

第十二章 財務分析及民間參與可行性評估

12.1 計畫經費估算

12.1.1 建設期程規劃

本計畫為三鶯線之延伸路線，初步研擬建設時程進度。「可行性研究」啟動後，續辦理「綜合規劃」、「環境影響評估」作業及相關審查，並於「綜合規劃」中央審議期間同步進行都市計畫變更，預計Y年(預計為民國110年中)獲行政院核定，續於Y年、(Y+1)年展開土地取得、土建統包設計施工及機電系統設計，(Y+2)年進行機電系統製造、安裝與穩定性測試，(Y+6)年中完成土建工程，(Y+6)年底完成機電系統測試後，進行模擬演練與初、履勘，預計(Y+7)年中通車營運。

三鶯線(延伸桃園八德段)與三鶯線(新北市段)兩階段路線推動時程約相差4~5年，因系統型式建議與三鶯線(新北市段)相同，三鶯線(新北市段)統包契約已訂定擴充條款以辦理三鶯線(延伸桃園八德段)之機電系統設計、製造、安裝、測試等工作，故不列入機電前置作業、發包遴選所需時程，土建工程則另外採統包方式辦理。

預定建設進度詳如表 12.1-1。

表 12.1-1 三鶯線延伸桃園八德段預定建設時程進度表

工作項目	期程 (月數)	Y-7年	Y-6年	Y-5年	Y-4年	Y-3年	Y-2年	Y-1年	Y年	Y+1年	Y+2年	Y+3年	Y+4年	Y+5年	Y+6年	Y+7年	
可行性研究(含中央審議、核定)	66	■															
環境影響評估(含環保署審查)	24						■										
綜合規劃(含中央審議、核定)	24						■										
都市計畫變更(含各級都委會審議)	30						■										
捷運設施土地取得	15								■								
基本設計含統包發包文件	24							■									
土建工程統包招標	6								■								
土建工程設計、施工	58									■							
機電系統設計	32									■							
機電系統製造、安裝與穩定性測試	50										■						
模擬演練與初、履勘	8															■	

※以「行政院審議、核定」之時間為Y(110)年。

12.1.2 建造成本

一、工程內容

三鶯線延伸桃園八德段建議採 LB14 站地下化方案，路線長 3,881m，其設施及結構型式整理如表 12.1-2。

表 12.1-2 三鶯線延伸桃園八德段設施表

方案	分段點	起訖樁號		長度 (m)	車站數		高架橋(一般橋) (9m寬、2軌)	
		起	訖		LB13 高架車站 側式月台	LB14 地下車站 島式月台	橋高 8~15m	橋高 16~27m
建議路線 方案 (LB14 地下化)	鶯歌八德 區界附近 (14+278)	14+278	18+159	3,881m	出入口*2	出入口*3 (與綠線 G04 站共用)	2,467m	35m
	高架橋(特殊橋)		引道		地下段			
	大湳交流道 三跨連續 (9m寬、2軌)	跨國 2 大湳交流道 鋼橋 (9m寬、2軌)		鋼板樁擋土設施 (13m寬、2軌)		明挖覆蓋 全套管排樁 擋土設施 (13m寬、2軌)	桃園捷運綠線 下層 (2軌)	
	橋高 23m	橋高 23m		深度 8m		深度 8m	綠線預留結構物	
	380m	70m		190m		420m	319m	

二、估算基準及相關參數

(一) 物價基準：各項單價以民國 105 年之物價為基準。

(二) 主要成本項目之編估說明

1. 可行性研究、綜合規劃、環差及土地整體開發

按規劃階段各執行項目之服務費估列。

2. 設計階段費用

包括基本設計及細部設計費，按直接工程成本之 3% 估計。

3. 用地取得費

LB14 地下化方案路線用地主要使用桃園市福德一路、國道 2 號大湳交流道、和強路至介壽路新闢道路(原桃園生活圈六號道路)、八德(大湳地區)都市計畫農業區與機關用地、介壽路等。依第八章土地取得可行性分析，用地取得費發生於都市計畫農業區、機關用地(國有地)之捷運設施，私有地農業區採一般徵收及地下穿越補償，國有地機關用地採空間持分撥用。其計價原則如下：

(1) 公有土地須採地下穿越之空間持分撥用者，以當時公告土地現值為計價基礎。

(2) 私有地採一般徵收或地下穿越補償者，以市價作為協議價購或徵收

之計價基礎。

(3)地價調整率設定為每年 2%。

4. 工程建造費

(1)直接工程成本：各工程項目單價包括工地工程費(含品管安衛環保費用)、施工設備費及工地費用、承包商利潤、保險及管理費、加值營業稅等。

(2)間接工程成本：間接工程成本包括工程管理費、工程監造費、階段性專案管理及顧問費、環境監測費、空氣污染防治費、初期試運轉費、獨立驗證費用、工程保險費等，依個案特性不同，各分項之百分比亦有所差異。依公共工程委員會「公共建設工程經費編列估算手冊」總則篇第三章建議按直接工程成本之 10~15%估列，本計畫採直接工程成本之 13%。

(3)工程預備費：為彌補可行性研究(先期規劃)、綜合規劃及設計期間，因所蒐集引用資料之精度、品質和數量不足部分，或有無法預期事件狀況等。依公共工程委員會「公共建設工程經費編列估算手冊」建議依工程規模或複雜程度，按直接工程成本之 8~25%估列，本計畫採直接工程成本之 10%。

(4)物價調整費：工程建造成本配合分年實施進度，按每年物價指數作適度調整。依據行政院主計處出版物價統計月報(第 521 期，民國 103 年 5 月)之營造工程物價指數，以過去 20 年資料推估本計畫(延伸桃園八德段)規劃、設計、施工、保固等執行期間(民國 103~115 年)之物價指數約為 2.0%。惟考慮近年工程材料價格趨於平穩及政府資金運用，本計畫採用 1.5%作為估算物價調整費之依據。

三、工程建造費估算

(一)工程單位造價分析

本計畫直接工程成本之單價係參考三鶯線(新北市段)已核定之「綜合規劃」報告及已完成的「基本設計」成果，再依物價指數調整。同時按照行政院公共工程委員會頒布之「公共建設工程經費估算編列手冊」規定，以單位長度成本概估法，估算本計畫相關費用。

直接工程成本各工項說明如下。

1. 路線土木結構工程

包括預力混凝土高架橋(H=8~15m)、預力混凝土高架橋(H=16~27m)、三跨連續預力混凝土高架橋(H=23m, W=9m)、跨越國道 2 號大湳交流道鋼橋(H=23m, W=9m)、高架轉地下引道(出土段)、地下明挖覆蓋段(雙軌)、高架段路線水電設備工程、地下段路線水電設備工程等。以上高架橋工程單價已內含隔音牆經費。

本計畫尚有與桃園捷運綠線地下共構段(介壽路二段)，該段位於捷運綠線 G04 站南側袋式儲車軌下方，可配合綠線於該段明挖覆蓋施工時一併施作土建結構。因桃園捷運綠線已於 105 年 4 月獲行政院核定，推動進度早於本計畫，故該共構段由捷運綠線設計、施工階段預留，土木結構工程建造費不納入本計畫，僅估算地下車站相關設施與內裝等裝修工程費用，包括地坪，牆面、室內天花、踢腳、門窗及站台其他費用等。

2. 場站土木工程

包括高架側式車站(2 處出入口*2)、地下島式車站(3 處出入口，均與桃園捷運綠線共用)、高架段車站環控系統工程(含監控)、高架段車站水電設備工程、地下段車站環控系統工程(含監控)、地下段車站水電設備工程。

三鶯線延伸桃園八德段採線上儲車，不設置次機廠，行控中心及 1 座主變電站位於三鶯線三峽主機廠，另 1 座主變電站位於鶯歌中山高架橋側加油站用地(變更為捷運系統用地)，建設費用均已於「三鶯線綜合規劃」中編列，不另於本計畫(延伸桃園八德段)編列。

3. 軌道工程

採全線雙軌，直接固定式軌道。

4. 機電系統工程

包括供電系統、號誌系統、通訊系統(含車站、路線等所有資訊往來通訊)、自動收費系統、高架車站電梯及電扶梯(2 處出入口)、地下車站電梯及電扶梯(B3 三鶯線月台層往 B2 綠線月台層)與月台門系統。

5. 車輛購置費與零件

電聯車之購價含車體、聯結器、轉向架、推進系統、煞車系統、空調系統、照明系統及輔助電力系統等。

(二) 三鶯線延伸桃園八德段工程建造費估算

三鶯線延伸桃園八德段之計畫總經費詳如表 12.1-3，約需 11,641.48 百萬元(當年幣值)。

四、分年預算資金需求

配合建議路線方案研擬之建設時程，按民國 105 年幣值估計之分年預算為 10,164.82 百萬元(105 年幣值)，加計地價、物價調整費至當年幣值之分年預算資金需求則為 11,641.48 百萬元(當年幣值)，如表 12.1-4。

表 12.1-3 三鶯線延伸桃園八德段計畫總經費彙整

(105 年幣值，加計物價調整費為當年幣值)

項次	工程項目	單位	數量	單價(百萬元)	複價(百萬元)
壹	規劃階段費用(可行性研究、綜合規劃、環評及周邊土地開發)	式	1.00	9.70	9.70
貳	設計階段費用	式	1.00	237.34	237.34
參	用地取得及拆遷補償費				207.23
1	用地取得	式	1.00	-	126.60
2	地價調整費	式	1.00	-	15.42
3	房屋拆遷補償	M2	0.00	-	0.00
4	地上權補償費(含墩柱所有權費)	式	1.00	15.97	57.28
5	辦理上述業務及行政費	式	1.00	2.76	2.76
6	拆遷及補償之調整費	式	1.00	-	5.17
肆	工程建造費				
一、	直接工程成本				
(一)	路線土木結構工程				2,520.91
1	預力混凝土高架橋(H=8~15M, W=9M)	km	2.467	534.38	1,318.31
2	預力混凝土高架橋(H=16~27M, W=9M)	km	0.035	570.60	19.97
3	預力混凝土高架橋(H=23M, W=9M, 三跨連續)	km	0.380	562.17	213.62
4	鋼橋(H=23M, W=9M)	km	0.070	809.04	56.63
5	地下出土段	km	0.190	678.69	128.95
6	地下明挖覆蓋段(雙軌), 開挖深度8M(全套管排樁擋土設施)	km	0.420	1,758.83	738.71
7	高架段路線水電設備工程	km	3.142	10.62	33.38
8	地下段路線水電設備工程	km	0.739	15.35	11.34
(二)	場站土建工程				999.43
1	高架側式車站(出入口*2)	站	1.000	349.59	349.59
2	地下島式車站(相關設施及內裝)	站	1.000	265.10	265.10
3	高架段車站環控系統工程(含監控)	站	1.000	39.21	39.21
4	高架段車站水電設備工程	站	1.000	57.89	57.89
5	地下段車站環控系統工程(含監控)	站	1.000	147.59	147.59
6	地下段車站水電設備工程	站	1.000	140.05	140.05
(三)	軌道工程				475.89
1	直接固定式軌道(雙軌)	km	3.881	122.62	475.89
(四)	機電工程				2,497.72
1	供電系統	km	3.881	154.48	599.55
2	號誌系統	km	3.881	340.74	1,322.40
3	通訊系統	km	3.881	66.10	256.52
4	自動收費系統	站	2.000	61.98	123.97
5	高架車站電梯及電扶梯(出入口*2)	站	1.000	51.18	51.18
6	地下車站電梯及電扶梯(B3月台層往B2綠線月台層)	站	1.000	64.64	64.64
7	月台門系統	站	2.000	39.74	79.47
(五)	車輛				1,405.39
1	車輛購置費與零件	列	7.000	200.77	1,405.39
(六)	系統工程整合費	式	1.000	12.16	12.16
	合計一、直接工程成本				7,911.50
二、	間接工程成本(直接工程成本之13%)	式	1.000		1,028.49
三、	工程預備費(直接工程成本之10%)	式	1.000		791.15
四、	物價調整費	式	1.000		1,456.07
	合計肆、工程建造費				11,187.21
	計畫總經費				11,641.48

表 12.1-4 三鶯線延伸桃園八德段計畫分年預算及資金需求

單位：百萬元(上表為 105 年幣值，下表加計地價、物價調整費為當年幣值)

項次	工程項目	Y-7	Y-6	Y-5	Y-4	Y-3	Y-2	Y-1	Y	Y+1	Y+2	Y+3	Y+4	Y+5	Y+6	Y+7	Y+8	總計
壹	規劃階段費用(可行性研究、綜合規劃、環評及土地整體開發)	0.77	0.97	1.16	1.46	1.94	1.46	0.97	0.97									9.70
貳	設計階段費用									71.20	64.08	54.59	47.47					237.34
參	用地取得及拆遷補償費																	
一	用地取得費								25.32	101.28								126.60
二	地價調整費																	
三	建物拆遷與地上權補償費								11.46	45.82								57.28
四	辦理上述業務及行政費								1.10	1.66								2.76
五	拆遷及補償之調整費																	
	合計參								37.88	148.76								186.64
肆	工程建造費																	
一	直接工程成本																	
(一)	路線土木結構工程									126.05	680.65	806.69	705.85	0.00	0.00	201.67		2,520.91
(二)	場站土建工程								29.99	169.90	229.87	259.85	229.87	0.00	79.95			999.43
(三)	軌道工程									199.87	152.28	85.67			0.00	38.07		475.89
(四)	機電系統及維修設備工程安裝、測試												699.36	924.16	699.36	49.95	124.89	2,497.72
(五)	車輛購置與試運轉												393.51	590.26	323.24	28.11	70.27	1,405.39
(六)	系統工程整合費								0.12	0.73	0.36	0.36	3.65	3.65	2.68	0.61		12.16
	合計一.直接工程成本								156.16	851.28	1,122.59	2,258.80	1,900.22	1,026.25	400.43	195.77		7,911.50
二	間接工程成本								22.31	95.13	142.31	293.50	251.61	135.97	51.28	36.38		1,028.49
三	工程預備費								17.17	73.17	109.47	225.77	193.55	104.59	39.45	27.98		791.15
	合計肆.分年工程建造費								195.64	1,019.58	1,374.37	2,778.07	2,345.38	1,266.81	491.16	260.13		9,731.14
	計畫總經費分年預算費用(105年幣值)	0.77	0.97	1.16	1.46	1.94	1.46	0.97	38.85	415.60	1,083.66	1,428.96	2,825.54	2,345.38	1,266.81	491.16	260.13	10,164.82
壹	規劃階段費用(可行性研究、綜合規劃、環評及土地整體開發)	0.77	0.97	1.16	1.46	1.94	1.46	0.97	0.97									9.70
貳	設計階段費用								0.00	71.20	64.08	54.59	47.47					237.34
參	用地取得及拆遷補償費																	
一	用地取得費								25.32	101.28								126.60
二	地價調整費								2.64	12.78								15.42
三	建物拆遷與地上權補償費								11.46	45.82								57.28
四	辦理上述業務及行政費						0.00	0.00	1.10	1.66								2.76
五	拆遷及補償之調整費								0.89	4.28								5.17
	合計參						0.00	0.00	41.41	165.82								207.23
肆	工程建造費																	
一	直接工程成本																	
(一)	路線土木結構工程									126.05	680.65	806.69	705.85	0.00	0.00	201.67	0.00	2,520.91
(二)	場站土建工程								29.99	169.90	229.87	259.85	229.87	0.00	79.95	0.00		999.43
(三)	軌道工程									199.87	152.28	85.67			0.00	38.07	0.00	475.89
(四)	機電系統及維修設備工程安裝、測試											699.36	924.16	699.36	49.95	124.89		2,497.72
(五)	車輛購置與試運轉											393.51	590.26	323.24	28.11	70.27		1,405.39
(六)	系統工程整合費								0.12	0.73	0.36	0.36	3.65	3.65	2.68	0.61		12.16
	合計一.直接工程成本								156.16	851.28	1,122.59	2,258.80	1,900.22	1,026.25	400.43	195.77		7,911.50
二	間接工程成本								22.31	95.13	142.31	293.50	251.61	135.97	51.28	36.38		1,028.49
三	工程預備費								17.17	73.17	109.47	225.77	193.55	104.59	39.45	27.98		791.15
四	物價調整費								18.28	112.00	173.85	398.35	376.53	225.43	96.08	55.55		1,456.07
	合計肆.分年工程建造費								213.92	1,131.58	1,548.22	3,176.42	2,721.91	1,492.24	587.24	315.68		11,187.21
	計畫總經費分年預算費用(當年幣值)	0.77	0.97	1.16	1.46	1.94	1.46	0.97	42.38	450.94	1,195.66	1,602.81	3,223.89	2,721.91	1,492.24	587.24	315.68	11,641.48

