

東彰道路北段新闢工程

【巨額採購預期使用情形及效益分析】

中華民國 110 年 5 月

目錄

壹、計畫緣起.....	1
貳、完成採購後之預期使用情形及其效益指標	3
參、評估使用情形及效益之分析指標	4
肆、預計採購期程、開始使用日期及使用年限	14

圖目錄

圖 1 東彰道路路線示意圖	2
圖 2 計畫路線詳圖	2

表目錄

表 1 單位時間價值分析表	5
表 2 各型車輛行車成本表	6
表 3 公路系統單位里程肇事率建議值一覽表	6
表 4 公路系統肇事成本建議值一覽表	7
表 5 NO _x 及 SO _x 單位延車公里排放量及單位成本表	9
表 6 CO ₂ 單位延車公里排放量及單位成本表	9
表 7 本計畫路網績效評估分析表	10
表 8 本計畫分年效益推估表	10
表 9 本計畫分年成本推估表	11
表 10 本計畫分年成本效益流量推估表	13
表 11 計畫道路經濟效益評估表	14

壹、計畫緣起

東彰地區南北向發展以省道臺1線為主要軸帶，臺1線行經多個重要鄉鎮市區，但於彰化市至員林路段服務水準已降至E級；另一主要聯外公路幹線為國道1號，其中彰化系統至埔鹽系統交流道之間平假日尖峰已呈常態性壅塞。而彰化縣東側縣道137線，則有道路寬度不足、地形起伏大、彎道多之缺點，造成交通事故頻傳。此外，因應彰化縣東側地區發展，高鐵新增彰化車站已於民國104年12月開通營運，配合高鐵彰化車站的開通營運，彰化東側外環走廊亟需一條快速便捷的聯外道路，東彰道路北段新闢工程即為其中非常重要的一環。

東彰道路新建工程其整體路線包含下列三個路段：縣道137線改線新闢工程(北段)、臺76線林厝交流道經高鐵彰化站至縣道150線(中段)、縣道150線至雲林縣與國3南雲交流道銜接(南延段)，詳圖1所示，本計畫即屬其中的北段，詳圖2。

本計畫跨越彰化縣花壇鄉、大村鄉及員林市等三個鄉市，起點自台74甲線近縣道137線西側(里程約9k+960處)，採T字路口向東南方延伸，沿線行經鄉道彰56線、彰68線、縣道146線(中正東路)、鄉道彰70線、彰76線、縣道148線(員東路一段)、鄉道彰78線(員水路一段)，繞經都市計畫區外圍至終點台76線林厝交流道，計畫長度約為10.4公里，寬度為28公尺。預期可將台74甲線、台76線等快速公路與高鐵彰化站聯外道路作一串連，形成彰化東側生活圈主要幹道系統，並改善縣內省道台1線及縣道137線等之交通。

