	14.36%	3.99	-20,160	44.73%
增加10%	180,416	13.30%	3.65	-23,708	35.00%
減少10%	135,255	11.01%	2.99	-30,805	15.55%
減少20%	112,675	9.73%	2.66	-34,354	5.82%
3.折現率					
1%	286,867	14.42%	3.94	-33,538	21.43%
2%	212,455	13.29%	3.63	-30,255	23.29%
4%	117,486	11.11%	3.03	-2,4516	27.40%
5%	87,494	10.06%	2.75	-22,007	29.66%

資料來源：本研究整理。

11.5 營運效益評估

假設三鶯線未來由臺北都會區整體捷運路網之經營者-臺北捷運公司營運，以試算在三鶯線加入整體捷運路網（含已通車及已核定路線）之邊際收益、邊際成本、運量密度變化、營運損益平衡點變化等。

一、臺北捷運公司營運資料分析

本計畫蒐集臺北捷運公司自民國 85 年木柵線通車營運以來，歷年之財務資料如表 11-5-1 所示，旅客運量資料與路線長度如表 11-5-2 所示。於營運初期平均收入與成本皆較高，隨著第一階段路線逐條通車，平均收入與成本逐年降低，平均收入最低點為民國 89 年，平均每人營運費用與營運成本為 14.7 元/人，自民國 90 年納莉颱風後復舊，當年邊際成本明顯增加，平均成本也增加至 24.5 元，此後平均成本微降，大致維持於約 23 元/人至 24 元/人間，平均收入初期最高曾達 35.9 元/人，後亦逐年降低，至民國 90 年以後即維持於約 24 元/人至 25 元/人間。

二、臺北都會區整體路網路線發展概述

以民國 120 年台北都會區捷運初期路網+捷運後續發展路網為捷運整體路網（如圖 11-5-1 所示），即含淡水線、新店線、南港線、板橋線、木柵線、內湖線（後木柵線與內湖線已改稱文湖線）、中和線、新莊線、蘆洲線、南港線東延段、信義線、松山線、土城線、台灣桃園國際機場線及捷運環狀線（僅第一階段自新店線大坪林站至新莊五股工業區段納入零方案路網），以及萬大線，其中台灣桃園國際機場線預定由桃園捷運公司營運，故不納入本計畫整體路網分析中。興建中與已核定路線通車年期與路線長度如表 11-5-3 所示。

表11-5-3 興建中與已核定路線通車年期與路線長度

路線名稱	民國(年)	增加路線長度	整體路網長度	備註
新莊線 (輔大至忠孝新生)	101	8.1 km	110.0 km	已完工
信義線	101	7.9 km	117.9 km	興建中
松山線	102	8.5 km	126.4 km	興建中
板南永寧—頂埔	103	2.0 km	128.4 km	興建中
新莊線	103	2.6 km	131.0 km	興建中
環狀線第一階段路線	104	15.4 km	146.4 km	興建中
萬大線	107	22.0 km	168.4 km	已核定，設計中