備註：當年幣值係按每年1.5%物價指數調整工程建造費，地價調整率為每年2.0%。

12.1.3 營運維修成本及重增置成本

本財務計畫評估營運期為 30 年(民國 117 年中~147 年中)，營運維修成本及重增置成本之估算方式與費用說明如下。

一、營運維修成本

營運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。三鶯線延伸桃園八德段之營運維修成本參考「三鶯線綜合規劃」所建立之估算模式，民國 120 年及 130 年各項目之營運成本詳如表 12.1-5。再以 120 年、130 年營運維修成本為基礎推估分年成本，民國 130 年前以 Cobb-Douglas 函數關係求得，民國 130 年之後假設以年成長率 1%之比率推。

基本資料項目計有：路線長度、車輛需求、延車公里數、延車小時數、地下車站數、高架車站數、固定成本及機廠營運維修成本。其中固定成本及機廠營運維修成本主要於「三鶯線綜合規劃」中編列，本計畫(延伸桃園八德段)考量路線規模及使用需求酌量編列。

二、重增置成本

營運期間各設備達到其經濟壽命年限時必須更換以維持營運，故民國 127、132、137、142 等年都將辦理資產汰舊換新。

三鶯線延伸桃園八德段相關資產重置項目、重增置年度及金額如表 12.1-6 所示。

綜合以上，三鶯線延伸桃園八德段分年營運維修及重增置成本如表 12.1-7 所示。

表 12. 1-5 三鶯線延伸桃園八德段營運維修成本計算表

服務屬性	(單位：百萬元，當年幣值)					
	民國120年	民國130年	建議方案(民國120年)		建議方案(民國130年)	
			數量	成本	數量	成本
路線長度(百萬元/每年每公里)	32.1	35.4	3.881	124.6	3.881	137.4
車輛需求(百萬元/每年每列車組)	3.0	3.3	7.000	21.0	7.000	23.1
延車公里(百萬元/每延車百萬公里)	63.8	70.5	0.558	35.6	0.558	39.3
延車小時(百萬元/每延車百萬小時)	433.0	478.3	0.019	8.0	0.019	8.9
地下車站(百萬元/每年每車站)	63.1	69.7	1.000	63.1	1.000	69.7
高架車站(百萬元/每年每車站)	50.2	55.5	1.000	50.2	1.000	55.5
固定成本(百萬元/每年每線)	376.0	415.3	0.020	7.5	0.020	8.3
機廠(百萬元/每年每機廠)	14.3	15.8	0.200	2.9	0.200	3.2
合計				312.9		345.4

表 12. 1-6 三鶯線延伸桃園八德段系統設備使用年限及重增置年度金額

資產項目	經濟年限	重增置年度	金額(百萬元)	105年幣值
				殘值率
電梯/電扶梯	25	142	115.82	3.85%
電聯車	30	147	1,405.39	3.23%
號誌系統	20	137	1,322.40	4.76%
供電系統	20	137	599.55	4.76%
通訊系統	15	132	256.52	6.25%
環控系統	15	132	186.80	6.25%
廠房設備	20	137	0.00	4.76%
車站及路線水電設施	15	132	242.66	6.25%
自動收費系統	10	127/137	123.97	9.09%
軌道工程	30	147	475.89	3.23%

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。

表 12.1-7 三鶯線延伸桃園八德段分年營運維修及重增置成本

(單位：新台幣百萬元，當年幣值)			
日曆年	年營運維修費	重增置費	備註
117	151.88		
118	306.78		
119	309.82		
120	312.90		
121	316.01		
122	319.15		
123	322.32		
124	325.52		
125	328.75		
126	332.01		
127	335.31	172.01	自動收費系統
128	338.64		
129	342.00		
130	345.40		
131	348.85		
132	352.34	1,025.40	通訊系統、環控系統、車站及路線水電設施
133	355.87		
134	359.42		
135	363.02		
136	366.65		
137	370.32	3,294.58	號誌系統、供電系統、廠房設備、自動收費系統
138	374.02		
139	377.76		
140	381.54		
141	385.35		
142	389.21	200.92	電梯/電扶梯
143	393.10		
144	397.03		
145	401.00		
146	405.01		
147	204.53		
合計	10,611.49	4,692.92	

說明：1. 民國130年之前的年營運維修費以Cobb—Douglas函數關係求得
2. 民國130年之後的年營運維修費假設以年成長率1%之比率推估
3. 重增置費當年幣值係按每年1.5%物價指數調整

12.2 經濟效益評估

經濟效益評估係以整體社會為對象，所關切的不是單項計畫之貨幣移轉效果，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，據以估計在有本計畫各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。

12.2.1 評估項目與基本假設

一、評估項目

主要依據行政院國家發展委員會(原經濟建設委員會)97年版「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」，以及交通部運輸研究所「102年交通建設計畫經濟效益評估手冊」與107年「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」，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，估算臺北都會區有無本計畫捷運系統之比較。

預計本計畫可量化之效益有：

(一) 旅行時間節省效益

1. 大眾運輸使用者旅行時間節省：包括原公車使用者或其它軌道路線移轉使用本計畫路線所節省之旅行時間。
2. 私人運具或公車使用者旅行時間節省：私人運具或公車使用者因道路交通移轉，道路行駛速率提高，縮短旅行時間所得之效益。
3. 原使用其他運具旅行時間節省：係指原使用其他運具移轉使用本計畫路線所節省之旅行時間。

(二) 行車成本節省效益

捷運興建轉移部分私人運具，減少道路車輛延滯時間，紓解交通壅塞，促使車輛行駛里程或旅行時間縮短，節省與行駛里程或旅行時間相關之成本。

(三) 肇事成本節省

捷運系統完成後將吸引部分道路交通使用者，減少道路車輛旅次及長度而降低車輛肇事的機會，本計畫將考量私人運具與公車行駛里程減少，致肇事機會減少，而計算私人運具與公車肇事成本節省。

(四) 公車營運成本節省效益

捷運系統完成後將吸引部分原來的公車使用者，因此勢必將減少

一部份的公車營運成本，包括公車車輛、營運維修、管理及折舊成本。

(五) 空氣污染減少效益

捷運系統採用電力為動力能源，不直接燃燒能源燃料，且吸引了其他運輸系統的使用者，如私人運具移轉搭乘，故減少私人運具之能源使用，有助於減少 NOX 與 SOX 等空氣污染，產生污染減少之效益。

(六) 二氧化碳排放減少效益

捷運系統採用電力為動力能源，不直接燃燒能源燃料，且吸引了其他運輸系統的使用者，如私人運具移轉搭乘，故減少私人運具之能源使用，有助於減少燃油車輛二氧化碳的排放，產生 CO₂ 排放減少之效益。

二、基本假設

(一) 評估年期

評估年期以規劃、設計、施工期間及完工後營運使用 30 年為範圍。本計畫假設規劃設計興建期為 103 年～117 年中，完工後 30 年營運期為 117 年中～147 年中。

(二) 相關變數假設

1. 評估基年為民國 105 年。
2. 物價上漲率，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. 社會折現率 (SDR)：概念為反映整體社會願意以目前消費來換取未來消費的比率。參數設定上參考交通部運輸研究所 107 年「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」，以我國政府 10 年期公債之 20 年平均利率水準 (民國 86～105 年平均 2.2%) 為基礎，再加計 1.5%～2% 的風險溢酬，社會折現率建議值採用 4%。
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、外差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及土地增值效益。
7. 營運天數：全年營運天數 365 天，平常日佔 250 天，國定例假日、星期六與星期日約佔 115 天。而參考捷運文湖線、新店線、中和線、淡水線及板南線平常日與例假日之營運狀況，推估例假日平均日收入約為平常日平均日收入之 67%、83%、84%、97% 與 91%。

三鶯線功能定位與旅次特性與文湖線相近，三鶯地區觀光資源及區位則類似新店線、淡水線端點的碧潭、烏來與淡水老街，且後

續尚有三鶯新生地美術館、戶外表演場等旗艦計畫，可帶動假日旅運量。因此本計畫設定例假日平均日運量為平日之 78%，落於文湖線及新店線、淡水線之間。

12.2.2 運輸效益分析

一、旅行時間節省效益

捷運三鶯線延伸至桃園八德地區，並銜接臺鐵鶯歌站及桃園捷運綠線形成北桃軌道路網，提供更便捷之大眾運輸服務後，可縮減大眾運輸旅行時間；另預期將轉移部分私人運具至軌道運量，減少路廊道路之車輛延滯時間，紓解壅塞情形，可縮減私人運具旅行時間，衍生旅行時間節省效益。旅行時間節省係透過運量預測模式估算而得。

有關旅行時間價值係採取交通部運輸研究所 107 年「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」之研究成果，整理詳表 12.2-1，由單位旅行時間價值乘上對應之旅行時間節省分鐘數，即可得本計畫旅行時間節省之效益。中間年 120 年及目標年 130 年之旅行時間節省效益整理詳表 12.2-2 所示。

表 12.2-1 每人及每車時間價值參數建議值

單位：元/每人每分鐘¹；元/每車每分鐘²，104 年幣值

時間價值參數		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		3.09	3.83	7.26	5.27	5.27
都會一般化時間價值		2.05	3.10	5.41	4.73	4.73
城際	商務	3.51	4.56	5.41	--	--
	非商務	2.25	3.12	6.22		
都會	商務(上班)旅次	3.15	4.10	4.85	--	--
	通學旅次	1.58	1.94	2.41		
	其他旅次	1.26	1.78	2.87		

註：未來值推估方法以工資上漲率(本計畫設定 2%)調整。

資料來源：交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新，交通部運輸研究所，民國 107 年 3 月。

表 12.2-2 120 年及 130 年旅行時間節省效益彙整

當年幣值

年期	路線	旅行時間節省效益
民國 120 年		1,264.57 百萬元
民國 130 年		1,581.07 百萬元

資料來源：本計畫研究整理。

二、行車成本節省效益

捷運三鶯線延伸至桃園八德地區，並銜接臺鐵鶯歌站及桃園捷運綠線形成北桃軌道路網，預期可轉移部分私人運具至軌道運量，可減少路廊道路之車輛延滯時間，紓解壅塞情形，促使車輛行駛里程或旅行時間縮短，節省與行駛里程或旅行時間相關之成本，包括燃料、油料、輪胎損耗、維修、因里程造成的折舊等，可產生行車成本節省效益。計算公式如下：

行車成本節省效益 = 總延車公里或延人公里節省 × 行車成本參數

經預測有無本計畫三鶯線延伸桃園八德段前後，沿線道路車流轉移可提升之速率幅度，而行車成本包括燃料成本及非燃料成本，行車成本參數依據交通部運輸研究所「102 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」資料，整理如表 12.2-3。

表 12.2-3 單位行車成本建議值

單位：元/公里，98 年幣值

車速(km/h)	機車	車速(km/h)	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：102 年交通建設計畫經濟效益評估手冊，交通部運輸研究所，民國 102 年 6 月。

表 12.2-4 120 年及 130 年行車成本節省效益彙整

當年幣值

年期	路線	行車成本節省效益
民國 120 年		41.37 百萬元
民國 130 年		49.22 百萬元

資料來源：本計畫研究整理。

三、肇事成本節省效益

(一)私人運具肇事減少之節省效益

捷運系統營運後可降低因轉搭乘捷運，減少行駛公路里程而降低之肇事率，進行評估年期肇事成本之計算。依交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」，肇事成本之估算如表 12.2-5 所示，另隨著物價波動與薪資成長，未來肇事成本將提高，死亡、受傷成本將依工資上漲率 2%調整，財損成本將依物價上漲率 1.5%調整。

(二)公車肇事減少之節省效益

公車營運肇事成本節省，本計畫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，即可得到公車肇事成本節省。參考交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」，公路私人及大眾運輸系統肇事率如表 12.2-6 所示。

表 12.2-5 肇事內部成本參數設定值

成本項木	成本建議值(104年幣值)	成本建議範圍
死亡 RC(D)	850 萬元/人	232~1,585 萬元/人
受傷 RC(I)	63 萬元/人	56~71 萬元/人
財損 RC(P)	15 萬元/件	13~17 萬元/件

資料來源：交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新，交通部運輸研究所，民國 107 年 3 月。

表 12.2-6 公路私人及大眾運輸肇事率參數設定值

運具別		死亡肇事率 (人/百萬延車公里)	受傷肇事率 (人/百萬延車公里)	財損肇事率 (件/百萬延車公里)
私人運輸	機車	0.0206	5.4455	2.4683
	小客車	0.0028	0.2356	1.1294
	小貨車	0.0059	0.3344	1.5047
	大貨車	0.0025	0.0662	0.6721
運具別		死亡肇事率 (人/百萬延人公里)	受傷肇事率 (人/百萬延人公里)	財損肇事率 (件/百萬延人公里)
公路客運		0.0008	0.0205	0.2082

資料來源：交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新，交通部運輸研究所，民國 107 年 3 月。

表 12.2-7 120 年及 130 年肇事成本節省效益彙整

當年幣值

年期	路線	肇事成本節省效益
民國 120 年		18.86 百萬元
民國 130 年		23.38 百萬元

資料來源：本計畫研究整理。

四、空氣污染減少效益

捷運三鶯線延伸至桃園八德地區，並銜接臺鐵鶯歌站及桃園捷運綠線形成北桃軌道路網，預期可轉移部分私人運具至軌道運量，減少空氣汙染，衍生空氣污染減少效益。

各種交通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 NOX、揮發性有機化合物、懸浮粒子 PM10 以及硫氧化物 SOX 等。依交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」建議，以 NOX 與 SOX 為空氣污染主要評估成分。空氣污染成本設定乃參考交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」，估算空氣污染效益之公式如下：

$$\text{空氣污染減少效益} = \text{總延車公里節省} \times \text{空氣污染參數}$$

其中，104 年度空氣污染參數整理如表 12.2-8 所示。

五、二氧化碳排放減少效益

捷運三鶯線延伸至桃園八德地區，並銜接臺鐵鶯歌站及桃園捷運綠線形成北桃軌道路網，預期可轉移部分私人運具至軌道運量，除減少 NOX 與 SOX 等空氣汙染外，亦會減少燃油車輛二氧化碳的排放，衍生二氧化碳排放減少效益。