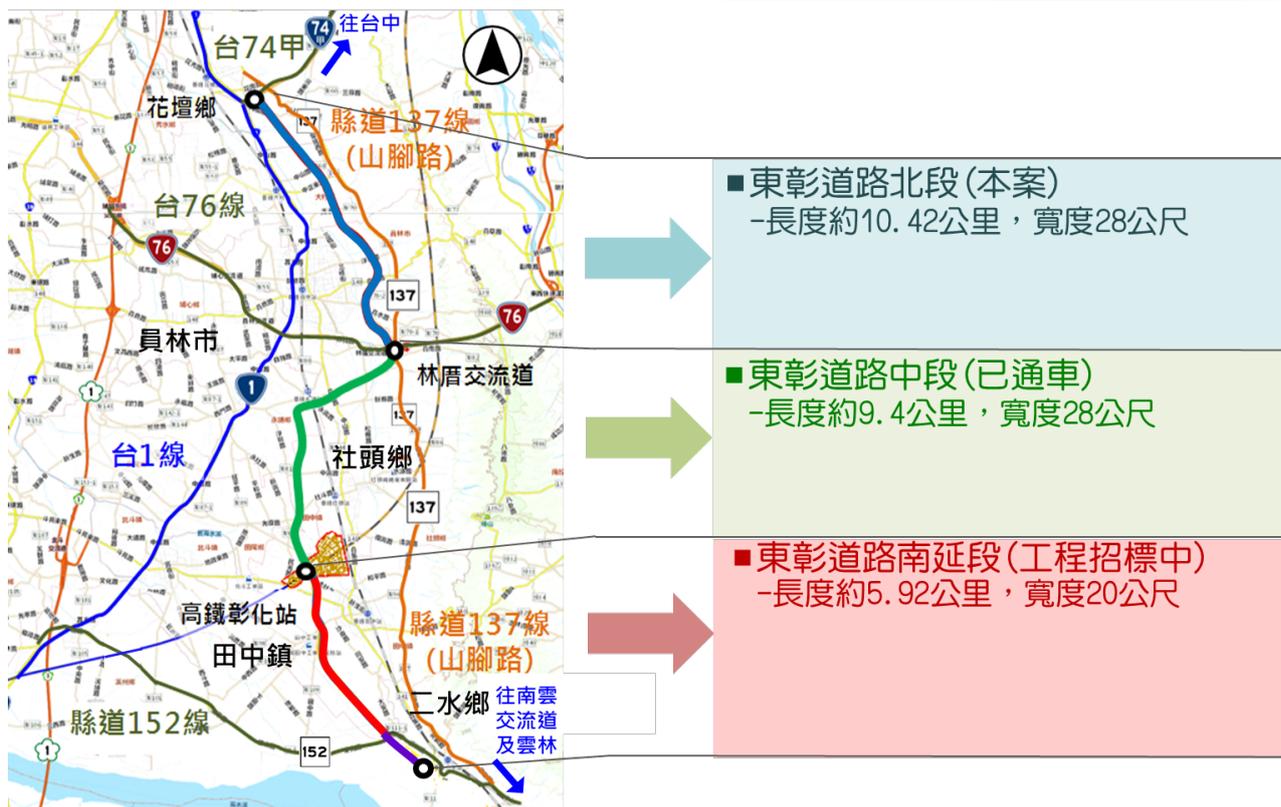


圖 1 東彰道路路線示意圖



圖 2 計畫路線詳圖

貳、完成採購後之預期使用情形及其效益指標

- (一)建構完整地區路網：本計畫為彰化東側路網的一塊重要拼圖，完成後可銜接東彰道路中段及南延段形成彰化東側生活圈主要幹道系統，串連台74甲線、台76線及國道3號等高速公路與高鐵彰化站，使彰化縣交通網絡結構更加完整。
- (二)改善地區交通瓶頸：本計畫可作為國道3號快官交流道至臺76線林厝交流道間之連絡道路，增加彰北及東彰地區南北向交通孔道、促進花壇、員林、大村地區周邊發展，改善臺1線及縣道137線交通瓶頸。
- (三)解決交通壅塞問題：在路網架構上形成國道1號、國道3號、省道台1線的平行替代道路，由於國道1號彰化路段已成常態性壅塞，而本計畫道路能提供東彰地區往來台中及南投地區，降低彰北地區對國道1號的依賴，並可作為國道3號南投路段之輔助替代道路，本計畫道路未來通車後將能提升國道1號之服務水準。
- (四)促進產業發展：本計畫道路選線時已考慮串聯地方觀光遊憩帶及聚落發展區，安全與便利的交通能促進產業發展，經濟活化後亦將創造關聯的效益鏈。
- (五)增加觀光效益：本計畫路段改善後因交通便捷，將提高民眾前往區內各遊憩風景區之觀光意願，增加地方觀光效益。

參、評估使用情形及效益之分析指標

本計畫道路興建後所產生可量化之直接效益，主要來自於道路興建後節省之旅行時間與距離，有關旅行時間與距離節省所產生之效益計算，本計畫主要係分別估算出目標年有或無本計畫道路建設之情形下，整體路網旅行時間與旅行距離之差異，藉此計算本計畫道路建設後所產生之效益，再以時間價值、行車成本等參數，將其轉換為貨幣單位進行比較。在興建中可直接量化之成本項目方面，主要考慮本計畫道路工程之建設成本及養護成本兩項。

(一) 基本資料及假設參數

1. 評估年期

經濟效益評估年期包括建造年期及營運年期，國內外相關道路運輸之運作經驗，係以施工完成並開始運轉後 15~30 年為評估基礎，本計畫效益評估年期採完工後 30 年，並以民國 108 年為分析基年。本計畫道路假設於民國 112 年完工，考慮完工後車流趨於穩定之時間，以民國 113 年為效益評估起始年，以完工後 30 年（民國 142 年）為效益評估終期。