表11-5-1 臺北捷運公司歷年財務營運資料

單位:千元

民國(年) 科目	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
營業收入	401,701	1,070,697	1,894,891	3,552,006	6,948,438	7,253,799	8,144,612	7,829,867	8,893,630	9,204,558	9,861,250	10,393,459	10,910,639	11,185,465	12,315,908	13,971,233
運輸收入	286,812	982,341	1,703,960	3,050,225	6,163,592	6,521,102	7,200,045	6,977,918	7,615,729	7,789,059	8,368,732	9,124,631	9,713,637	9,886,726	10,710,917	12,148,766
其他營業收入 (含附業收入)	114,889	88,356	190,931	501,781	784,846	732,696	944,567	851,949	1,277,901	1,415,499	1,492,518	1,268,828	1,197,002	1,298,739	1,604,991	1,822,467
營業成本	679,129	1,085,280	1,443,683	1,978,843	3,361,366	6,185,694	5,965,883	6,176,012	6,507,533	6,703,663	7,042,321	7,734,551	8,323,889	8,967,324	9,846,172	11,002,983
運輸成本	615,670	1,071,636	1,412,316	1,932,600	3,264,725	4,039,498	3,448,018	5,964,216	6,245,405	6,453,026	6,785,521	7,395,279	7,827,492	8,385,877	9,083,497	10,190,442
其他營業成本 (含附業成本)	63,459	13,644	31,367	46,243	96,640	2,146,195	2,517,865	211,795	262,128	250,637	256,799	339,272	496,397	581,447	762,675	812,541
營業毛利	-277,428	-14,583	451,208	1,573,163	3,587,072	1,068,105	2,178,729	1,653,856	2,386,097	2,500,895	2,818,929	2,658,908	2,586,750	2,218,141	2,469,736	2,968,250
營業費用	364,866	410,165	481,565	530,401	584,781	923,161	1,451,731	1,674,884	1,714,417	1,868,553	1,994,463	2,072,777	2,182,175	2,247,026	2,308,708	2,354,986
營業利益	-642,294	-424,748	-30,357	1,042,762	3,002,291	144,944	726,998	-21,028	671,680	632,341	824,466	586,131	404,575	-28,885	161,028	613,264
營業外收入	216,044	249,551	418,007	431,176	458,846	620,437	402,487	496,324	240,790	219,701	225,884	283,339	320,879	392,645	269,317	308,117
營業外費用	-149	146,230	17,442	2,901	5,204	328,247	24,752	48,025	23,464	2,167	30,147	12,927	12,884	15,001	23,083	23,429
營業外利益	216,193	103,321	400,565	428,276	453,641	292,190	377,735	448,298	217,326	217,533	195,737	270,412	307,995	377,643	246,234	284,688
稅前純益	-426,101	-321,427	370,208	1,471,038	3,455,932	437,134	1,104,733	427,270	889,006	849,875	1,020,203	856,543	712,570	348,758	407,426	897,909

資料來源：1.臺北捷運公司年報

2.臺北市政府主計處網站，臺北捷運公司損益表。

表11-5-2 臺北捷運公司歷年營運資料

民國(年)	通車里程(KM)	年旅容量(千人)	營業收入(千元)	營業費用+營業成本(千元)	平均收入(元/人)	平均成本(元/人)	邊際收入(元/人)	邊際成本(元/人)	運量密度(平均日運量/路線長度, 人/公里)	累積淨收入(千元)	通車路段或特殊事件
85	10.5	11,204.4	401,701	1,043,995	35.9	93.2			2,924	-642,294	木柵線
86	32.4	31,081.4	1,070,697	1,495,445	34.4	48.1	33.7	22.7	2,628	-1,067,042	淡水線
87	40.3	60,797.2	1,894,891	1,925,248	31.2	31.7	27.7	14.5	4,133	-1,097,399	中和線
88	56.4	126,952.1	3,552,006	2,509,244	28.0	19.8	25.0	8.8	6,167	-54,637	新店線與板南線局部通車
89	65.1	268,581.8	6,948,438	3,946,147	25.9	14.7	24.0	10.1	11,303	2,947,654	南港線全全線通車
90	65.1	289,642.7	7,253,799	7,108,855	25.0	24.5	14.5	150.2	12,190	3,092,598	納荊颱風
91	65.1	324,433.6	8,144,612	7,417,614	25.1	22.9	25.6	8.9	13,654	3,819,596	悠遊卡推出
92	65.1	316,189.1	7,829,867	7,850,896	24.8	24.8	(註1)－	(註1)－	13,307	3,798,567	SARS 事件
93	67.0	350,142.0	8,893,630	8,221,950	25.4	23.5	31.3	10.9	14,318	4,470,247	小碧潭線
94	67.0	360,729.8	9,204,558	8,572,216	25.5	23.8	29.4	33.1	14,751	5,102,589	－
95	74.4	383,947.6	9,861,250	9,036,784	25.7	23.5	28.3	20.0	14,139	5,927,055	土城線
96	74.4	416,229.7	10,393,459	9,807,328	25.0	23.6	16.5	23.9	15,327	6,513,186	經營貓空纜車
97	75.8	450,024.4	10,910,639	10,506,064	24.2	23.3	15.3	20.7	16,266	6,917,761	南港線東延與經營小巨蛋
98	90.5	462,472.4	11,185,465	11,214,350	24.2	24.2	22.1	56.9	14,001	6,888,876	內湖線通車
99	100.8	505,466.5	12,315,908	12,154,880	24.4	24.0	26.3	21.9	13,738	7,049,904	蘆洲線
100	101.9	566,404.0	13,971,233	13,357,969	24.7	23.6	27.2	19.7	15,229	7,663,168	南港線東延南港展覽館

