

大安大甲溪聯通管工程成本效益分析

財務分析應從不同參與者角度分析財務之報酬率，例如以政府觀點或以民間投資者觀點進行分析其所關心的報酬率指標。本計畫採用政府負債投資觀點進行財務分析，僅考慮稅前之資金成本與稅前現金流量。經濟年限採用 50 年，年利率 2% 作為分析基礎。

(一) 成本評估：參考行政院經濟建設委員會 97 年 10 月之「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」，經濟年限採用 50 年，各項成本費用估算說明如下：

1. 計畫年成本利息約 2.28 億元，為建造成本之利息負擔，以年利率 2.0% 計算。
2. 年償債基金約 1.35 億元，為投資之清償年金，每年提存等值之金額，以年利率複利專戶生息計算至經濟分析年限屆滿時，所積存之本息足以清償建造成本，年償債積金為總建造成本之 1.18%。
3. 期中換新準備金約 3.42 億元，各項工程設施之耐用年限不同，在營運期間部分工程設施需定期換新，以維持正常運作，故須按年提存換新準備金。各設施包括管線工程、土建工程及儀控設備等，以各壽齡計算平均期中換新準備金，以總建造成本之 3% 計。

4. 年保險費及稅捐約 0.70 億元，假設保險費及稅捐每年均相同，一般以總建造成本之 0.12% 為保險費，以 0.5% 為稅捐費，合計以 0.62% 計算。
5. 年運轉維護成本約 1.54 億元，運轉期間支付財物及勞務費用，以維持經濟分析年限內之計畫各項設施之功能，各項設施年運轉維護費假設每年相同，採約總建造成本之 1.0%，另加計年動力費。綜上，本計畫供水成本約 9.29 億元/年，詳表 6-1。

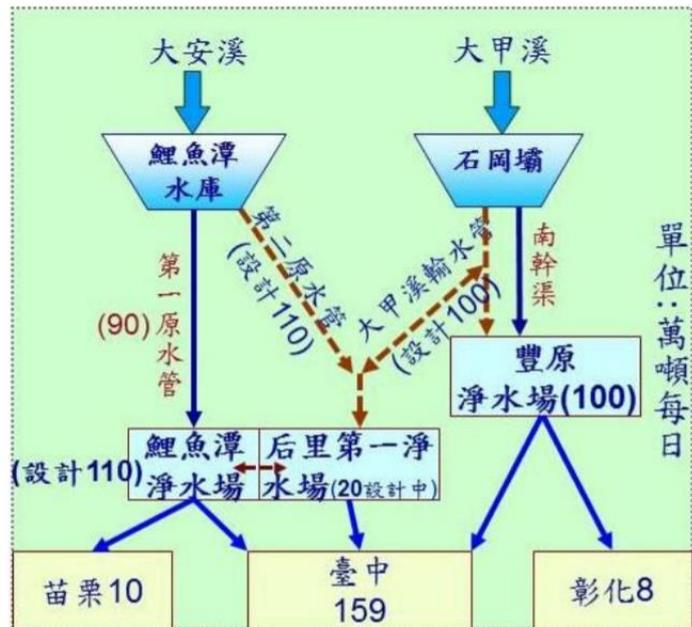


圖 6-1 本計畫完成後供水系統示意圖

表 6-1 本計畫之成本分析

項目	金額 (仟元)	備註
一、總工程費	11,400,000	
二、建造成本	11,628,000	
三、計畫年成本	929,465	(1.+2.+3.+4.+5.)
1.利息	228,000	年利率採 2%
2.償債基金	134,785	建造成本 1.18%
3.期中換新準備金	342,000	建造成本 3%
4.保險與稅捐	70,680	建造成本 0.62%
5.運轉維護費	154,000	建造成本 1%，含年動力費

(二) 效益評估

1. 經濟面：本計畫之年增供水量為 9,307.5 萬噸，分別由大安溪及大甲溪所供應，依水源分析結果，大安溪及大甲溪之供水貢獻度分為 49% 及 51%，參考鯉魚潭水庫及石岡壩之原水價格，各別為 0.928 及 0.684 元/立方公尺，則每年原水售水收益為 0.75 億元。 $(=9,307.5 \times 49\% \times 0.928 + 9,307.5 \times 51\% \times 0.684$ 萬元) 豐原淨水場設計之水質處理能力為當濁度超過 500NTU 時，因欠缺前處理而須減量出水，統計 89 年至 107 年期間，石岡壩濁度超過 500NTU 的機率為 31 天/年，其中連續天數 >3 天之累積總天數平均為 18 天/年。淨水場之供水為民生用水為優先，如發生連續高濁導致淨水場需減量供水時，工業用水將受到較大影響，為保守計算以降低產業停水之減產全額損失估列，以中部科學園區於 107 年總用水量 164.82 萬噸，