2. 物價上漲趨勢

物價上漲率為估列相關成本與效益項目時，隨物價波動調整之基準。參考交通部運輸研究所 102 年「交通建設計畫經濟效益評估手冊」研究成果的建議值，一般物價及營運期間維護費用以每年 1.18% 增加調整。

3. 薪資與所得成長趨勢

參考行政院經建會於規劃臺灣地區經濟建設長期展望時，預估未來薪資與所得成長趨勢，並參酌過去相關審查會議之學者專家的意見與看法，基此，本計畫對於薪資與所得成長趨勢之設定，民國 101 年~110 年假設為 2.5%，民國 111 年（含）以後則假設為 2.0%，並依此將後續各項成本與效益值，調整為各評估年期之當年幣值。

4. 折現率

折現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，一般運輸投資在進行經濟評估時，常選用市場利率為計算折現率之參考。參考運研所 102 年「交通建設計畫經濟效益評估手冊」研究成果的建議值，本計畫將以 5.35% 作為折現率來進行相關的評估工作。

5. 交通量推估

依本計畫預測通車年及目標年之交通量進行評估。

(二) 經濟效益評估方式

1. 旅行時間節省效益

旅行時間節省為交通建設計畫之執行，其所產生最直接且最明顯的效益，旅行時間節省效益可採時間價值之計算方式加以貨幣化。本計畫參考交通部運輸研究所「102 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」的研究結果，估算民國 108 年各型車輛行車成本，詳如表 1 所示。在考慮車種組成後，計算平均每一小客車當量 (PCU) 加權之時間價值，其中城際旅次約為 448.97 元/PCU.小時 (民國 108 年幣值)、地區旅次約為 320.35 元/PCU.小時 (民國 108 年幣值)。

表 1 單位時間價值分析表

時間價值參數		旅客	機車	小客車	小貨車	大貨車
人	城際一般化時間價值 (元/每人每分鐘)	3.60	2.75	2.80	4.08	4.08
	地區一般化時間價值 (元/每人每分鐘)	2.40	1.86	1.93	3.69	3.69
車	車種	小客車	大客車	小貨車	大貨車	機車
	承載率	2.28	15.0	1.50	1.50	1.34
	比例	0.30	0.05	0.12	0.08	0.45
	每小客車當量時間價值 (元/PCU.小時)	城際	448.97			
	地區	320.35				

註：民國 108 年幣值。

2. 行車成本節省效益

行車成本即為車輛使用者之行駛成本，包括變動成本 (燃油費、油料保養費、輪胎維修費、引擎維修費、鈹金維修費、其他維修費與定期保養費)，以及折舊費用等支出。估算民國 108 年各型車輛行車成本，詳如表 2 所示，而在考量車種組成特性後，本計畫擬以平均每一小客車當量 (PCU) 之行車成本為 8.50 元/PCU.公里 (民國 108 年幣值) 來進行估算，後續並將依各年期物價上漲率，據以調整至各評估年期以供引用。

表 2 各型車輛行車成本表

車種/項目 (元/年)		平均每車每公里成本	車種平均每公里成本
機車	輕型	3.44	3.47
	重型	3.52	
自小客	1,800cc 以下	11.65	11.35
	1,800~2,400cc	13.83	
	2,400cc 以上	20.70	
小貨車	1,200cc 以下	6.86	14.13
	1,200cc 以上	8.04	
自用大貨車		12.94	14.13
營業大貨車		11.82	
聯結車		16.58	
大客車		16.03	16.03

註：民國 108 年幣值。

3. 肇事成本節省效益

肇事成本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，其餘則為財物損失。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、受傷、與財產損失。

依據「102 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」研究成果，公路系統之單位里程肇事率建議值及肇事成本建議值分別如表 3 及表 4 所示。而肇事成本節省效益之計算方式列示如下：

$$\begin{aligned} \text{肇事成本節省效益 (元)} = & \text{死亡肇事人數 (人)} \times \text{死亡衍生成本 (元/人)} + \\ & \text{受傷肇事人數 (人)} \times \text{受傷衍生成本 (元/人)} + \\ & \text{財產損失肇事事件數 (件)} \times \text{財產損失成本 (元/件)} \end{aligned}$$