註1：民國92年因 SARS 事件，旅客數減少，故不計算邊際收入與邊際成本。

2：營業收入包含運輸收入、其他營業收入(包含附業收入)，營業成本包含輸儲成本與其他營業成本(包含附業成本)，營業費用包含行銷、業務、管理及其他營業費用。

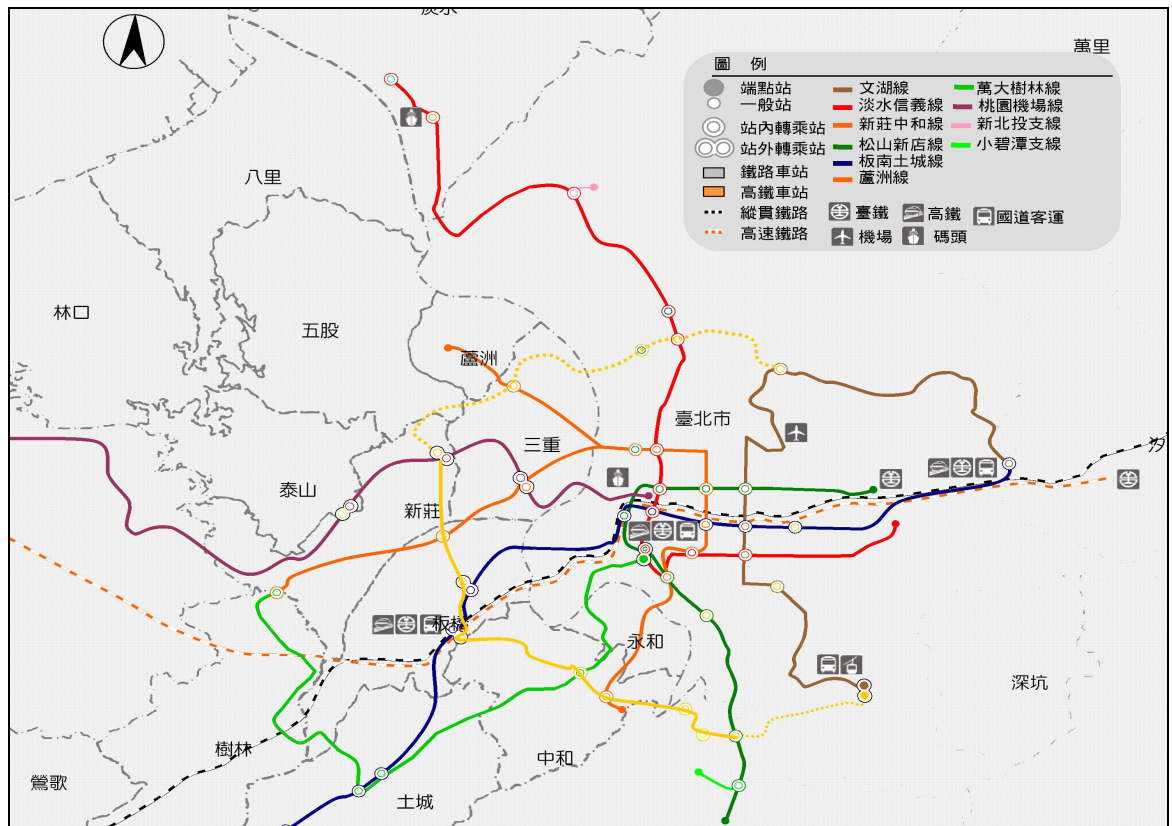


圖11-5-1 臺北都會區整體捷運路網（包含興建中與已核定路線）

三、三鶯線營運效益評估

（一）MR（邊際收入）與MC（邊際成本）分析

1.三鶯線加入臺北都會區整體路網MR與MC分析

邊際成本 MC=

$$\frac{\text{都會區整體路網有本計畫之當年營運成本}-\text{都會區整體路網無本計畫之當年營運成本}}{\text{都會區整體路網有本計畫之當年旅客量}-\text{都會區整體路網無本計畫之當年旅客量}}$$