產業損失約為 1.32 萬元/噸計算，減少之損失為 164.82 萬噸/365 天×1.32 萬元/噸×18 天/年=10.72 億元。本計畫完成後除確保大臺中地區用水安全，保障產業活動在颱風暴雨期不受停水影響，並配合中央「產業穩定供水策略」聯合調度供水，紓解石岡壩供水壓力，達到穩定供水效益。另以調度支應后里圳方式提高農業用水供水穩定度，降低因缺水而須輪灌休耕之風險。

2. 益本比：本計畫年計成本為年利息 2.28 億元+年債償基金 1.35 億元+年換新準備金 3.42 億元+年稅捐及保險費 0.71 億元+年運轉維護費 1.54 億元，合計 9.3 億元。量化效益主要以供水經濟效益 0.75 億元+降低產業停水減產損失效益 10.72 億元，合計 11.47 億元，則益本比為 1.23。

3. 環境面：本計畫為水源調度利用而興辦之輸水工程，以小型水力隧道及輸水管（多沿既設道路埋設）為主，經評估本計畫之施工及營運階段，對沿線環境及人文社會可能造成之影響甚低；業於 109 年 12 月 23 日召開環評大會審查並通過二階環境影響評估。

（三）財務成本項目（現金流出部分）：本計畫正常運作所需花費之成本，除每年營運之經常性必要支出外，還包括非經常性支出

或貸款本息（如有貸款情形），本計畫完工後每年之營運支出包括運轉維護成本與年期中換新準備金，各以總建造費 1% 及 3% 估算，共計 4%，每年營運成本合計約 4.96 億元，如表 6-1。

（四）財務效益項目（現金流入部分）：就財務分析而言，僅有內部可計效益可為營運者帶來財務效果，絕大多數外部可計或不可計效益則難以為營運者帶來財務效果。因本計畫係闢建原水管，故本計畫之財務效益僅以原水（大安溪及大甲溪）售水單價作為計算依據，本計畫年平均聯通管輸送水量為 9,307.5 萬立方公尺，大安溪及大甲溪之供水貢獻度分為 49% 及 51%，參考鯉魚潭水庫及石岡壩之原水價格，各別為 0.928 及 0.684 元 / 立方公尺，推估原水售水價格為 0.8 元 / 噸（ $=0.928 \times 49\% + 0.684 \times 51\%$ 元/噸），依其計算現金流入則本計畫財務年收入約 0.75 億元（ $=9,307.5 \times 0.8$ 萬元）。

（五）自償能力、財務淨現值、內部報酬率：評估期間之現金流出與流入如表 7-1 所示，折現基準年為計畫開始之年度（110 年）。綜整本計畫評估期間可量化之經濟成本與效益，分別就本計畫財務之自償能力、淨現值與內部報酬率評估說明如下。

1. 自償能力：依據「促進民間參與公共建設法施行細則第 43 條」，

自償能力係指「民間參與公共建設計畫評估年期內各年現金流入現值總額，除以計畫評估年期內各年現金流出現值總額之比例。」計畫評估年期內各年現金流入現值總額為 21.29 億元，計畫評估年期內各年現金流出現值總額為 247.53 億元，故其自償能力為 8.6%。

2. 財務淨現值：淨現值 (NPV) 是將計畫各年之現金淨流入量 (正現金流)，扣除現金流出現值 (負現金流) 的差額，亦即淨現金流入的現值，根據淨現值的大小評價投資效益。淨現值大於 0，即表示此計畫對投資者而言具有投資價值，總額越高，表示該計畫越具投資吸引力，計算公式為：

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{R}{(1+r)^t} - R_0$$

T 為投資計畫之期間，R 為計畫期間每一期之現金流量，R₀ 為期初之投入成本，r 為折現率，依表 7-1 之數據計算，淨現值為-226.24 億元。

3. 內部投資報酬率：計畫內部投資報酬率 (Internal rate of return) 簡稱為 IRR，為能使任意投資方案之所有現金流量 (包括收入與支出) 之現值為零之報酬率，即淨現值 NPV=0 時之折現率。淨現值法可承認貨幣之時間價值，計算公式為：