二氧化碳氣體雖然對地區性空氣品質無害，卻會造成全球性的溫室氣體效應，因此目前國際趨勢乃是將汽機車排放的空氣污染全部轉化為「CO2 當量」，以做為評估溫室氣體效應的參考依據。二氧化碳污染成本設定乃依據交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」，估算空氣污染效益之公式如下：

$$\text{二氧化碳排放減少效益} = \text{總延車公里或總延人公里節省} \times \text{單位二氧化碳參數}$$

其中，104 年度二氧化碳排放參數與損害參數設定整理如表 12.2-8 所示。

表 12. 2-8 單位空氣污染排放參數

空氣污染參數、車種		NO _x	SO _x	CO ₂	
損害成本參數		0. 121704(元/克)	0. 303855(元/克)	393(元/噸)	
空氣污染排放係數	機車	0. 2634(克/延車公里)	0. 0007(克/延車公里)	120. 86986787(克/延車公里)	
	小客車	0. 4208(克/延車公里)	0. 0015(克/延車公里)	363. 71455115(克/延車公里)	
	大客車	0. 3119(克/延人公里)	0. 0002(克/延人公里)	1, 064. 58146404(克/延車公里)	
	臺鐵	-	-	28. 19(克/延人公里)	
	捷運	-	-	28. 46(克/延人公里)	
	高鐵	-	-	26. 56(克/延人公里)	
單位污染成本	城際	機車	0. 0109(元/延車公里)	0. 0001(元/延車公里)	機車：0. 0475(元/延車公里) 小客車：0. 1429(元/延車公里) 大客車：418, 381(元/延車公里)
		小客車	0. 0175(元/延車公里)	0. 0002(元/延車公里)	
		大客車	0. 0130(元/延人公里)	0. 0000(元/延人公里)	
	都會	機車	0. 0729(元/延車公里)	0. 0005(元/延車公里)	
		小客車	0. 1165(元/延車公里)	0. 0010(元/延車公里)	
		大客車	0. 0863(元/延人公里)	0. 0001(元/延人公里)	

資料來源：交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新，交通部運輸研究所，民國 107 年 3 月。

註：1. 採民國 104 年幣值。

2. 假設運具平均速率：大客車 30 公里/小時，小客車 40 公里/小時，機車 30 公里/小時。

表 12. 2-9 120 年及 130 年空污及二氧化碳排放減少效益彙整

當年幣值			
年期	路線	空污排放減少效益	二氧化碳排放減少效益
民國 120 年		0. 77 百萬元	1. 50 百萬元
民國 130 年		0. 97 百萬元	2. 16 百萬元

資料來源：本計畫研究整理。

12.2.3 經濟效益分析

一、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、效益成本比法、內部報酬率法，茲簡述如下：

(一)淨現值法 (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現值 B 與成本現值 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

二、評估結果

經濟效益評估結果如表 12. 2-10 所示，經濟成本效益評估分年明細表如表 12. 2-11 所示。計畫益本比大於 1，顯示具經濟可行性。

表 12. 2-10 三鶯線延伸桃園八德段經濟效益評估

項目		三鶯線延伸桃園八德段
營運 30 年 運輸效益	旅行時間節省	50, 534. 49 百萬元
	行車成本節省	1, 546. 42 百萬元
	肇事成本節省	745. 15 百萬元
	空氣污染減少	30. 94 百萬元
	二氧化碳排放減少	61. 38 百萬元
	合計	52, 918. 38 百萬元
淨現值(民國 105 年現值)		4, 906. 44 百萬元
益本比		1. 37
內部報酬率		6. 93%

表 12. 2-11 三鶯線延伸桃園八德段經濟成本效益評估分年表

單位:百萬元,當年幣值

年期	計畫 總經費	營運維修 成本	重置費	成本 小計	旅行時間 節省	行車成本 節省	肇事成本 節省	空氣污染 減少	CO ₂ 排放 減少	效益 小計	淨效益 當期幣值	淨現金 105年現值
103	0.77			0.77							-0.77	-0.83
104	0.97			0.97							-0.97	-1.01
105	1.16			1.16							-1.16	-1.16
106	1.46			1.46							-1.46	-1.40
107	1.94			1.94							-1.94	-1.79
108	1.46			1.46							-1.46	-1.30
109	1.94			0.97							-0.97	-0.83
110	41.41			42.38							-42.38	-34.83
111	450.94			450.94							-450.94	-356.38
112	1,195.66			1,195.66							-1,195.66	-908.60
113	1,602.81			1,602.81							-1,602.81	-1,171.16
114	3,223.89			3,223.89							-3,223.89	-2,265.06
115	2,721.91			2,721.91							-2,721.91	-1,838.82
116	1,492.24			1,492.24							-1,492.24	-969.33
117	587.24	151.88	-	739.12	591.31	19.64	8.84	0.36	0.62	620.76	-118.36	-73.93
118	315.68	306.78	-	622.46	1,209.32	39.96	18.06	0.74	1.30	1,269.38	646.92	388.52
119	-	309.82	-	309.82	1,236.64	40.66	18.46	0.76	1.44	1,297.96	988.14	570.63
120	-	312.90	-	312.90	1,264.57	41.37	18.86	0.77	1.50	1,327.08	1,014.18	563.14
121	-	316.01	-	316.01	1,293.13	42.10	19.27	0.79	1.66	1,356.95	1,040.95	555.77
122	-	319.15	-	319.15	1,322.34	42.83	19.69	0.81	1.74	1,387.41	1,068.26	548.42
123	-	322.32	-	322.32	1,352.21	43.58	20.12	0.83	1.91	1,418.65	1,096.34	541.18
124	-	325.52	-	325.52	1,382.76	44.35	20.55	0.85	2.00	1,450.51	1,124.99	533.97
125	-	328.75	-	328.75	1,413.99	45.13	21.00	0.87	2.13	1,483.12	1,154.37	526.84
126	-	332.01	-	332.01	1,445.93	45.92	21.46	0.89	2.13	1,516.33	1,184.32	519.72
127	-	335.31	172.01	507.32	1,478.59	46.72	21.92	0.91	2.14	1,550.28	1,042.96	440.08
128	-	338.64	-	338.64	1,511.99	47.54	22.40	0.93	2.14	1,585.00	1,246.36	505.68
129	-	342.00	-	342.00	1,546.15	48.38	22.89	0.95	2.15	1,620.52	1,278.52	498.78
130	-	345.40	-	345.40	1,581.07	49.22	23.38	0.97	2.16	1,656.80	1,311.40	491.93
131	-	348.85	-	348.85	1,616.78	50.09	23.89	0.99	2.16	1,693.91	1,345.06	485.15
132	-	352.34	1,025.40	1,377.75	1,653.31	50.97	24.41	1.01	2.17	1,731.87	354.12	122.81
133	-	355.87	-	355.87	1,690.65	51.86	24.94	1.03	2.17	1,770.65	1,414.79	471.80
134	-	359.42	-	359.42	1,728.84	52.77	25.48	1.06	2.18	1,810.33	1,450.90	465.23
135	-	363.02	-	363.02	1,767.89	53.69	26.04	1.08	2.18	1,850.88	1,487.86	458.74
136	-	366.65	-	366.65	1,807.83	54.64	26.60	1.11	2.19	1,892.37	1,525.72	452.32
137	-	370.32	3,294.58	3,664.90	1,848.66	55.59	27.18	1.13	2.19	1,934.75	-1,730.15	-493.19
138	-	374.02	-	374.02	1,890.42	56.57	27.77	1.16	2.20	1,978.12	1,604.10	439.67
139	-	377.76	-	377.76	1,933.12	57.56	28.38	1.18	2.20	2,022.44	1,644.69	433.46
140	-	381.54	-	381.54	1,976.79	58.57	28.99	1.21	2.21	2,067.77	1,686.23	427.32
141	-	385.35	-	385.35	2,021.44	59.60	29.63	1.24	2.22	2,114.13	1,728.77	421.25
142	-	389.21	200.92	590.13	2,067.10	60.64	30.27	1.26	2.22	2,161.49	1,571.36	368.17
143	-	393.10	-	393.10	2,113.79	61.71	30.93	1.29	2.23	2,209.95	1,816.85	409.31
144	-	397.03	-	397.03	2,161.54	62.79	31.60	1.32	2.23	2,259.48	1,862.45	403.45
145	-	401.00	-	401.00	2,210.37	63.89	32.29	1.35	2.24	2,310.14	1,909.14	397.65
146	-	405.01	-	405.01	2,260.29	65.01	32.99	1.38	2.24	2,361.91	1,956.90	391.92
147	-	204.53	-	204.29	1,155.68	33.08	16.86	0.71	1.12	1,207.43	1,003.14	193.18
合計	11,641.48	10,611.49	4,692.92	26,945.65	50,534.49	1,546.42	745.15	30.94	61.38	52,918.38	25,972.7	4,906.4

註：內部報酬率=6.93%，淨現值=4,906.44百萬元(民國105年現值)，益本比=1.37

12.2.4 敏感度分析

由於「30 年期經濟評估」中有關建造成本、運量、折現率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之影響，須透過敏感度分析之手段加以瞭解，而各項變數之變動測試範圍，其中建造成本增減 20%，運量增減 20%，折現率則依序測試界於 3~5% 之間以供比較。

一、建造成本敏感度分析

建造成本變化之經濟敏感度分析結果如表 12.2-12 所示。

由分析結果可知，在經濟評估結果方面，當建造成本較原估計高 20% 時，內部報酬率仍能維持在 5.52%，益本比大於 1，顯示三鶯線延伸桃園八德段在建造成本增加 20% 情況下，在經濟效益方面尚屬可行。

二、運輸效益敏感度分析

運輸效益變化之經濟敏感度分析結果如表 12.2-13 所示。

由分析結果可知，在經濟評估結果方面，當運輸效益較原估計低 20% 時，本計畫內部報酬率仍能維持在 4.44%，益本比大於 1，仍具可行性。

三、折現率敏感度分析

折現率變化之經濟敏感度分析結果如表 12.2-14 所示。

本計畫社會折現率採用 4%，隨著折現率增加，顯示益本比之比值逐漸變小，這是因為大部分之成本發生於興建初期，而效益於營運階段（興建完成後）方緩緩成長所致，當折現率越大，折回基年之現值越小，而相較於短期發生之建造成本，影響較小，故當折現率越大，益本比之比值逐漸變小；另根據測試結果，折現率 5% 時，本計畫益本比 1.24 大於 1，代表仍具經濟效益之可行性。

表 12. 2-12 經濟效益敏感度分析

興建成本					
變動比率	-20%	-10%	0%	10%	20%
淨現值 (百萬元, 105 年現值)	6, 528. 22	5, 717. 33	4, 906. 44	4, 095. 55	3, 284. 66
益本比	1. 56	1. 46	1. 37	1. 29	1. 22
內部報酬率	8. 79%	7. 78%	6. 93%	6. 18%	5. 52%
旅客運量					
變動比率	-20%	-10%	0%	10%	20%
淨現值 (百萬元, 105 年現值)	1, 263. 27	3, 084. 85	4, 906. 44	6, 728. 02	8, 549. 60
益本比	1. 09	1. 23	1. 37	1. 51	1. 64
內部報酬率	4. 44%	5. 75%	6. 93%	7. 99%	8. 97%
折現率					
變動比率	3%	3. 5%	4%	4. 5%	5%
淨現值 (百萬元, 105 年現值)	7, 848. 87	6, 253. 71	4, 906. 44	3, 768. 45	2, 807. 42
益本比	1. 50	1. 43	1. 37	1. 31	1. 24
內部報酬率	6. 93%	6. 93%	6. 93%	6. 93%	6. 93%

12.3 財務可行性研究

12.3.1 基本假設參數

一、評估年期

財務評估之建設成本排除規劃階段費用，本計畫(延伸桃園八德段)預計 110 年中核定，評估年期自民國 110 年中起至民國 147 年中為止，合計 37 年，興建期及營運期時程規劃如下：

- (一)設計及興建期：自民國 110 年中起至民國 117 年中全部興建完成，設計及興建共計 7 年。
- (二)營運期：自民國 117 年中營運通車至民國 147 年中，共計 30 年。

二、評估基期

各項報酬率之評估均以民國 105 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幣值 (Current Value) 為準，均已加計通貨膨脹因素，評估幣別為新臺幣。

四、通貨膨脹率

一般物價上漲率依行政院經濟建設委員會「新世紀第三期國家建設計畫」之經濟建設指標，預估未來消費者物價指數變動率在 2% 以下，惟考量近 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，本計畫之一般物價上漲率設定以為 1.5% 為計算基準。

五、折現率

本計畫設定政府自辦之折現率係參考近年中央政府建設公債二十年期及三十年期之發行票面利率，及考量其他風險因素，並參酌相關計畫案例，以折現率 3% 作為分析計算之基礎。

六、政府自行辦理

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。

12.3.2 基本規劃資料

一、成本預估及分析

(一) 建設成本

在興建成本方面，分為規劃階段費用、設計階段費用、用地取得及拆遷補償費、工程建造費等。依表 12.1-3，三鶯線延伸桃園八德段總計畫經費為 11,641.48 百萬元(當年幣值)，財務評估時排除規劃階段費用 9.7 百萬元，工程建設經費為 11,631.78 百萬元(當年幣值)。

(二) 營運成本

營運成本包括：營運維修費用、土地開發營運成本。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。

(三) 重增置成本與殘值

系統的資產設備均有其使用的壽命年限，由於捷運系統平日營運時間達 19 小時以上，使用旅客數眾多，因此，對於捷運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。故捷運系統設備之經濟壽年的預估較一般稅法之規定略有不同，整理如表 12.1-6 所示。

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，故民國 127、132、137、142 等年都將辦理資產汰舊換新，其金額分別為 172.01 佰萬元、1,025.42 佰萬元、3,294.58 佰萬元及 200.92 佰萬元。

另依每項捷運設備之使用年限，於資本還本期現金流程中分派於設備更新年期。惟系統設備在使用年限最末一年仍有系統殘值，此殘值之計算採直線攤提法估計，而得到每年平均之設備折舊費用及折舊率，每項捷運設備之殘值以購置成本除以(經濟使用年限+1)估列。

二、營運收入分析

營運收入包括票箱收入、附屬事業收入，茲分述如下：

(一) 票箱收入

票箱收入之估算係利用運量預測模式估計之平常日運量，假設每日營運 19 小時，尖峰時段約計 4 小時，其中平常日占 250 天，例假日(含國定假日、星期六、星期日)115 天，例假日運量約為平常日之 78%，因此全年營運票箱收入以 340 平常日計算。

營運費率票價計算公式為：

- 票價 = 上車基本票價 + 每公里里程費率 × 搭乘距離

- 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)

假設三鶯線(含延伸桃園八德段)與臺北都會區大眾捷運路網採相同營運費率，考量票價費率公式、目前臺北捷運營運票價及未來票價合理成長狀況，民國 120 年搭乘捷運的基本票價與每公里里程費率分別為 26.66 元及 0.99 元(票價公式為 $26.66 + 0.99d$)；民國 130 年搭乘捷運的基本票價與每公里里程費率分別為 32.22 元及 0.90 元(票價公式為 $32.22 + 0.90d$)。

三鶯線延伸桃園八德段為三鶯線之延伸，並於土城端銜接臺北捷運板南線頂埔站，運量預測之車站進出量性可拆分為三鶯線延伸桃園八德段內車站移動之短程旅次，以及通過八德段而前往三鶯線車站與板南線等臺北方向之過境旅次。故票箱收入為：[三鶯線延伸桃園八德段內總上車旅次數 × (單位上車基本票價 + 平均旅次長度 × 每公里里程費率)] + [三鶯線延伸桃園八德段過境總上車旅次數 × (單位上車基本票價 + 平均旅次長度 × 每公里里程費率)]。

依據前述 120 年、130 年之基本票價與每公里里程費率可計算出 120 年、130 年之當年票箱收入後，再以內插法、外插法推算 117 年中 ~ 147 年中之 30 年營運期各年票箱收入及合計總票箱收入。據此推估本計畫民國 130 年之營運票箱收入約為 566.82 百萬元(當年幣值)。