表 3 公路系統單位里程肇事率建議值一覽表

運具	道路等級	死亡肇事率 (人/百萬 延車公里)	受傷肇事率 (人/百萬 延車公里)	財產損失肇事率 (件/百萬 延車公里)
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

運具	道路等級	死亡肇事率 (人/百萬 延車公里)	受傷肇事率 (人/百萬 延車公里)	財產損失肇事率 (件/百萬 延車公里)
	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
大客車		0.0015	0.0364	0.0666

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，中華民國 102 年 6 月

表 4 公路系統肇事成本建議值一覽表

肇事成本項目	肇事成本 (元/人、元/件)
死亡衍生成本	862.1 萬元
受傷衍生成本	64.4 萬元
財產損失成本	15.4 萬元

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，中華民國 102 年 6 月

4. 產業關聯效益

產業關聯效益係交通建設計畫的經濟誘發效果，以道路建設計畫而言，主要為誘發旅次所增加之消費產值，其推估係以產業關聯參數的計算方式予以貨幣化。依交通部運輸研究所「102 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」的研究成果，產業關聯參數以 6,099 元/年.人次（民國 108 年幣值）來進行估算，後續並將依各年期物價上漲率，據以調整至各評估年期以供引用。而產業關聯效益計算方式列示如下：

$$\text{產業關聯效益(元)} = \text{產業關聯參數(元/人次)} \times \text{衍生旅次(人次)}$$

5. 空氣污染節省效益

空氣污染節省效益係車輛行駛於道路上，有害氣體排放量減少之效益，依據「102 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」的研究成果，有害氣體主要包括 NO_x 及 SO_x，其單位延車公里排放量及單位成本彙整如表 5 所示，而空氣污染節省效益計算方式列示如下：

$$\text{空氣污染節省效益 (元)} = \text{NO}_x \text{ 減少量 (克)} \times \text{NO}_x \text{ 單位成本 (元/克)} + \\ \text{SO}_x \text{ 減少量 (克)} \times \text{SO}_x \text{ 單位成本 (元/克)}$$

表 5 NO_x 及 SO_x 單位延車公里排放量及單位成本表

氣體	排放參數 (克/延車公里)					成本參數 (元/克)
	機車	小客車	小貨車	大客車	大貨車	
NO _x	0.2518	0.7023	1.1985	10.5270	16.0810	0.109
SO _x	0.0026	0.0065	0.0169	0.0405	0.0455	0.274

註：民國 108 年幣值

6. CO₂ 排放節省效益

CO₂ 排放節省效益係車輛行駛於道路上，CO₂ 排放量減少之效益，依據「102 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」的研究成果，其單位延車公里排放量及單位成本彙整如表 6 所示，而 CO₂ 排放節省效益計算方式列示如下：

$$\text{CO}_2 \text{ 排放節省效益 (元)} = \text{CO}_2 \text{ 減少量 (克)} \times \text{CO}_2 \text{ 單位成本 (元/克)}$$

表 6 CO₂ 單位延車公里排放量及單位成本表

氣體	排放參數 (克/延車公里)					成本參數 (元/克)
	機車	小客車	小貨車	大客車	大貨車	
CO ₂	83.2291	236.4681	334.1493	657.8490	858.4906	0.0018

註：民國 108 年幣值

7. 路網績效分析

依本計畫之交通量預測分析及交通量指派結果，據以進行整體路網之旅行時間、旅行距離的績效評估，其結果詳參表 7 所示。

表 7 本計畫路網績效評估分析表

計畫名稱	項 目	日 期	112 年	120 年	130 年
東彰道路 (縣道 137 線) 北段工程	路網旅行時間節省 (PCU.小時/日)	平常日	1,440	1,625	1,636
		假 日	1,152	1,299	1,309
	路網旅行距離節省 (PCU.公里/日)	平常日	12,129	13,689	13,787
		假 日	9,703	10,951	11,030
	衍生旅次 (人旅次/日)	平常日	50	50	50
		假 日	132	149	150

資料來源：本計畫整理分析

8. 分年效益分析及成本估算

有關本計畫之分年效益的估算結果，詳如表 8 所示。另外在成本項目分析方面，本計畫僅考慮可量化之成本，包括土地徵收、建物拆遷、工程建設與管理監造費用，以及完工通車後每年道路維護管理成本。有關分年建設與養護成本需求，請參見表 9 所示。