邊際收入 MR=

$$\frac{\text{都會區整體路網有本計畫之當年營運收入}-\text{都會區整體路網無本計畫之當年營運收入}}{\text{都會區整體路網有本計畫之當年旅客量}-\text{都會區整體路網無本計畫之當年旅客量}}$$

利用本計畫運輸需求模式進行預測，估算民國 120 年臺北都會區整體路網運量，並利用捷運公司歷年營運成本與收入資料運量與路網規模，估算都會區整體路網營運成本與收入為基礎，再加入三

鶯線營運成本與收入之變化，估算有無三鶯線之營運效益如表 11-5-4 所示，分析結果顯示，加入三鶯線營運情況下，MR(邊際收入)皆大於 MC(邊際成本)。

2.三鶯線 MR 與 MC 分析

另針對三鶯線之 MR(邊際收入)與 MC(邊際成本)進行分析，分析結果如表 11-5-4 所示，顯示民國 120 年邊際效益大於邊際成本。

表11-5-4 民國120年三鶯線對臺北都會區整體路網營運效益影響分析

項目	都會區整體路網 (無三鶯線)	都會區整體路網 +三鶯線	三鶯線
路線長度(公里)	168.4	181.6	13.2
年運量(千人)	1,023,000	1,051,471	44,649
年營運成本(千元)	23,406,782	25,093,292	1,792,410
年營運收入(千元)	24,882,954	26,692,651	1,809,697
平均成本(元/人)	22.88	23.86	40.14
平均收入(元/人)	24.32	25.39	40.53
邊際成本(元/人)	—	59.24	40.14
邊際收入(元/人)	—	63.56	40.53
運量密度 (平均日運量/路線長度，人/公里)	16,643	15,863	9,267
損益平衡點 (營運收入=營運成本之平均日運量) (萬人/日)	263.6	270.8	12.1

彙整民國 120 年都會區整體路網與三鶯線之 MR(邊際收入)與 MC(邊際成本)如表 11-5-5 所示，以整體路網而言，邊際收入(MR)63.56 元/人，大於邊際成本(MC)59.24 元/人；以三鶯線而言，邊際收入(MR)40.53 元/人，亦大於邊際成本(MC)40.14 元/人，符合捷運建設循序推動之要求。

表11-5-5 臺北都會區整體路網與本計畫營運效益分析彙整

	本計畫整體路網	
	邊際收入 (元/人)	邊際成本 (元/人)
都會區整體路網	63.56	> 59.24
僅本計畫	40.53	> 40.14

(二) 運量密度分析 (平均日運量/路線長度)

如表 11-5-4 所示，無三鶯線情況下，民國 120 年臺北都會區整體路網運量密度(平均日運量/路線長度)達 16,643 人/公里，加入本計畫計畫路線情況下運量密度降低至 15,863 人/公里，主要為營運中與已核定之臺北都會區整體捷運路網以高運量系統為主，僅文湖線、萬大線與環狀線西環段為中運量系統，單向服務人次每小時可達 15,000 至 80,000 人次，故運量密度較高，而本計畫為中運量系統，單向可服務人次每小時約於 15,000 至 22,000 人次，故平均運量密度將會降低，單就三鶯線之運量密度約 9,267 人/公里。

(三) 損益平衡點分析

由前述表 11-5-1 臺北捷運公司歷年財務資料，顯示除了營運前幾年運量仍在培養階段，無法達到損益平衡外，自民國 87 年開始，臺北都會區整體路網之淨收益皆為正值。於民國 100 年以全年 365 日營運計算，平均每日運量約 155 萬人/日，營運收入大於營運成本，預估當年日運量若平均低於 122 萬人/日，營運收入便會低於營運成本，故以民國 100 年當年日運量 122 萬人/日即為其損益平衡點。

都會區整體路網之損益平衡點如表 11-5-4 所示，民國 120 年都會區整體路網無三鶯線情況下，損益平衡運量為 263.6 萬人/日。當都會區整體路網加入三鶯線營運，民國 120 年平均日運量 270.8 萬人/日，可達到損益平衡；若單就本計畫損益平衡點分析而言，民國

120 年三鶯線平均日運量 12.1 萬人/日可達損益平衡，依據第五章運量預測結果，三鶯線於民國 120 年平均日運量可達 13.5 萬人/日，顯示三鶯線對於整體捷運路網及計畫本身均具效益。