(二) 附屬事業收入

附屬事業收入包括：廣告收入(含車站、車體、車廂、車票廣告)、店面租賃、停車場及其他資產收入等，假設以票箱收入之 5% 計算。

三、土地開發效益

土地開發效益包括場站開發效益、周邊土開效益及租稅增額財源，茲分述如下：

(一) 場站開發效益

詳第十一章之評估，本計畫考量 LB13、LB14 站出入口用地取得方式，並無規劃場站土地開發。

(二) 周邊土開效益

詳第十一章之評估，預估本計畫周邊土地開發可挹注經費為 1,095.28 百萬元(當年幣值)。

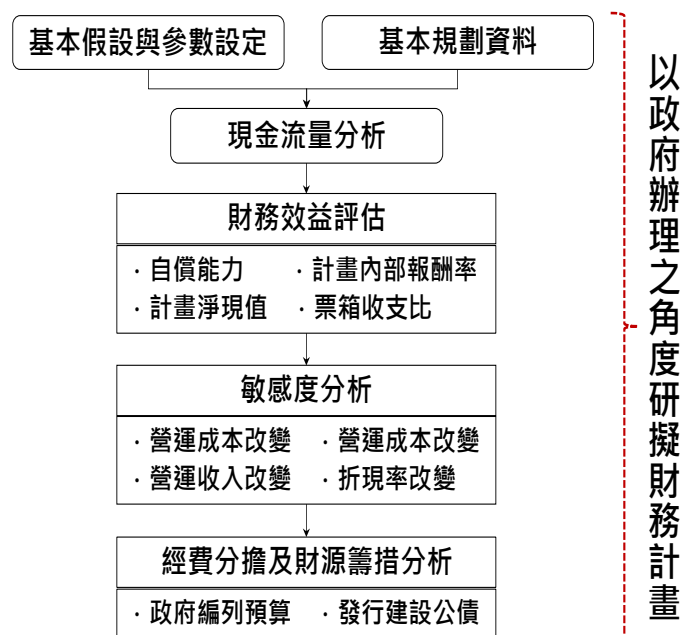
(三) 租稅增額財源

詳第十一章之評估，預估本計畫透過租稅增額財源機制之實施可挹注經費為 2,161.53 百萬元(當年幣值)。

12.3.3 財務評估流程與方法

一、評估流程

依工程及技術、營運規劃等評估之基礎，以政府投資辦理的角度，研擬財務計畫。依興建成本、營運成本、重增置成本及初估周邊土地開發效益(TOD)、初估租稅增額財源(TIF)各項預估收入等規劃資料，進行現金流量分析，以瞭解各方案之財務效益；另針對重要之主要風險因子進行敏感度分析，並說明經費分擔及財源籌措方式，以做為本計畫案後續辦理之參考，如圖 12.3-1 所示。



資料來源：本計畫繪製。

圖 12.3-1 財務評估作業流程圖

二、評估方法

(一) 自償率分析

財務自償率係政府用以評估公共建設財務效益的方法，亦即計畫所投入的建設成本可由淨營運收入回收的能力，並據以擬定某一公共建設之政策方向。依交通部「大眾捷運系統及周邊土地開發計畫申請及審查作業要點」，政府自辦推動捷運建設時，自償率之計算亦作為中央政府補助地方政府捷運建設非自償工程費及政府籌措財源之重要依據。

自償率若大於 1，則表示所投入資金可完全回收；如自償率小於 1，則表示本計畫之投資無法完全回收。自償率之計算公式如下：

$$\text{自償率} = \frac{\text{營運評估期間之淨現金流入現值總和}}{\text{興建期間工程建設經費現金流出現值總和}}$$

公式之分子項，係指公共建設計畫營運期間之營運收入、附屬事業收入、資產設備處分收入，以及車站土地開發、周邊土地開發淨效益及租稅增額財源等外部效益金額(依「大眾捷運系統及周邊土地開發計畫申請及審查作業要點」)之總和，減除不含折舊與利息之公共建設營運成本及費用、不含折舊與利息之附屬事業成本及費用、資產設備增置及更新之支出後之餘額。

(二)各項財務評估方法說明

本計畫各項財務報酬指標之計算方式如下：

1. 計畫內部報酬率(Project IRR)

計畫內部報酬率係指使各年期計畫現金流量淨現值等於零時之折現率。當計畫內部報酬率(IRR)大於資金成本率時，即代表此計畫具有投資價值，其數值愈高，則表示該項投資計畫更具吸引力；惟一般民間業者於進行投資計畫評估時，對於所要求計畫內部報酬率(IRR)之大小並無一定之絕對數值。其計算公式如下：

$$\sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0$$

其中，r：內部報酬率

n：評估期間

t：建設及營運年期

A_t：第 t 年之現金淨流量現值

R_t：第 t 年之現金流入(收入)現值

C_t：第 t 年之現金流出(成本)現值

2. 計畫淨現值(Project NPV)

計畫淨現值乃是將計畫各年度之淨現金流量，經折現後加總之數值。若加總得出之計畫淨現值(NPV)大於零，即代表此計畫具有投資價值，財務可行性高，計畫淨現值(NPV)越高，則表示該投資計畫越具投資吸引力。在計算計畫淨現值(NPV)時，最重要且最不容易決定之項目首為折現率(discount rate)，此折現率通常包含投資者之自有資金機會成本、融資成本及風險加碼(risk premium)等因素，由於各不同投資者對於以上三項因素數值大小之認定不同，因此同一計畫不同民間業者所求得之計畫淨現值(NPV)亦異。

$$\sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

其中，i：折現率

n：評估期間

t：建設及營運年期

A_t：第 t 年之現金淨流量現值

R_t：第 t 年之現金流入(收入)現值

C_t：第 t 年之現金流出(成本)現值

3. 投資回收期(Payback Period)分析法

本項指標係將各年淨現金流量折現之後，累積淨現金流量現值等於0所需的年數；此法用以衡量本計畫投資成本回收期間之長短，回收年期愈短者，投資者可愈早收回投資資金，資金之週轉效率愈佳。

本項指標係用以衡量本計畫投資成本回收期間之長短，以評估資金之週轉效率，回收年期愈短者，投資者可愈早收回投資資金，資金之週轉效率愈佳，如採用當年幣值之現金流量計算投資回收期者，一般稱為名目法；如採用折現後之現金流量計算投資回收期者，稱為折現法。實務上，較常採名目回收年期以評估資金之週轉效率，回收年期愈短者，投資者可愈早收回投資資金，資金之週轉效率愈佳。計算回收年限之公式如下：

$$\text{令 } \sum_{t=0}^T PV(CF_t) = 0 \text{ 時的期數 } "T"$$

其中 PV(CF_t)：第 t 年的淨現金流量現值

"T"：折現後回收年限

4. 本業營運收支指標

(1) 財務收支比

本業營運收入/(本業營運成本+本業重置成本)，如大於1，表示在營運期間中本業得自給自足，收入足供支出所需。

(2) 每年損益平衡計算

每年損益平衡計算：本業營運收入-(本業營運成本+本業重置成本)，如為負數，表示當年本業產生虧損。

(3) 累計損益平衡之年度及最大財務缺口財務收支比

累計損益平衡計算：本業營運收入-（本業營運成本+本業重置成本）各年度累計加總，如各年累計數皆為正值，未發生財務缺口。

12.3.4 財務效益評估結果

根據以上各項假設及建設成本、營運收入、營運及維修成本、重增置成本等規劃資料，並依現金流量分析結果，可得出政府自辦三鶯線延伸桃園八德段之財務效益如表 12.3-1，自償率計算如表 12.3-2、表 12.3-3。

捷運三鶯線延伸桃園八德段在僅計入本業收益時，自償率為 10.91%，計畫淨現值為-7,886.34 百萬元，營運收支比為 1.12；如納入捷運車站周邊土地開發效益(TOD)及租稅增額財源(TIF)後，自償率可提升為 30.07%，計畫淨現值為-6,190.55 百萬元。

表 12.3-1 三鶯線延伸桃園八德段財務效益彙整表

效益指標	僅計本業效益	含場站土開、 周邊土開 TOD、TIF 等效益
自償率	10.91%	30.07%
計畫淨現值	-7,886.34 百萬元	-6,190.55 百萬元
內部報酬率	負值	負值
回收年限	無法還本	無法還本
營運收支比	1.12	1.12

表 12.3-2 三鶯線延伸桃園八德段自償率計算(僅計本業)

單位：百萬元，當年幣值

年度	總建設成本	工程建設經費現金淨流出現值(105年)	營運期票箱收入	附屬事業收入	營運維修成本	重置置成本	殘值	場站開發效益	周邊土開發效益(TOD)	租稅增額財源(TIF)	營運期現金淨流入	營運期現金淨流入現值(105年)
110	41.41	35.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111	450.94	377.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
112	1,195.66	972.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113	1,602.81	1,265.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	3,223.89	2,470.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	2,721.91	2,025.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
116	1,492.24	1,078.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
117	587.24	411.88	185.03	9.25	151.88	-	-	-	-	-	42.40	29.74
118	315.68	214.96	382.39	19.12	306.78	-	-	-	-	-	94.73	64.51
119	-	-	395.14	19.76	309.82	-	-	-	-	-	105.07	69.46
120	-	-	408.32	20.42	312.90	-	-	-	-	-	115.84	74.35
121	-	-	421.93	21.10	316.01	-	-	-	-	-	127.02	79.15
122	-	-	436.00	21.80	319.15	-	-	-	-	-	138.65	83.89
123	-	-	450.54	22.53	322.32	-	-	-	-	-	150.75	88.55
124	-	-	465.56	23.28	325.52	-	-	-	-	-	163.32	93.14
125	-	-	481.09	24.05	328.75	-	-	-	-	-	176.40	97.67
126	-	-	497.13	24.86	332.01	-	-	-	-	-	189.97	102.12
127	-	-	513.70	25.69	335.31	172.01	13.47	-	-	-	45.54	23.77
128	-	-	530.83	26.54	338.64	-	-	-	-	-	218.73	110.83
129	-	-	548.53	27.43	342.00	-	-	-	-	-	233.95	115.09
130	-	-	566.82	28.34	345.40	-	-	-	-	-	249.76	119.29
131	-	-	569.97	28.50	348.85	-	-	-	-	-	249.61	115.74
132	-	-	573.22	28.66	352.34	1,025.40	51.26	-	-	-	-724.60	-326.21
133	-	-	576.59	28.83	355.87	-	-	-	-	-	249.55	109.07
134	-	-	580.06	29.00	359.42	-	-	-	-	-	249.64	105.93
135	-	-	583.66	29.18	363.02	-	-	-	-	-	249.82	102.92
136	-	-	587.37	29.37	366.65	-	-	-	-	-	250.09	100.03
137	-	-	591.20	29.56	370.32	3,294.58	125.06	-	-	-	-2,919.08	-1,133.59
138	-	-	595.16	29.76	374.02	-	-	-	-	-	250.90	94.60
139	-	-	599.26	29.96	377.76	-	-	-	-	-	251.46	92.05
140	-	-	603.49	30.17	381.54	-	-	-	-	-	252.13	89.60
141	-	-	607.86	30.39	385.35	-	-	-	-	-	252.90	87.26
142	-	-	612.38	30.62	389.21	200.92	5.33	-	-	-	58.20	19.50
143	-	-	617.05	30.85	393.10	-	-	-	-	-	254.81	82.87
144	-	-	621.88	31.09	397.03	-	-	-	-	-	255.95	80.82
145	-	-	626.86	31.34	401.00	-	-	-	-	-	257.20	78.85
146	-	-	632.01	31.60	405.01	-	-	-	-	-	258.60	76.97
147	-	-	318.67	15.94	204.53	-	-	-	-	-	130.08	37.59
合計	11,631.78	8,851.90	16,179.70	808.99	10,611.49	4,692.92	195.12	-	-	-	1,879.39	965.56

自償率=營運期現金淨流入現值 / 計畫總經費現金淨流出現值=10.91%

註：計畫總經費 11,641.48 百萬元(當年幣值)，自償率計算之工程建設經費係扣除規劃階段費用 9.70 百萬元。

表 12.3-3 三鶯線延伸桃園八德段自償率計算(含土地開發)

單位：百萬元，當年幣值

年度	總建設成本	工程建設經費現金淨流出現值(105年)	營運期票箱收入	附屬事業收入	營運維修成本	重增置成本	殘值	場站開發效益	周邊土開發效益(TOD)	租稅增額財源(TIF)	營運期現金淨流入	營運期現金淨流入現值(105年)
110	41.41	35.72	-	-	-	-	-	-	-	23.19	23.19	20.00
111	450.94	377.66	-	-	-	-	-	-	-	26.65	26.65	22.32
112	1,195.66	972.18	-	-	-	-	-	-	-	27.08	27.08	22.02
113	1,602.81	1,265.27	-	-	-	-	-	-	-	30.01	30.01	23.69
114	3,223.89	2,470.84	-	-	-	-	-	-	-	30.93	30.93	23.71
115	2,721.91	2,025.36	-	-	-	-	-	-	-	33.95	33.95	25.26
116	1,492.24	1,078.03	-	-	-	-	-	-	51.51	34.84	86.35	62.38
117	587.24	411.88	185.03	9.25	151.88	-	-	-	52.28	39.83	134.51	94.34
118	315.68	214.96	382.39	19.12	306.78	-	-	-	53.07	40.22	188.02	128.03
119	-	-	395.14	19.76	309.82	-	-	-	53.86	45.04	203.98	134.85
120	-	-	408.32	20.42	312.90	-	-	-	54.67	55.54	226.05	145.09
121	-	-	421.93	21.10	316.01	-	-	-	55.49	60.58	243.09	151.49
122	-	-	436.00	21.80	319.15	-	-	-	56.32	60.97	255.95	154.85
123	-	-	450.54	22.53	322.32	-	-	-	57.17	67.22	275.14	161.62
124	-	-	465.56	23.28	325.52	-	-	-	58.03	67.80	289.15	164.90
125	-	-	481.09	24.05	328.75	-	-	-	58.90	73.45	308.75	170.95
126	-	-	497.13	24.86	332.01	-	-	-	32.61	74.61	297.19	159.75
127	-	-	513.70	25.69	335.31	172.01	13.47	-	33.10	80.62	159.25	83.11
128	-	-	530.83	26.54	338.64	-	-	-	33.59	80.93	333.25	168.86
129	-	-	548.53	27.43	342.00	-	-	-	34.10	87.10	355.15	174.71
130	-	-	566.82	28.34	345.40	-	-	-	34.61	96.29	380.66	181.81
131	-	-	569.97	28.50	348.85	-	-	-	35.13	101.78	386.53	179.23
132	-	-	573.22	28.66	352.34	1,025.40	51.26	-	35.65	102.80	-586.15	-263.88
133	-	-	576.59	28.83	355.87	-	-	-	36.19	108.57	394.31	172.34
134	-	-	580.06	29.00	359.42	-	-	-	36.73	108.73	395.10	167.66
135	-	-	583.66	29.18	363.02	-	-	-	37.28	115.26	402.37	165.77
136	-	-	587.37	29.37	366.65	-	-	-	37.84	115.39	403.32	161.32
137	-	-	591.20	29.56	370.32	3,294.58	125.06	-	38.41	121.73	-2,758.93	-1,071.39
138	-	-	595.16	29.76	374.02	-	-	-	38.99	121.86	411.75	155.24
139	-	-	599.26	29.96	377.76	-	-	-	39.57	128.54	419.57	153.58
140	-	-	603.49	30.17	381.54	-	-	-	40.16	-	292.29	103.88
141	-	-	607.86	30.39	385.35	-	-	-	-	-	252.90	87.26
142	-	-	612.38	30.62	389.21	200.92	5.33	-	-	-	58.20	19.50
143	-	-	617.05	30.85	393.10	-	-	-	-	-	254.81	82.87
144	-	-	621.88	31.09	397.03	-	-	-	-	-	255.95	80.82
145	-	-	626.86	31.34	401.00	-	-	-	-	-	257.20	78.85
146	-	-	632.01	31.60	405.01	-	-	-	-	-	258.60	76.97
147	-	-	318.67	15.94	204.53	-	-	-	-	-	130.08	37.59
合計	11,631.78	8,851.90	16,179.70	808.99	10,611.49	4,692.92	195.12	0.00	1,095.28	2,161.53	5,136.20	2,661.35