表 8 本計畫分年效益推估表

年期	旅行時間 節省效益	行車成本 節省效益	肇事成本 節省效益	產業關聯 效益	空氣污染 效益	CO ₂ 排放 效益	總效益
113	20,359.84	3,738.74	39.15	52.57	195.50	104.88	24,490.68
114	21,082.52	3,840.51	40.21	53.69	200.82	107.73	25,325.48
115	21,830.85	3,945.04	41.31	54.84	206.28	110.67	26,188.99
116	22,605.75	4,052.42	42.43	56.01	211.90	113.68	27,082.19
117	23,408.15	4,162.73	43.59	57.21	217.67	116.77	28,006.12
118	24,239.03	4,276.03	44.77	58.43	223.59	119.95	28,961.80
119	25,099.41	4,392.42	45.99	59.68	229.68	123.22	29,950.40
120	25,990.32	4,511.98	47.24	60.95	235.93	126.57	30,972.99
121	26,912.86	4,634.79	48.53	62.26	242.35	130.02	32,030.81
122	27,470.45	4,692.84	49.14	63.02	245.38	131.64	32,652.47
123	28,039.60	4,751.61	49.75	63.79	248.46	133.29	33,286.50
124	28,620.53	4,811.12	50.38	64.57	251.57	134.96	33,933.13
125	29,213.50	4,871.37	51.01	65.36	254.72	136.65	34,592.61
126	29,818.76	4,932.38	51.65	66.16	257.91	138.36	35,265.22
127	30,436.56	4,994.15	52.29	66.97	261.14	140.10	35,951.21
128	31,067.16	5,056.70	52.95	67.79	264.41	141.85	36,650.86

年期	旅行時間 節省效益	行車成本 節省效益	肇事成本 節省效益	產業關聯 效益	空氣污染 效益	CO ₂ 排放 效益	總效益
129	31,710.82	5,120.03	53.61	68.62	267.72	143.63	37,364.43
130	32,367.82	5,184.15	54.28	69.45	271.07	145.43	38,092.20
131	33,038.43	5,249.07	54.96	70.30	274.47	147.25	38,834.48
132	33,699.20	5,311.01	55.61	71.13	277.71	148.99	39,563.65
133	34,373.18	5,373.68	56.27	71.97	280.99	150.75	40,306.84
134	35,060.64	5,437.09	56.93	72.82	284.31	152.53	41,064.32
135	35,761.85	5,501.25	57.60	73.68	287.66	154.33	41,836.37
136	36,477.09	5,566.16	58.28	74.55	291.05	156.15	42,623.28
137	37,206.63	5,631.84	58.97	75.43	294.48	157.99	43,425.34
138	37,950.76	5,698.30	59.67	76.32	297.95	159.85	44,242.85
139	38,709.78	5,765.54	60.37	77.22	301.47	161.74	45,076.12
140	39,483.98	5,833.57	61.08	78.13	305.03	163.65	45,925.44
141	40,273.66	5,902.41	61.80	79.05	308.63	165.58	46,791.13
142	41,079.13	5,972.06	62.53	79.98	312.27	167.53	47,673.50

註：民國 108 年幣值；單位：萬元

表 9 本計畫分年成本推估表

年期	建設成本	養護成本	總成本
109	2,144.15	0.00	2,144.15
110	106,154.35	0.00	106,154.35
111	148,020.30	0.00	148,020.30
112	120,093.20	0.00	120,093.20
113	0.00	554.88	554.88
114	0.00	561.43	561.43
115	0.00	568.05	568.05
116	0.00	574.75	574.75
117	0.00	581.53	581.53
118	0.00	588.39	588.39
119	0.00	595.33	595.33
120	0.00	602.35	602.35
121	0.00	609.46	609.46
122	0.00	616.65	616.65
123	0.00	623.93	623.93
124	0.00	631.29	631.29
125	0.00	638.74	638.74
126	0.00	646.28	646.28
127	0.00	653.91	653.91
128	0.00	661.63	661.63

年期	建設成本	養護成本	總成本
129	0.00	669.44	669.44
130	0.00	677.34	677.34
131	0.00	685.33	685.33
132	0.00	693.42	693.42
133	0.00	701.60	701.60
134	0.00	709.88	709.88
135	0.00	718.26	718.26
136	0.00	726.74	726.74
137	0.00	735.32	735.32
138	0.00	744.00	744.00
139	0.00	752.78	752.78
140	0.00	761.66	761.66
141	0.00	770.65	770.65
142	0.00	779.74	779.74