自償率=營運期現金淨流入現值 / 計畫總經費現金淨流出現值=30.07%

註：計畫總經費 11,641.48 百萬元(當年幣值)，自償率計算之工程建設經費係扣除規劃階段費用 9.70 百萬元。

12.3.5 敏感度分析

由於財務評估中有關工程經費、營運維修成本、營運收入、場站土地開發效益、TIF 效益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影響，需透過敏感度分析加以了解。分析變數包括興建成本、營運成本、票箱收入、折現率、周邊土地開發效益(TOD)及租稅增額效益(TIF)，變動測試範圍均假設介於-20%~20%之間，結果如表 12.3-4、表 12.3-5。

若僅計本業收入，顯示在興建成本、營運成本及票箱收入變動時，各項財務效益指標如自償率、淨現值、內部報酬率及營運收支比等指標變動程度，其中以票收變動對財務效益之影響程度最高，次為營運成本增加；若加計土地開發效益，仍以票箱收入、營運成本對計畫財務變動影響幅度最大。主要原因為 LB14 站與桃園綠線 G04 站共站轉乘，車站開發效益計入綠線，又 LB13 周邊部分為非都市土地，故周邊土地開發及增額稅收效益較少，即票收所佔計畫收益比重較高，對於財務波動的影響較大。

表 12.3-4 財務敏感度分析表(僅計本業)

興建成本					
變動比率	80%	90%	100%	110%	120%
自償率	13.63%	12.12%	10.91%	9.92%	9.09%
NPV(百萬元)	-6,115.96	-7,001.15	-7,886.34	-8,771.53	-9,656.72
IRR	-	-	-	-	-
營運收支比	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
營運成本					
變動比率	80%	90%	100%	110%	120%
自償率	21.82%	16.36%	10.91%	5.45%	0.00%
NPV(百萬元)	-6,920.56	-7,403.48	-7,886.34	-8,369.23	-8,852.12
IRR	-	-	-	-	-
營運收支比	1.30	1.21	1.12	1.05	0.99
票箱收入					
變動比率	80%	90%	100%	110%	120%
自償率	-5.47%	2.72%	10.91%	19.10%	27.29%
NPV(百萬元)	-9,336.23	-8,611.28	-7,886.34	-7,161.39	-6,436.43
IRR	-	-	-	-	-
營運收支比	0.91	1.02	1.12	1.23	1.33
折現率					
折現率	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%	4.00%
自償率	12.26%	11.55%	10.91%	10.33%	9.81%
NPV(百萬元)	-8,497.17	-8,188.60	-7,886.34	-7,591.61	-7,305.19
IRR	-	-	-	-	-
營運收支比	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12

表 12.3-5 財務敏感度分析表(含土地開發)

興建成本					
變動比率	80%	90%	100%	110%	120%
自償率	37.58%	33.41%	30.07%	27.33%	25.05%
NPV(百萬元)	-4,420.17	-5,305.36	-6,190.55	-7,075.74	-7,960.93
IRR	-	-	-	-	-
營運成本					
變動比率	80%	90%	100%	110%	120%
自償率	40.98%	35.52%	30.07%	24.61%	19.16%
NPV(百萬元)	-5,224.79	-5,707.64	-6,190.55	-6,673.43	-7,156.30
IRR	-	-	-	-	-
票箱收入					
變動比率	80%	90%	100%	110%	120%
自償率	13.69%	21.88%	30.07%	38.26%	46.44%
NPV(百萬元)	-7,640.48	-6,915.51	-6,190.55	-5,465.60	-4,740.65
IRR	-	-	-	-	-
折現率					
折現率	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%	4.00%
自償率	33.85%	31.87%	30.07%	28.42%	26.92%
NPV(百萬元)	-6,406.02	-6,307.33	-6,190.55	-6,060.04	-5,919.30
IRR	-	-	-	-	-
周邊土開效益(TOD)					
折現率	80%	90%	100%	110%	120%
自償率	28.81%	29.44%	30.07%	30.70%	31.33%
NPV(百萬元)	-6,302.06	-6,246.32	-6,190.55	-6,134.73	-6,078.97
IRR	-	-	-	-	-
租稅增額財源(TIF)					
折現率	80%	90%	100%	110%	120%
自償率	27.67%	28.87%	30.07%	31.27%	32.47%
NPV(百萬元)	-6,403.01	-6,296.78	-6,190.55	-6,084.30	-5,978.08
IRR	-	-	-	-	-

12.4 民間參與可行性研究

12.4.1 民間參與方式

本節將就民間參與之相關法令及財務等方面，評估民間投資可行性，茲分述如下：

一、民間參與大眾捷運系統建設之相關法源

由於傳統政府預算支出結構因社會福利及經常性財政支出大幅增加，又因政府陸續修法採行減稅措施，致課稅收入嚴重減少之情況下，使得屬於資本門支出之公共建設之經費相對縮減。為因應政府推動公共建設之經費縮減問題，有效引導民間充沛資金挹注公共建設，並配合經濟自由化的趨勢，各國政府均積極推動公營事業民營化或民間參與公共建設，引進民間企業充滿活力的經營效率，以發揮社會整體資源之最大效果。政府乃於 89 年 2 月 9 日公布實施「促進民間參與公共建設法」（簡稱「促參法」，於 90 年 10 月 31 日、104 年 12 月 30 日及 107 年 11 月 27 日歷 3 次修正），另於 89 年 10 月 25 日制定「促進民間參與公共建設法施行細則」（簡稱「促參法施行細則」，107 年 6 月 8 日最新修正），並訂定其他關於公有土地出租及設定地上權租金優惠辦法、投資抵減辦法等相關子法，積極推動民間參與公共建設。

促參法對於民間參與之範圍、方式、用地取得及開發、獎勵優惠等相關方式均有明確規定。此外，「大眾捷運法」（簡稱「大捷法」）、「大眾捷運系統土地開發辦法」（簡稱「土開辦法」）及「民間投資建設大眾捷運系統辦法」，以及其他相關法規等，於大眾捷運系統亦有所適用。

民間參與大眾捷運系統建設之重要相關法源分為兩大類，分別為「促進民間參與公共建設法」（促參法）及其相關子法與「大眾捷運法」及其相關子法。

二、民間參與捷運建設類型

有關民間參與捷運建設之方式，促參法有明確之規定。以下將依據促參法第 8 條之規定，就現行法律所規定民間參與捷運建設之可能方式，整理略以如表 12.4-1。

表 12.4-1 民間參與方式適用範圍分析

方式	定義	優點	缺點
BOT	<p>促參法 § 8-1-1: 「民間機構投資興建並為營運；營運期間屆滿後，移轉該建設之所有權予政府。」</p> <p>即由政府負責規劃建設計畫，其後由民間機構與政府簽訂特許合約，自行籌資興建，並在特許期限內營運，期滿後再將全部營運資產移轉給政府。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府仍保有土地所有權，而且於營運期屆滿可獲得公共建設產權。 ■ 減少政府財政負擔並有效引進民營企業經營效率及資金。 ■ 政府委託單一民間機構辦理興建及營運，避免不同承包商產生之界面整合問題。 ■ 對民間機構可低價取得建設所需土地。 ■ 經由合理契約安排，可有效分攤風險。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 民間機構未取得土地所有權，融資取得較為困難。
BT0	<p>促參法 § 8-1-2: 「民間機構投資新建完成後，政府無償取得所有權，並由該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。」</p> <p>促參法 § 8-1-3: 「民間機構投資新建完成後，政府一次或分期給付建設經費以取得所有權，並由該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。」</p> <p>即由民間機構投資新建完成後，政府無償或有償取得所有權，並委託該民間機構營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府之民間參與模式。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 民間機構於興建完成後即可回收興建成本，減輕民間資金壓力。 ■ 規劃、設計至施工及營運均由交給民間可減少工作界面。 ■ 可減少政府短期財政壓力。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 政府仍需於興建完成後支付所有之工程經費，對紓解政府財政困境效果有限。 ■ 興建完成後產權即移轉政府所有，無法設定負擔，營運期所需融資取得較不易。
ROT	<p>促參法 § 8-1-4: 「民間機構投資增建、改建及修建政府現有建設並為營運；營運期間屆滿後，營運權歸還政府。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可引進民間經營效率，增加營運績效。 ■ 可促進政府既有設施之更新及再利用。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既有設施增建或改建，較難發揮整體效率，且易造成界面問題。 ■ 現存設施之改建對減輕政府財政壓力效果有限。
OT	<p>促參法 § 8-1-5: 「民間機構營運政府投資興建完成之建設，營運期間屆滿後，營運權歸還政府。」</p> <p>即由政府先行規劃、興建後，再以管理合約、特許權或簽約外包方式將經營權交給民間廠商營運，待特許經營期滿後再將經營權交還政府。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 引進民間經營效率，增加營運績效。 ■ 民間業者不負責興建，減輕資金需求壓力。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 即有設施或由政府支付全部興建成本，解決政府財務壓力有限。 ■ 施工與營運單位不同，易造成界面問題。
B00	<p>促參法 § 8-1-6: 「配合政府政策，由民間機構自行備具私有土地投資新建，擁有所有權，並自為營運或委託第三人營運。」</p> <p>即由民間廠商自行規劃，經政府審核後，准其投資、興建、營運並擁有產權之民間參與模式。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 民間機構擁有土地及資產所有權，投資意願較高且較易取得融資。 ■ 由民間機構興建營運並擁有，可減少界面風險，並促使民間機構較具永續經營觀念。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 公共建設由民間擁有較易造成壟斷。 ■ 政府無法取得公共建設所有權。

12.4.2 民間參與基本假設

本計畫將以三鶯線延伸桃園八德段路線興建為基準進行評估，基本假設與參數設定如下：

一、基本假設

(一) 評估年期

假設本計畫之興建時程能順利推動，預計設計興建期為民國 110～117 年中，117 年中通車營運，特許期間則以完工後 30 年進行評估，作為民間投資三鶯線延伸桃園八德段可行性之評估期間。

(二) 評估基期

各項報酬率之評估均以民國 105 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幣值 (Current Value) 為準，均已加計通貨膨脹因素，評估幣別採新臺幣。

(四) 物價上漲率

與 12.3.1 節財務基本假設參數相同，採 1.5% 為計算基準。

(五) 資本結構

資本結構為民間公司投入計畫資金總額中，負債資金與權益資金之比例。依據「民間投資建設大眾捷運系統辦法」第 22 條規定，民間機構在籌辦、興建及營運時期，其自有資金之最低比率均應維持在 25% 以上。資金結構 (即資金-股本及負債比例) 是決定投資報酬率及舉債額度之主要因素，亦影響加權資金成本。茲因本計畫設計及興建期 8 年，且所需資金規模龐大，基於保守原則，將興建期間之債股比以 6:4 預估，即負債佔資產比例為 60%。

(六) 融資利率

配合捷運建設，舉借長期專案融資以支應興建成本，貸款期間 20 年，另以興建期為專案融資之寬限期，融資本金則於營運期分年攤還。

由於本計畫屬重大交通建設，預期主要融資來源為行政院中長期資金貸款，假設長期借款中，70% 來自行政院中長期資金貸款，30% 為一般銀行貸款，整體長期融資利率以 5.6% 計算。

(七) 股東權益報酬率

股東權益報酬率係指投資人使用資金的資金成本與資金之機會成本，亦可說是投資者對計畫案所要求最低可接受之報酬率，以交通工程建設投入金額龐大但回收慢的特性，風險性應較一般投資計畫高，故取稅前 12% 作為股東權益報酬率應屬合理。

(八) 營利事業所得稅

依「促進民間參與公共建設法」第 36 條規定：「民間機構得自所參與重大公共建設開始營運後有課稅所得之年度起，最長以五年為限，免納營利事業所得稅；前項之民間機構，得自各該重大公共建設開始營運後有課稅所得之年度起，四年內自行選定延遲開始免稅之期間；其延遲期間最長不得超過三年。」目前營利事業所得稅稅率依稅法規定，12 萬元以上為 17%。

(九) 民間投資折現率

折現率為用於計算自償率及淨現值時選用之利率，財務分析所使用之折現率對投資者而言，代表其資金之機會成本，同時也是投資者所要求之最低可接受報酬率，故折現率之決定必需反映：資本結構、資金成本及預期報酬、計畫之風險溢酬，而如上述折現率之決定是受資本結構之影響。折現率係估計資金成本之加權平均，若高估其值，則計畫之投資效益將被低估而使其財務可行性評估流於保守；反之，若低估其值，則計畫之投資效益將被高估。有關資金成本及預期報酬部份，因不同指標之計算方式而不同。

1. 自償率採用之折現率

自償率係根據整體計畫之現金流量評估整體計畫可回收投資金額之比例，如以民間參予投資可行性觀點考量，折現率應同時考慮民間財源籌措時舉債之資金成本及股東投資報酬兩者，即加權平均資金成本率(WACC)，計算得 7.29%，公式如下：

$$WACC = WdKd(1-T) + WeKe$$

Wd：融資比例

Kd：融資利率

T：營利事業所得稅率(17%)

We：自有資金比例=1-Wd

Ke：股權資金成本率

2. 股東投資淨現值之折現率

股東投資淨現值係股東未來回收可超過股東投資及預期報酬之金額，因此採用股東預期之稅後報酬率。

(十) 盈餘分配

特許公司於完納一切稅捐及彌補以往虧損後如尚有餘額，提列法定盈餘公積及特別盈餘公積後分派股息、員工紅利、董監酬勞及股利。

(十一) 權利金

權利金依機制可分為開發權利金與經營權利金，其為政府部門向民間部門收取的一項費用，是為民間部門的成本。依「促進民間參與公共建設法」第 11 條規定，主辦機關與民間機構簽訂投資契約，應依個案特性，記載下列事項：權利金及費用之負擔。權利金的收取，主要是作為取得興建、經營權利及使用設備之代價，並防止超額利潤及作為營收風險分擔的工具。本計畫中所述及者係屬經營權利金收取水準端視未來的營運狀況而定。

二、興建期與營運期之成本與收入

(一) 興建期建設成本

三鶯線延伸桃園八德段之總建造成本為 116.32 億元(當年幣值，不含規劃費用)，包括用地取得成本約 2.07 億元、機電工程費(含機電系統及維修設備安裝測試、車輛購置與試運轉、系統工程整合)約 39.15 億元、設計費及土建成本(含設計費用、路線土木結構工程、場站土建工程、軌道工程)約 42.34 億元，其他成本(間接工程成本、工程預備費、物價調整費等)約 32.76 億元。

考量民間參與之財務可行性及投資意願，以下以機電系統招標作為民間參與投資興建三鶯線延伸桃園八德段路線可行性的評估項目。

(二) 營運成本、設備汰換

為了提供預定之服務品質，不論是由政府興建後交由未來經營之捷運營運公司或是取得三鶯線延伸桃園八德段的民間投資公司來經營管理，其相關之營運計畫及設備之汰舊換新、重置與經營管理方式應是一致的，是以營運成本及設備之汰換、重置成本假設與捷運營運公司經營時是相同的。

(三) 營運期收入

營運收入主要來自票箱收入及附屬事業經營，於民間參與投資之可行性研究分析中，因假定將路線方案交由民間公司營運管理，民間公司就使用該段路線的票箱收入及附屬事業收入，如 12.3.4 預估說明。

捷運建設工程投入資本龐大，依國內外捷運建設及營運經驗，幾乎均無法單藉由捷運票箱收入平衡投資成本，不但需拓展廣告、站內販賣店、紀念商品販售、轉乘停車的業務以增加收入，仍需藉由場站地區的開發，以獲取土地開發效益，挹注捷運建設所需經費。但由於現階段不確定民間投資業者對於土地開發區位之構想及可用資金額度，且即使有場站開發計畫，亦須於參與投資場站開發之股東取得應有之投資報酬後仍有利得時方能挹注捷運建設，故此一階段並未將土地開發之有無作為民間投資方案之議題。

12.4.3 民間參與投資策略及評估

一、自償能力分析

自償率分析係藉以分析瞭解評估特許營運期間，計畫本身於建設完成後，營運單位藉由本身之營運收入來償還建設期之資本支出之能力，係政府衡量公共建設財務效益的方法，同時依促參法之相關規定，計算自償能力亦可作為政府對民間機構參與公共建設補貼利息或投資部份建設之評估標準，並可初判計畫是否適宜有民間參與。自償率之計算無論以評估年期之任何一年為折現基礎年，所求得之自償率均相同，而若以興建期第一年（基年）為折現基準年，即得出效益成本比值（B/C ratio）。

當自償率大於 1 時，表示計畫具完全自償能力，於評估期間之營運收入足以償還建設期之資本投入；當自償率小於 1 但大於 0 時，表示計畫為不完全自償，於評估期間之營運收入只可以償還建設期之部份資本投入，而不能償還部份，就公共建設而言，常需由政府編列預算來支應，自償率為正的情形下計畫案均有民間投資之可能性。

二、各項財務評估方法

自償能力分析只是判斷民間投資是否可行之其中一項指標，除了前述自償能力分析外，亦利用下述各項財務報酬指標作為評估分析之輔助參考。本計畫用以評估之各項財務報酬指標如下：

（一）股權淨現值（Equity NPV）

股權淨現值乃是將計畫各年之現金淨流量（包含興建期股東投資之現金流出，營運期營運淨收入扣除債務融資之還本付息及營利事業所得稅後之現金流入），以適當之折現率折現後加總之數值，以計算投資計畫回收超過投資及預期報酬之金額。如股權淨現值（Equity NPV）大於零，即表示此計畫對投資者而言具投資價值，總額越高，表示該計畫越具投資吸引力。

（二）股權內部報酬率（Equity IRR）

股權內部報酬率僅就股權投資者觀點來計算預期之投資報酬率。此比率適用於衡量投資者投資本計畫所可獲得之報酬率及其財務槓桿效果。當此報酬率大於投資者稅後資金成本率時，即表示此計畫對投資人而言具投資價值，比率越高，此投資計畫越具吸引力。

（三）股權回收年期（Equity PBY）

本項指標係用以衡量股東投資成本回收期間之長短，以評估資金之週轉效率，回收年期越短者，投資者可越早回收投資資金，資金之週轉效率越佳，採當年幣值之現金流量計算投資回收期間者，為名目回收年期。

(四) 分年償債比率 (DSCR)

此係衡量計畫案於營運期間各年產生之現金流量能否償付當期到期之債務本息之指標。償債比率愈高，表示計畫案越有償還債務的能力，則銀行對於類此專案之授權越具信心。基本上，銀行會視各計畫之風險特性因素而有不同要求，且須視貸款者信用狀況而定；一般而言，DSCR 至少需大於 1，如此則能確保各年產生之現金流量可償還到期本息，而償債比率越高，表示該專案的還款能力越佳。

12.4.4 評估結果

如本計畫採 BOT 方式，僅將機電工程委由民間機構興建營運，依前述相關基本假設與參數，進行財務模型之建立與試算，經財務試算得出本計畫民間參與之各項財務效益指標如表 12.4-2 所示：

由於權益內部報酬率均遠低於股東要求之最低報酬率，故本計畫以投資人觀點而言，不具投資可行性，另按促參法計算之自償率明顯偏低，亦難以透過政府出資一部份或補貼方式達成民間參與之可行性。

依據以上民間參與評估之結果，在財務效益而言，自償率約 21.24%，若採 BOT 方式進行則政府除需負責用地費、土建工程費用外，尚需補助機電工程費用比率近 80%，在如此高之政府出資下，實與政府自辦無異，亦即喪失民間參與之精神，顯示三鶯線延伸桃園八德段採民間參與之財務效益不高，不具民間參與之財務可行性，故仍建議以政府編列預算方式辦理為宜。

表 12.4-2 民間參與可行性研究財務效益彙總

效益指標	不含土地開發之財務效益
自償率	21.24%
權益內部報酬率	小於 1%
權益淨現值	-1,462.74 百萬元

12.5 財源籌措評估及財務策略分析

12.5.1 經費來源說明

依「大眾捷運法」第 4 條規定：「大眾捷運系統主管機關在中央為交通部，在直轄市為直轄市政府，在縣(市)為縣(市)政府。路網跨越不相隸屬之行政區域者，由各有關直轄市或縣(市)政府協議決定地方主管機關；協議不成者，由交通部指定之。」；第 13 條規定：「大眾捷運系統之建設，由中央主管機關辦理。但經中央主管機關報請行政院同意後，得由地方主管機關辦理。」；第 5 條規定：「政府建設大眾捷運系統所需經費，經各級政府衡酌財務狀況協議，由交通部報請行政院核定。」

中央補助地方政府所需負擔財源依據「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」，另依「捷運自償率門檻及補助比例」，中央政府補助計畫非自償性經費之計畫自償率最低門檻為 25%。三鶯線主管機關為新北市政府，而三鶯線延伸桃園八德段均位於桃園市境，地方經費由桃園市政府籌措。桃園市屬第二級財力等級，中央政府應負擔之最高補助比率不得超過 78%，且此計畫型補助款不含土地取得成本及維護費用。

本計畫(延伸桃園八德段)經納入相關場站土地開發、周邊土開效益(TOD)、租稅增額收入(TIF)後，估算自償率為 30.07%，已達「捷運自償率門檻及補助比例」之最低門檻 25%要求，故建設經費來源由中央與地方政府共同負擔。

12.5.2 建設經費分攤

一、經費分攤原則

依據「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」第 9 條規定：「中央對直轄市、縣(市)政府之計畫型補助款，...中央應依前條規定之財力級次給予不同補助比率，且最高補助比率不得超過百分之九十。...」。另依「捷運自償率門檻及補助比例」，中央政府補助計畫非自償性經費之計畫自償率最低門檻為 25%。依財力級次劃分，捷運三鶯線延伸桃園八德段所在地桃園市政府屬第二級財力，中央政府最高補助比率不得超過 78% (詳如表 12.5-1)。

此外，依交通部規定，經費分攤時尚需考慮下列兩要項：

1. 工程費自償比 = 營運評估期間之淨現金流入現值總和 / 興建期間工程建設經費(不含用地費)現金流出現值總和。
2. 工程自償性經費 = 工程費自償比 × 興建期間工程建設經費(不含用地費)現金流出總和。

表 12.5-1 捷運自償率門檻及中央補助比例

政府財力級次（第二級）			
自償率門檻	非自償經費		
	非自償性經費比例	中央補助比例	地方分擔比例
≥35%	65%	78.0%	22.0%
34%	66%	75.2%	24.8%
33%	67%	72.4%	27.6%
32%	68%	69.6%	30.4%
31%	69%	66.8%	33.2%
30%	70%	64.0%	36.0%
29%	71%	61.2%	38.8%
28%	72%	58.4%	41.6%
27%	73%	55.6%	44.4%
26%	74%	52.8%	47.2%
25%	75%	50.0%	50.0%

註：1. 政府財力級次依「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」第八條規定。
2. 計畫自償率若非整數，則以數學內插法換算出中央補助比例。

二、經費分攤計算

(一) 工程費自償比計算

依財務評估，本計畫(延伸桃園八德段)僅計本業收入時，自償率為 10.91%，如納入場站土地開發、周邊土開效益(TOD)及租稅增額收入(TIF)，自償率提升至 30.07%，已達「捷運自償率門檻及補助比例」第二級財力等級門檻之 25%。再經數學內插法換算，三鶯線延伸桃園八德段之中央補助非自償性經費比例為 64.20%。

中央與地方經費分攤以工程費自償比計算，三鶯線延伸桃園八德段之工程費自償比為 30.67% (詳表 12.5-2)。

(二) 中央與地方經費分攤

依三鶯線延伸桃園八德段之工程費自償比 30.67% (含土地開發) 計算，三鶯線延伸桃園八德段計畫總經費 11,641.48 百萬元，規劃階段費用 9.70 百萬元由桃園市政府自行負擔。

則中央政府補助非自償性工程經費 5,084.72 百萬元；桃園市政府負擔規劃階段費用 9.70 百萬元、自償性工程經費 3,503.92 百萬元、非自償性工程經費 2,835.91 百萬元及用地成本 207.23 百萬元，桃園市政府合計負擔 6,556.76 百萬元(詳如表 12.5-3、表 12.5-4)。

表 12.5-2 三鶯線延伸桃園八德段工程費自償比計算表

單位：百萬元，當年幣值

年度	總建設成本 (A)	用地取得及拆遷補償費 (B)	總建設成本－用地費 (A)－(B)	(A)－(B) 現值 (105年) (C)	營運期票箱收入	附屬事業收入	營運維修成本	重增置成本	殘值	場站開發效益	周邊土開效益 (TOD)	租稅增額財源 (TIF)	營運期現金淨流入	營運期現金淨流入現值 (105年) (D)
110	41.41	41.41	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	23.19	23.19	20.00
111	450.94	165.82	285.12	238.78	-	-	-	-	-	-	-	26.65	26.65	22.32
112	1,195.66	-	1,195.66	972.18	-	-	-	-	-	-	-	27.08	27.08	22.02
113	1,602.81	-	1,602.81	1,265.27	-	-	-	-	-	-	-	30.01	30.01	23.69
114	3,223.89	-	3,223.89	2,470.84	-	-	-	-	-	-	-	30.93	30.93	23.71
115	2,721.91	-	2,721.91	2,025.36	-	-	-	-	-	-	-	33.95	33.95	25.26
116	1,492.24	-	1,492.24	1,078.03	-	-	-	-	-	-	51.51	34.84	86.35	62.38
117	587.24	-	587.24	411.88	185.03	9.25	151.88	-	-	-	52.28	39.83	134.51	94.34
118	315.68	-	315.68	214.96	382.39	19.12	306.78	-	-	-	53.07	40.22	188.02	128.03
119	-	-	-	-	395.14	19.76	309.82	-	-	-	53.86	45.04	203.98	134.85
120	-	-	-	-	408.32	20.42	312.90	-	-	-	54.67	55.54	226.05	145.09
121	-	-	-	-	421.93	21.10	316.01	-	-	-	55.49	60.58	243.09	151.49
122	-	-	-	-	436.00	21.80	319.15	-	-	-	56.32	60.97	255.95	154.85
123	-	-	-	-	450.54	22.53	322.32	-	-	-	57.17	67.22	275.14	161.62
124	-	-	-	-	465.56	23.28	325.52	-	-	-	58.03	67.80	289.15	164.90
125	-	-	-	-	481.09	24.05	328.75	-	-	-	58.90	73.45	308.75	170.95
126	-	-	-	-	497.13	24.86	332.01	-	-	-	32.61	74.61	297.19	159.75
127	-	-	-	-	513.70	25.69	335.31	172.01	13.47	-	33.10	80.62	159.25	83.11
128	-	-	-	-	530.83	26.54	338.64	-	-	-	33.59	80.93	333.25	168.86
129	-	-	-	-	548.53	27.43	342.00	-	-	-	34.10	87.10	355.15	174.71
130	-	-	-	-	566.82	28.34	345.40	-	-	-	34.61	96.29	380.66	181.81
131	-	-	-	-	569.97	28.50	348.85	-	-	-	35.13	101.78	386.53	179.23
132	-	-	-	-	573.22	28.66	352.34	1,025.40	51.26	-	35.65	102.80	(586.15)	(263.88)
133	-	-	-	-	576.59	28.83	355.87	-	-	-	36.19	108.57	394.31	172.34
134	-	-	-	-	580.06	29.00	359.42	-	-	-	36.73	108.73	395.10	167.66
135	-	-	-	-	583.66	29.18	363.02	-	-	-	37.28	115.26	402.37	165.77
136	-	-	-	-	587.37	29.37	366.65	-	-	-	37.84	115.39	403.32	161.32
137	-	-	-	-	591.20	29.56	370.32	3,294.58	125.06	-	38.41	121.73	-2,758.93	-1,071.39
138	-	-	-	-	595.16	29.76	374.02	-	-	-	38.99	121.86	411.75	155.24
139	-	-	-	-	599.26	29.96	377.76	-	-	-	39.57	128.54	419.57	153.58
140	-	-	-	-	603.49	30.17	381.54	-	-	-	40.16	-	292.29	103.88
141	-	-	-	-	607.86	30.39	385.35	-	-	-	-	-	252.90	87.26
142	-	-	-	-	612.38	30.62	389.21	200.92	5.33	-	-	-	58.20	19.50
143	-	-	-	-	617.05	30.85	393.10	-	-	-	-	-	254.81	82.87
144	-	-	-	-	621.88	31.09	397.03	-	-	-	-	-	255.95	80.82
145	-	-	-	-	626.86	31.34	401.00	-	-	-	-	-	257.20	78.85
146	-	-	-	-	632.01	31.60	405.01	-	-	-	-	-	258.60	76.97
147	-	-	-	-	318.67	15.94	204.53	-	-	-	-	-	130.08	37.59
合計	11,631.78	207.23	11,424.55	8,677.30	16,179.70	808.99	10,611.49	4,692.92	195.12	0.00	1,095.28	2,161.53	5,136.20	2,661.35

工程費自償比＝營運期現金淨流入現值(D) / 總工程經費(不含土地)現金淨流出現值(C) = 30.67%

註：計畫總經費 11,641.48 百萬元(當年幣值)，工程費自償比計算之工程建設經費係扣除規劃階段費用 9.70 百萬元。

表 12.5-3 三鶯線延伸桃園八德段各級政府經費分擔

單位：百萬元，當年幣值

經費來源	規劃階段 費用	自償性 工程費	非自償性 工程費	用地成本	經費分攤
中央政府	--	--	5,084.72	--	5,084.72
桃園市政府	9.70	3,503.92	2,835.91	207.23	6,556.76
合計	9.70	3,503.92	7,920.63	207.23	11,641.48

表 12.5-4 三鶯線延伸桃園八德段各級政府分年經費分擔

當年幣值，單位：百萬元

年度	計畫總經費	桃園市政府負擔					中央補助
	分年費用	規劃階段 費用	工程經費		用地 成本	合計	非自償性 工程經費
			自償性	非自償性			
103	0.77	0.77	-	-	-	0.77	-
104	0.97	0.97	-	-	-	0.97	-
105	1.16	1.16	-	-	-	1.16	-
106	1.46	1.46	-	-	-	1.46	-
107	1.94	1.94	-	-	-	1.94	-
108	1.46	1.46	-	-	-	1.46	-
109	1.94	1.94	-	-	-	1.94	-
110	41.41	-	-	-	41.41	41.41	-
111	450.94	-	87.45	70.77	165.82	324.04	126.90
112	1,195.66	-	366.71	296.80	-	663.51	532.15
113	1,602.81	-	491.58	397.87	-	889.45	713.36
114	3,223.89	-	988.77	800.26	-	1,789.03	1,434.86
115	2,721.91	-	834.81	675.66	-	1,510.47	1,211.44
116	1,492.24	-	457.67	370.42	-	828.09	664.15
117	587.24	-	180.11	145.77	-	325.88	261.36
118	315.68	-	96.82	78.36	-	175.18	140.50
合計	11,641.48	9.70	3,503.92	2,835.91	207.23	6,556.76	5,084.72

註 1：自償率為 30.07%，工程費自償比為 30.67%，中央非自償補助比率為 64.20%。
註 2：中央與地方分年經費暫依各年費用以分攤比例估算，後續交通部及桃園市政府可視個別預算編列情形調整。