註：民國 108 年幣值；單位：萬元

(三) 初步效益評估

本計畫依計畫成後各年期之路網績效，據以評估各年期之效益；成本項則包括工程建造成本及後續維修養護成本。有關本計畫道路之分年成本效益流量以及經濟效益評估結果，請參見表 10 與表 11 所示。依據分析結果可知，本計畫道路工程淨現值大於 0、益本比大於 1、內部報酬率大於 5.35%（折現率），具經濟可行性。

表 10 本計畫分年成本效益流量推估表

年期	成本 (當年幣值)			效益 (當年幣值)	淨效益 (當年幣值)	淨效益現值 (108 年幣值)
	建設成本	養護成本	總成本			
109	744.15	0.00	744.15	0.00	-744.15	-744.15
110	104,954.35	0.00	104,954.35	0.00	-104,954.35	-99,624.44
111	148,020.30	0.00	148,020.30	0.00	-148,020.30	-133,368.17
112	120,067.30	0.00	120,067.30	0.00	120,067.30	-102,688.34
113	0.00	554.88	554.88	24,490.68	23,935.80	17,508.17
114	0.00	561.43	561.43	25,325.48	24,764.05	17,194.12
115	0.00	568.05	568.05	26,188.99	25,620.94	16,885.69
116	0.00	574.75	574.75	27,082.19	26,507.44	16,582.76
117	0.00	581.53	581.53	28,006.12	27,424.59	16,285.26
118	0.00	588.39	588.39	28,961.80	28,373.41	15,993.06
119	0.00	595.33	595.33	29,950.40	29,355.07	15,706.11
120	0.00	602.35	602.35	30,972.99	30,370.64	15,424.28
121	0.00	609.46	609.46	32,030.81	31,421.35	15,147.51
122	0.00	616.65	616.65	32,652.47	32,035.82	14,659.45
123	0.00	623.93	623.93	33,286.50	32,662.57	14,187.23
124	0.00	631.29	631.29	33,933.13	33,301.84	13,730.33
125	0.00	638.74	638.74	34,592.61	33,953.87	13,288.24
126	0.00	646.28	646.28	35,265.22	34,618.94	12,860.49
127	0.00	653.91	653.91	35,951.21	35,297.30	12,446.60
128	0.00	661.63	661.63	36,650.86	35,989.23	12,046.12
129	0.00	669.44	669.44	37,364.43	36,694.99	11,658.61
130	0.00	677.34	677.34	38,092.20	37,414.86	11,283.65
131	0.00	685.33	685.33	38,834.48	38,149.15	10,920.84
132	0.00	693.42	693.42	39,563.65	38,870.23	10,562.18
133	0.00	701.60	701.60	40,306.84	39,605.24	10,215.38
134	0.00	709.88	709.88	41,064.32	40,354.44	9,880.04
135	0.00	718.26	718.26	41,836.37	41,118.11	9,555.78
136	0.00	726.74	726.74	42,623.28	41,896.54	9,242.22
137	0.00	735.32	735.32	43,425.34	42,690.02	8,939.03
138	0.00	744.00	744.00	44,242.85	43,498.85	8,645.84
139	0.00	752.78	752.78	45,076.12	44,323.34	8,362.33

年期	成本（當年幣值）			效益 （當年幣值）	淨效益 （當年幣值）	淨效益現值 （108 年幣值）
	建設成本	養護成本	總成本			
140	0.00	761.66	761.66	45,925.44	45,163.78	8,088.17
141	0.00	770.65	770.65	46,791.13	46,020.48	7,823.06
142	0.00	779.74	779.74	47,673.50	46,893.76	7,566.69
合計	—	—	—	—	—	36,264.14

註：民國 108 年幣值；單位：萬元

表 11 計畫道路經濟效益評估表

項目	評估結果
淨現值（108 年幣值，萬元）	36,264.14
效益成本比（B/C）	1.19
內部報酬率（IRR）	6.64%

資料來源：本計畫分析整理

肆、預計採購期程、開始使用日期及使用年限

本工程預計 110 年 7 月辦理工程招標，110 年 9 月工程開工，因此預計 112 年 9 月完工及通車使用。本工程路面設計採柔性路面，路面使用年限至少為 30 年，其後則由管理機關負責養護。