12.5.3 財源籌措計畫

捷運計畫屬高成本的公共建設投資，在興建期就需投入大規模資金，且須數十年的營運期才能回收或部分回收。因此，有必要透過穩定之財源籌措管道，以降低各時期現金流量不足的風險。

依交通部「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，地方政府應成立捷運建設基金或專戶。本計畫「三鶯線延伸桃園八德段」之地方配合款由桃園市政府負擔，已於民國 101 年成立「桃園市軌道建設發展基金」，以促進資金之靈活運用，並強化籌措自主財源。軌道建設基金將以自償性財源，如場站土地開發、跨域加值公共建設財務規劃（車站周邊土地開發 TOD、租稅增額財源 TIF）、票箱及附屬事業收入等，挹注自償性工程經費，其餘非自償性工程經費與用地費等部分，透過中央補助與地方自籌方式分攤。

「三鶯線延伸桃園八德段」興建期間(預計民國 110~118 年)，桃園市政府同時辦理之軌道建設包括：臺鐵桃園段地下化、捷運綠線、捷運綠線延伸至中壢車站、捷運棕線等。桃園市政府於各計畫興建期(民國 110~118 年)之分年配合款共計 102,978.15 百萬元(整理詳表 12.5-5)，各計畫所有年期之分年配合款則共計 139,970.80 百萬元，其中自償性工程費 78,286.92 百萬元，約佔 56%，顯示桃園市政府自主財源籌措之努力。

本計畫建議財源籌措方式分析如下：

一、政府編列預算

捷運建設經費龐大，未來財源除中央補助款與自償性收入外，考量用地取得涉及土地徵收與地上建物之拆遷補償，經費需求較高，市府可先行配合編列預算進行支應。

二、成立專案基金

透過地方政府成立之軌道建設發展基金，於捷運建設期間除籌措捷運建設所需財源外，亦覈實檢討土地開發效益及租稅增額財源等，待捷運建設完成後，將軌道建設發展基金項下工程及相關設施之票箱收入、土地開發或其他附屬事業收入挹注於基金或償還舉借款項，並做為經營環境變化或其他捷運工程建設年度經費不足時之財源。

三、透過周邊土地開發效益挹注

捷運建設之推動，有助於改善都市發展條件，落實 TOD 理念，鼓勵大眾運輸之使用。本計畫已研擬 TOD 土地開發構想，配合捷運興建，結合整體產業轉型及地方生活服務需求，未來應於周邊地區提供更完善的公共設施系統及多元服務機能。結合土地使用分區變更、增額容積規劃與公有土地活化利用，強化都市設計，提昇環境品質，並以相關開發收益挹注本計畫經費，也有助於提高經營效率及增加運量。

四、實施租稅增額財源 (TIF)

租稅增額財源 (TIF) 機制係將公共建設引發特定範圍內、一定期間、特定稅目之稅收成長增額部分，用以挹注計畫經費需求，為外部效益內部化之具體做法。以基年所評定之地區總土地價值稱為基年地價，該價值將被凍結以做為判斷未來稅收增額的標準。凍結之基年地價所課徵之土地稅收，仍歸由各原稅捐稽徵機關；而超過基年地價部分乘上特定分配比例後所得之稅收增額部分，則歸由地方政府所指定成立之 TIF 專責單位，用以償還債務或支付相關費用。

本計畫依據「租稅增額財源機制作業流程及分工」，納入場站周邊 500 公尺之地價稅、房屋稅、土地增值稅及契稅之 30 年增額稅收(實施期間為民國 111 至 140 年)。

表 12.5-5 三鶯線延伸桃園八德段興建期(110~118 年)
桃園市軌道建設分年地方配合款彙整

年度	桃園市政府分年地方配合款(當年幣值, 百萬元)					
	三鶯線延伸 桃園八德段	臺鐵桃園段 地下化	綠線	綠線延伸 中壢車站	棕線	分年合計
	可行性審查	可行性核定	設計施工	可行性審查	可行性核定	
103	0.77	-	-	-	-	0.77
104	0.97	17	-	-	-	17.97
105	1.16	433	1,500	-	-	1,934.16
106	1.46	794	560	-	-	1,355.46
107	1.94	6,085	1,389	6	42.05	7,523.99
108	1.46	4,912	6,536	6	63.08	11,518.54
109	1.94	5,377	6,710	79	1,172.81	13,340.75
110	41.41	6,034	7,652	1,055	1,958.84	16,741.25
111	324.04	6,709	5,644	1,396	2,162.28	16,235.32
112	663.51	6,096	6,578	2,785	2,674.05	18,796.56
113	889.45	1,435	6,211	3,251	2,302.60	14,089.05
114	1,789.03	2,695	4,457	3,975	939.32	13,855.35
115	1,510.47	544	5,111	3,768	-	10,933.47
116	828.09	-	2,927	3,102	-	6,857.09
117	325.88	-	1,334	1,345	-	3,004.88
118	175.18	-	993	1,297	-	2,465.18
119	-	-	918	383	-	1,301.00
興建期合計 (110~118 年)	6,547.06	23,513	40,907	21,974	10,037.09	102,978.15
計畫合計	6,556.76	41,131	58,520	22,448	11,315.04	139,970.80
自償性工程費	3,503.92	18,168	41,308	9,165	6,142.00	78,286.92

資料來源：桃園市政府提供，本計畫整理，更新至 107 年 7 月。

註：臺鐵桃園段地下化、綠線延伸中壢車站、棕線等計畫尚未獲中央核定。

12.6 營運效益評估

三鶯線延伸桃園八德段為三鶯線之延伸路線，營運單位與三鶯線相同，若由主管機關新北市政府成立之新北捷運公司經營時，因目前尚無實際通車營運路線，相關營運成本之試算引用臺北捷運公司資料；此外，三鶯線旅次特性以往返臺北都會區為主，就捷運服務功能定位上，屬於臺北捷運路網外圍接駁線，為臺北都會區整體捷運路網之一環。因此，以下評估三鶯線延伸桃園八德段相對於三鶯線，以及三鶯線(含延伸桃園八德段)相對於臺北捷運整體路網之邊際收入、邊際成本、運量密度及營運損益平衡點變化等。

一、臺北捷運公司營運資料分析

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 12.6-1 所示，旅客運量資料與路線長度如表 12.6-2 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、臺北都會區捷運系統整體路網發展概述

以民國 130 年臺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 12.6-1 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、臺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)，以及萬大中和樹林線，其中臺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。

已通車及已核定(尚未通車)路線之通車年期和路線長度如表 12.6-3 所示。

表 12.6-1 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	101	102	103	104
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	14,938,455	15,797,463	16,845,239	18,051,411
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	13,168,409	13,851,374	14,761,394	15,651,875
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	1,770,046	1,946,090	2,083,845	2,399,536
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	11,933,535	12,839,094	14,141,055	15,629,711
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	11,075,222	11,939,186	13,143,240	14,404,348
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	846,274	899,908	997,815	1,225,363
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	3,004,920	2,958,639	2,704,184	2,421,699
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	2,462,876	2,498,710	2,490,126	2,462,150
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	542,044	459,659	214,058	-40,450
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	362,055	401,953	648,459	580,947
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	19,026	17,156	20,163	14,064
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	343,029	384,799	628,295	566,883
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	885,073	844,456	842,353	526,432

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 12.6-2 臺北捷運公司歷年營運資料

科目 年度	通車里程 (KM)	年旅客量 (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	納莉颱風
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
101	112.8	602,199.3	14,938,514	14,398,723	24.8	23.9	27.0	29.0	14,626	8,200,377	新莊線通車
102	121.3	634,961.1	15,797,463	15,336,691	24.9	24.2	26.2	28.6	14,341	8,661,149	信義線通車
103	129.2	679,506.4	16,845,239	16,631,181	24.8	24.5	23.5	29.1	14,409	8,875,207	松山線通車
104	129.2	717,511.8	18,051,411	18,091,861	25.2	25.2	31.7	38.4	15,215	8,834,757	—

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。

表 12.6-3 臺北都會區捷運系統(包含興建與已核定)路線

路線名稱	預定通車年度	路線長度(公里)	整體路網長度(公里)	備註
103 年以前通車捷運路線 (文湖線、淡水線、中和線、新店線、南港線、板橋線、土城線(至頂埔)、小南門線、蘆洲線、新莊線、信義線、松山線)			131.80	新莊線迴龍機廠 施工中
淡海輕軌線(第一期)	107 年	9.6	141.40	已通車
環狀線第一階段路線	108 年	15.4	156.80	施工中
萬大線	109 年	22.8	179.60	施工中
安坑線	110 年	7.7	187.30	施工中
信義線東延段	111 年	1.54	188.84	施工中
三鶯線	112 年	14.29	203.13	施工中
淡海輕軌線(第二期)	112 年	4.39	207.52	已核定

註：捷運萬大線路線長度包含第一期路段為 9.5 公里(依臺北市政府捷運工程局網站公告)，第二期路段為 13.3 公里。

資料來源：臺北捷運公司年報、臺北市政府捷運工程局網站、新北市政府捷運工程局網站。

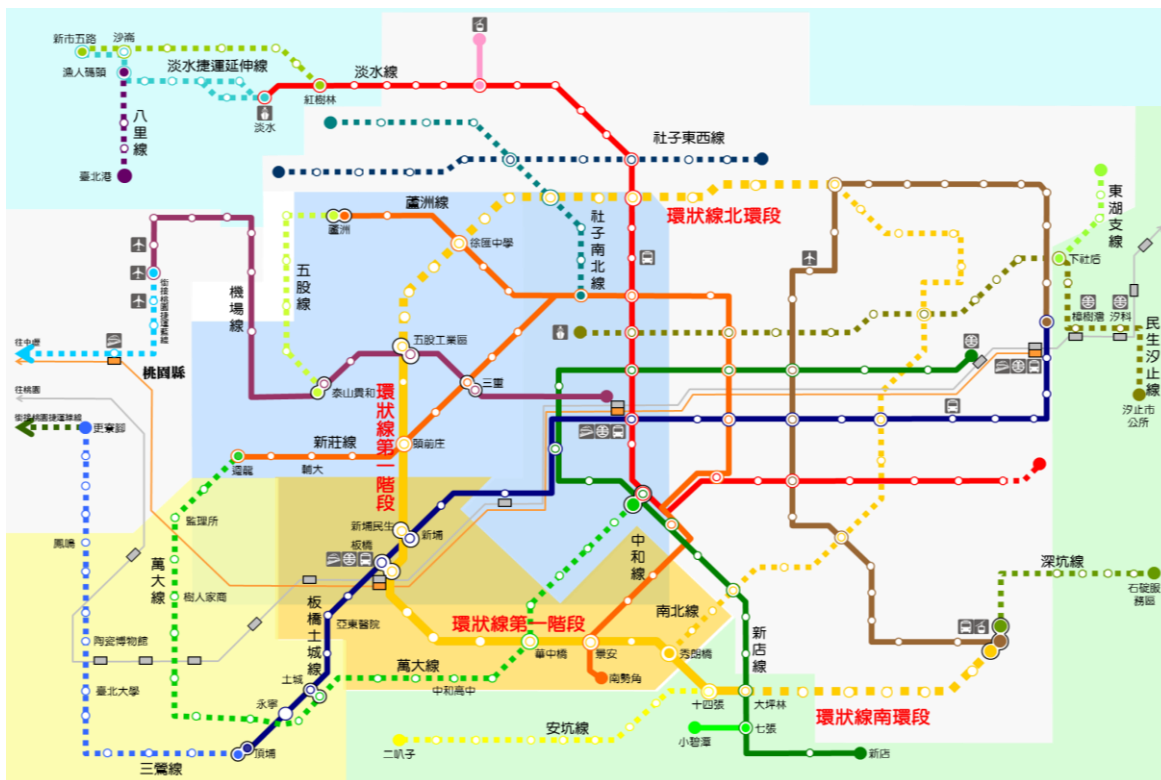


圖 12.6-1 臺北都會區整體捷運路網(包含興建與已核定路線)

三、本計畫路線營運效益評估

(一) MR (邊際收入) 與 MC (邊際成本) 分析

1. 三鶯線(含延伸桃園八德段)加入臺北都會區整體路網

邊際成本 MC=

$$\frac{\text{臺北整體路網有三鶯線(含延伸段)之當年營運成本} - \text{臺北整體路網無三鶯線之當年營運成本}}{\text{臺北整體路網有三鶯線(含延伸段)之當年旅客量} - \text{臺北整體路網無三鶯線之當年旅客量}}$$

邊際收入 MR=

$$\frac{\text{臺北整體路網有三鶯線(含延伸段)之當年營運收入} - \text{臺北整體路網無三鶯線之當年營運收入}}{\text{臺北整體路網有三鶯線(含延伸段)之當年旅客量} - \text{臺北整體路網無三鶯線之當年旅客量}}$$

利用本計畫運輸需求模式進行預測，估算臺北都會區整體路網中，較三鶯線延伸桃園八德段先行通車之營運路線於 130 年的運量，並排除與目前臺北捷運公司所經營不同系統型式的輕軌路線(淡海輕軌、安坑線)。利用臺北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，再加入本計畫路線營運成本與收入之變化，估算有無本計畫路線之營運效益。

分析結果如表 12.6-4 所示，臺北捷運整體路網加入三鶯線(含延伸桃園八德段)營運後，目標年 130 年 MR(邊際收入)大於 MC(邊際成本)。另分年營運效益分析結果如表 12.6-6 所示，臺北捷運整體路網加入三鶯線(含延伸桃園八德段)營運後，民國 127 年邊際收入即可大於邊際成本，30 年營運期(民國 117 年中~147 年中)合計之邊際收入亦大於邊際成本。

2. 三鶯線延伸桃園八德段加入三鶯線

另針對三鶯線延伸桃園八德段相較於三鶯線(新北市段)之 MR(邊際收入)與 MC(邊際成本)進行分析

邊際成本 MC=

$$\frac{\text{三鶯線(含延伸桃園八德段)之當年營運成本} - \text{三鶯線之當年營運成本}}{\text{三鶯線(含延伸桃園八德段)之當年旅客量} - \text{三鶯線之當年旅客量}}$$

邊際收入 MR=

$$\frac{\text{三鶯線(含延伸桃園八德段)之當年營運收入} - \text{三鶯線之當年營運收入}}{\text{三鶯線(含延伸桃園八德段)之當年旅客量} - \text{三鶯線之當年旅客量}}$$

分析結果如表 12.6-5 所示，顯示三鶯線加入延伸段營運後，目標年民國 130 年邊際收入大於邊際成本。另分年營運效益分析結果如表 12.6-7 所示，三鶯線加入延伸段營運後，民國 123 年邊際收入即可大於邊際成本，30 年營運期(民國 117 年中~147 年中)合計之邊際收入亦大於邊際成本。

3. 小結

彙整上述分析(詳表 12.6-8 所示)，不論三鶯線(含延伸桃園八德段)加入臺北都會區整體路網，亦或三鶯線延伸桃園八德段加入三鶯線，於 130 年或 30 年營運期間(民國 117 年中~147 年中)之 MR(邊際收入)均大於 MC(邊際成本)。

表 12.6-4 130 年三鶯線(含延伸桃園八德段)對臺北捷運整體路網營運效益影響

項目	臺北捷運整體路網 (無三鶯線)	臺北捷運整體路網 +三鶯線(含延伸桃園八德段)
路線長度(公里)	171.5	189.53
年運量(千人次)	1,138,841	1,192,685
年營運成本(千元)	25,715,064	27,572,632
年營運收入(千元)	27,223,963	29,232,008
平均成本(元/人次)	22.58	23.12
平均收入(元/人次)	23.90	24.51
邊際成本(元/人次)	—	34.50
邊際收入(元/人次)	—	37.29
運量密度 (平均日運量/路線長度，人次/公里)	18,193	17,241
損益平衡點 (營運收入=營運成本之平均日運量， 萬人次/日)	294.70	308.20

資料來源:本計畫整理分析。

表 12.6-5 130 年三鶯線延伸桃園八德段對三鶯線營運效益影響

項目	三鶯線	三鶯線(含延伸桃園八德段)
路線長度(公里)	14.29	18.16
年運量(千人次)	40,222	53,844
年營運成本(千元)	1,539,991	1,857,568
年營運收入(千元)	1,659,384	2,008,045
平均成本(元/人次)	38.29	34.50
平均收入(元/人次)	41.26	37.29
邊際成本(元/人次)	—	23.31
邊際收入(元/人次)	—	25.60
運量密度 (平均日運量/路線長度，人次/公里)	7,712	8,123
損益平衡點 (營運收入=營運成本之平均日運量， 萬人次/日)	10.20	13.60

資料來源:本計畫整理分析。

**表 12.6-6 三鶯線(含延伸桃園八德段)對臺北捷運整體路網
分年營運效益影響**

年期	臺北都會區捷運整體路網 (無三鶯線)				臺北都會區捷運整體路網 (有三鶯線(含延伸桃園八德段))				邊際效益分析	
	旅客人數 (千人)	營運成本 (千元)	營運收入 (千元)	運量密度 (人/公里)	旅客人數 (千人)	營運成本 (千元)	營運收入 (千元)	運量密度 (人/公里)	邊際成本 (元/人)	邊際收入 (元/人)
117	497,478	11,337,824	12,209,203	15,938	522,877	12,390,731	13,022,745	15,158	41.45	32.03
118	1,005,353	22,820,025	24,553,010	16,061	1,056,379	24,785,296	26,206,624	15,270	38.52	32.41
119	1,015,851	22,965,320	24,688,385	16,228	1,067,106	24,932,110	26,368,970	15,425	38.37	32.79
120	1,026,458	23,111,541	24,824,618	16,398	1,077,944	25,063,410	26,532,621	15,582	37.91	33.17
121	1,037,176	23,258,693	24,961,797	16,569	1,088,893	25,195,790	26,697,663	15,740	37.46	33.57
122	1,048,014	23,406,782	25,099,842	16,742	1,099,963	25,345,527	26,864,026	15,900	37.32	33.96
123	1,058,952	23,683,586	25,355,735	16,917	1,111,134	25,607,781	27,148,701	16,062	36.87	34.36
124	1,070,010	23,963,662	25,614,297	17,093	1,122,427	25,873,448	27,436,508	16,225	36.44	34.76
125	1,081,188	24,247,051	25,875,636	17,272	1,133,840	26,158,599	27,727,582	16,390	36.31	35.17
126	1,092,477	24,533,791	26,139,694	17,452	1,145,365	26,431,136	28,021,855	16,557	35.87	35.59
127	1,103,895	24,823,922	26,406,496	17,635	1,157,021	26,707,208	28,319,368	16,725	35.45	36.01
128	1,115,424	25,117,484	26,676,152	17,819	1,168,788	27,002,639	28,620,237	16,895	35.33	36.43
129	1,127,072	25,414,518	26,948,604	18,005	1,180,676	27,285,811	28,924,410	17,067	34.91	36.86
130	1,138,841	25,715,064	27,223,963	18,193	1,192,685	27,572,632	29,232,008	17,241	34.50	37.29
131	1,150,740	26,019,164	27,502,338	18,383	1,204,826	27,863,143	29,491,118	17,416	34.09	36.77
132	1,162,758	26,326,861	27,783,506	18,575	1,217,088	28,157,388	29,753,467	17,593	33.69	36.26
133	1,174,897	26,638,197	28,067,660	18,769	1,229,470	28,455,400	30,019,264	17,772	33.30	35.76
134	1,187,166	26,953,214	28,354,913	18,965	1,241,984	28,757,225	30,288,595	17,953	32.91	35.27
135	1,199,565	27,271,956	28,645,124	19,163	1,254,630	29,062,898	30,561,345	18,136	32.52	34.80
136	1,212,095	27,594,468	28,938,573	19,363	1,267,406	29,372,472	30,837,756	18,321	32.15	34.34
137	1,224,754	27,920,794	29,235,037	19,566	1,280,314	29,685,984	31,117,624	18,507	31.77	33.88
138	1,237,553	28,250,979	29,534,627	19,770	1,293,363	30,003,476	31,401,051	18,696	31.40	33.44
139	1,250,473	28,585,069	29,837,374	19,976	1,306,533	30,324,991	31,688,064	18,886	31.04	33.01
140	1,263,542	28,923,109	30,143,389	20,185	1,319,854	30,650,582	31,978,769	19,079	30.68	32.59
141	1,276,732	29,265,147	30,452,702	20,396	1,333,297	30,980,290	32,273,196	19,273	30.32	32.18
142	1,290,072	29,611,230	30,765,343	20,609	1,346,891	31,314,158	32,571,372	19,470	29.97	31.79
143	1,303,552	29,961,406	31,081,194	20,824	1,360,626	31,652,233	32,872,931	19,668	29.63	31.39
144	1,317,172	30,315,722	31,400,287	21,042	1,374,503	31,994,565	33,177,912	19,869	29.28	31.01
145	1,330,935	30,674,229	31,722,656	21,262	1,388,523	32,341,201	33,486,338	20,072	28.95	30.63
146	1,344,842	31,036,976	32,048,335	21,484	1,402,688	32,692,188	33,798,250	20,276	28.61	30.25
147	679,447	15,702,006	16,188,679	21,768	708,500	16,563,898	17,056,841	20,540	29.67	29.88
營運 期間	35,024,487	795,449,790	838,279,169	18.651	36,655,590	850,224,213	893,497,212	17.662	33.58	33.85

資料來源：本計畫整理分析。

表 12.6-7 三鶯線延伸桃園八德段對三鶯線分年營運效益影響

年期	三鶯線(新北市段)				三鶯線(含延伸桃園八德段)				邊際效益分析	
	旅客人數 (千人)	營運成本 (千元)	營運收入 (千元)	運量密度 (人/公里)	旅客人數 (千人)	營運成本 (千元)	營運收入 (千元)	運量密度 (人/公里)	邊際成本 (元/人)	邊際收入 (元/人)
117	19,183	846,532	675,422	7,376	25,399	1,052,907	813,542	7,685	33.20	22.22
118	38,506	1,680,583	1,372,388	7,382	51,026	1,965,271	1,653,614	7,698	22.74	22.46
119	38,646	1,668,227	1,394,276	7,409	51,255	1,966,790	1,680,585	7,733	23.68	22.71
120	38,787	1,655,991	1,416,517	7,436	51,485	1,951,869	1,708,003	7,767	23.30	22.95
121	38,928	1,643,873	1,439,115	7,463	51,716	1,937,097	1,735,866	7,802	22.93	23.20
122	39,070	1,631,877	1,462,069	7,491	51,949	1,938,745	1,764,184	7,837	23.83	23.46
123	39,212	1,620,001	1,485,389	7,518	52,182	1,924,195	1,792,966	7,872	23.45	23.71
124	39,355	1,608,235	1,509,078	7,545	52,416	1,909,786	1,822,211	7,908	23.09	23.97
125	39,498	1,596,582	1,533,150	7,573	52,652	1,911,548	1,851,946	7,943	23.95	24.24
126	39,642	1,585,042	1,557,604	7,600	52,888	1,897,345	1,882,161	7,979	23.58	24.50
127	39,786	1,573,617	1,582,453	7,628	53,126	1,883,286	1,912,872	8,015	23.21	24.77
128	39,931	1,562,299	1,607,693	7,656	53,364	1,885,155	1,944,085	8,051	24.03	25.04
129	40,076	1,551,091	1,633,335	7,684	53,604	1,871,293	1,975,806	8,087	23.67	25.32
130	40,222	1,539,991	1,659,384	7,712	53,844	1,857,568	2,008,045	8,123	23.31	25.60
131	40,369	1,528,984	1,643,363	7,740	54,086	1,843,979	1,988,780	8,160	22.96	25.18
132	40,516	1,518,087	1,627,709	7,768	54,329	1,830,527	1,969,961	8,196	22.62	24.78
133	40,663	1,507,291	1,612,427	7,796	54,573	1,817,203	1,951,604	8,233	22.28	24.38
134	40,811	1,496,599	1,597,507	7,825	54,818	1,804,011	1,933,682	8,270	21.95	24.00
135	40,960	1,486,003	1,582,958	7,853	55,064	1,790,942	1,916,221	8,307	21.62	23.63
136	41,109	1,475,513	1,568,758	7,882	55,312	1,778,004	1,899,183	8,345	21.30	23.27
137	41,259	1,465,120	1,554,923	7,910	55,560	1,765,190	1,882,587	8,382	20.98	22.91
138	41,409	1,454,822	1,541,440	7,939	55,809	1,752,497	1,866,424	8,420	20.67	22.57
139	41,560	1,444,617	1,528,302	7,968	56,060	1,739,922	1,850,690	8,458	20.37	22.23
140	41,711	1,434,513	1,515,514	7,997	56,312	1,727,473	1,835,380	8,496	20.07	21.91
141	41,863	1,424,503	1,503,074	8,026	56,565	1,715,143	1,820,494	8,534	19.77	21.59
142	42,016	1,414,585	1,490,974	8,055	56,819	1,702,928	1,806,029	8,572	19.48	21.28
143	42,169	1,404,756	1,478,972	8,085	57,074	1,690,828	1,791,737	8,611	19.19	20.98
144	42,322	1,395,019	1,467,069	8,114	57,330	1,678,843	1,777,625	8,649	18.91	20.69
145	42,476	1,385,373	1,455,266	8,144	57,588	1,666,972	1,763,682	8,688	18.64	20.41
146	42,631	1,375,814	1,443,560	8,173	57,846	1,655,212	1,749,915	8,727	18.36	20.13
147	21,393	683,171	715,976	8,226	29,053	861,892	868,163	8,790	23.33	19.87
營運期間	1,216,078	45,658,711	45,655,667	7.772	1,631,103	54,774,422	55,218,043	8.203	21.96	23.04

資料來源:本計畫整理分析。

**表 12.6-8 臺北捷運整體路網與三鶯線(含延伸桃園八德段)
營運效益**

捷運系統		三鶯線(含延伸桃園八德段)		三鶯線延伸桃園八德段	
		邊際收入 (元/人)	邊際成本 (元/人)	邊際收入 (元/人)	邊際成本 (元/人)
臺北整體 捷運路網	130年	37.29	> 34.50	--	
	30年營運期	33.85	> 33.58	--	
三鶯線 (新北市段)	130年	--		25.60	> 23.31
	30年營運期	--		23.04	> 21.96

資料來源：本計畫整理分析。

(二) 運量密度分析(平均日運量/路線長度)

如表 12.6-4 所示，民國 130 年臺北都會區整體路網無三鶯線之運量密度達 18,193 人/公里，加入三鶯線(含延伸桃園八德段)情況下，運量密度降低至 17,241 人/公里。主要原因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、萬大線與環狀線為中運量系統，系統單向服務運能可達 15,000 至 80,000 人次/小時，運量密度較高。而三鶯線為中運量系統，系統單向服務運能約 15,000 至 22,000 人次/小時，故平均運量密度將會降低。

另由表 12.6-5 顯示，民國 130 年三鶯線之運量密度為 7,712 人次/公里，加入三鶯線延伸桃園八德段後，運量密度提升至 8,123 人次/公里。顯示三鶯線延伸至八德地區後，銜接桃園捷運之路網成形，擴大捷運服務範圍後，有助於三鶯線運量增加。

(三) 損益平衡點分析(營運收入 = 營運成本之平均日運量)

由表 12.6-1 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 萬人次/日，營運收入大於營運成本，預估當日日運量若平均低於 122 萬人次/日，營運收入便會低於營運成本，故以民國 100 年當日日運量 122 萬人次/日即為其損益平衡點。

依表 12.6-4 所示，民國 130 年臺北都會區整體路網無三鶯線之損益平衡運量為 294.70 萬人次/日，加入三鶯線(含延伸桃園八德段)情況下，民國 130 年之損益平衡運量為 308.20 萬人/日；另依表 12.6-6，民國 130 年臺北都會區整體路網無三鶯線之平均日運量 312.01 萬人次/日，加入三鶯線(含延伸桃園八德段)之平均日運量 326.76 萬人次/日，均高於損益平衡運量。

依表 12.6-5 所示，民國 130 年三鶯線之損益平衡運量為 10.20 萬人/

日，加入三鶯線延伸桃園八德段後，民國 130 年之損益平衡運量為 13.60 萬人/日；另依表 12.6-7，民國 130 年三鶯線之平均日運量 11.02 萬人次/日，加入三鶯線延伸桃園八德段之平均日運量 14.75 萬人次/日，均高於損益平衡運量。

四、確保整體路網邊際收益大於邊際成本之因應策略

捷運三鶯線加入延伸桃園八德段後，營運期間(民國 117 年中~147 年中)之邊際收入(MR)23.04 元/人次大於邊際成本(MC)21.96 元/人次，顯示延伸段仍具營運效益。但為避免延伸路線通車後運量不穩定，或因周邊土地開發等建設進度不如預期，造成整體運量預測高估，票箱收入減少，造成路網邊際收益小於邊際成本之情形，擬定因應策略如下：

(一) 預先培養捷運路線之運量

捷運通車前透過先導公車、快捷公車等手段，培養捷運路線運量，避免捷運初期運量不穩定，造成票箱收入不足之風險。目前八德已開闢經國道 2 號、國道 3 號往土城捷運永寧站之 1659 公車，但缺乏三峽、鶯歌與八德之間地區性生活圈的公車路線，後續可開闢此先導公車，持續培養捷運運量，另逐步設置公車動態資訊系統及智慧型站牌，便於旅客掌握公車資訊，提高旅客搭乘意願及旅運量。

(二) 捷運營運初期以優惠票價吸引旅客搭乘

參考現行臺北捷運系統通車之初特定期間內免費搭乘之優惠措施(如蘆洲線、新莊線、信義線通車後免費試乘 1 個月)，可在三鶯線延伸桃園八德段營運初期實施免費或優惠票價以吸引乘客，並培養運量。

(三) 提撥營運準備金因應初期風險

通車初期政府先由軌道建設發展基金提撥準備金，利用補貼方式配合實施優惠票價至運量穩定為止。

(四) 整合都市運輸政策與捷運轉乘規劃

配合捷運通車，調整地區公車路線班次、規劃自行車路線、布設公共自行車租賃站點、改善行人步行環境及實施汽機車停車差別費率，以抑制私人機動運具方式，刺激大眾運具運量成長。

(五) 結合地方觀光資源與產業活動

三鶯地區具備豐富、獨特觀光資源，吸引遊客來訪，未來可善用三鶯新生地(三鶯陶瓷藝術主題園區)廣闊腹地，由政府推動或鼓勵民間辦理活動(如藝文休閒活動、演唱會等)，提升桃園、八德地區遊客量並鼓勵搭乘臺鐵、捷運等大眾運具。

(六) 加速桃園捷運綠線建設及地區開發計畫進度

三鶯線延伸桃園八德段終點銜接桃園捷運綠線，故加速桃園捷運綠線建

設除可提高八德地區大眾運具使用率，亦可帶動八德兩處都市計畫區之相關土地開發及經濟活絡，提升旅次活動，於目前辦理中的相關都市計畫通盤檢討或車站周邊土地開發計畫，已有討論落實 TOD 之都市發展理念，引導市民使用大眾運輸系統之規劃方向，後續則帶持續落實與推動，具體打造職、住、遊、學之健康城市，確保整體路網長期之邊際收益大於邊際成本。