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

R_t 為第 t 年之收入， i 為折現率， C_t 為第 t 年之成本， T 為許可期間。因淨現金流量皆為負值，故不具內部投資報酬率。

(六) 財務分析綜合評估：綜整以上財務分析結果可知，本計畫財務淨現值為負且自償能力不足，無促進民間參與公共建設之可行性。限缺水問題影響層面極廣，一旦發生，其所導致之直接、間接損失金額龐大，且影響民生生活甚劇，故為提升臺中地區用水穩定，降低缺水風險及缺水損失，增加社會福祉及促進經濟發展，確實應推動本計畫。

表 7-1 本計畫財務現金流量分析表

年別	原值(億元)		淨現金流量原值	折現係數	現值(億元)			
	現金流入 (1)	現金流出 (2)	(3)=(1)-(2)	(4)	現金流入 (5)=(1)x(4)	現金流出 (6)=(2)x(4)	淨現金流量 (7)=(5)-(6)	
施 工 年	1	0	0.18	1.0000	0	0.18	0.18	
	2	0	1.52	0.9804	0	1.49	1.49	
	3	0	22.36	22.36	0.9612	0	21.49	21.49
	4	0	33.57	33.57	0.9423	0	31.64	31.64
	5	0	28.00	28.00	0.9238	0	25.87	25.87
	6	0	28.37	28.37	0.9057	0	25.69	25.69
營 運 年	1	0.75	4.96	4.21	0.8880	0.66	4.40	3.74
	2	0.75	4.96	4.21	0.8706	0.65	4.32	3.67
	3	0.75	4.96	4.21	0.8535	0.64	4.23	3.59
	4	0.75	4.96	4.21	0.8368	0.63	4.15	3.52
	5	0.75	4.96	4.21	0.8203	0.61	4.07	3.46
	6	0.75	4.96	4.21	0.8043	0.60	3.99	3.39
	7	0.75	4.96	4.21	0.7885	0.59	3.91	3.32
	8	0.75	4.96	4.21	0.7730	0.58	3.83	3.26
	9	0.75	4.96	4.21	0.7579	0.57	3.76	3.19
	10	0.75	4.96	4.21	0.7430	0.56	3.69	3.13
	11	0.75	4.96	4.21	0.7284	0.54	3.61	3.07
	12	0.75	4.96	4.21	0.7142	0.53	3.54	3.01
	13	0.75	4.96	4.21	0.7002	0.52	3.47	2.95
	14	0.75	4.96	4.21	0.6864	0.51	3.40	2.89
	15	0.75	4.96	4.21	0.6730	0.50	3.34	2.83
	16	0.75	4.96	4.21	0.6598	0.49	3.27	2.78
	17	0.75	4.96	4.21	0.6468	0.48	3.21	2.72
	18	0.75	4.96	4.21	0.6342	0.47	3.15	2.67
	19	0.75	4.96	4.21	0.6217	0.46	3.08	2.62
	20	0.75	4.96	4.21	0.6095	0.46	3.02	2.57
	21	0.75	4.96	4.21	0.5976	0.45	2.96	2.52
	22	0.75	4.96	4.21	0.5859	0.44	2.91	2.47
	23	0.75	4.96	4.21	0.5744	0.43	2.85	2.42
	24	0.75	4.96	4.21	0.5631	0.42	2.79	2.37
	25	0.75	4.96	4.21	0.5521	0.41	2.74	2.33
	26	0.75	4.96	4.21	0.5412	0.40	2.68	2.28
	27	0.75	4.96	4.21	0.5306	0.40	2.63	2.24
	28	0.75	4.96	4.21	0.5202	0.39	2.58	2.19
	29	0.75	4.96	4.21	0.5100	0.38	2.53	2.15
	30	0.75	4.96	4.21	0.5000	0.37	2.48	2.11
	31	0.75	4.96	4.21	0.4902	0.37	2.43	2.06
	32	0.75	4.96	4.21	0.4806	0.36	2.38	2.02
	33	0.75	4.96	4.21	0.4712	0.35	2.34	1.98
	34	0.75	4.96	4.21	0.4619	0.35	2.29	1.95
	35	0.75	4.96	4.21	0.4529	0.34	2.25	1.91
	36	0.75	4.96	4.21	0.4440	0.33	2.20	1.87
	37	0.75	4.96	4.21	0.4353	0.33	2.16	1.83
	38	0.75	4.96	4.21	0.4268	0.32	2.12	1.80
	39	0.75	4.96	4.21	0.4184	0.31	2.08	1.76
	40	0.75	4.96	4.21	0.4102	0.31	2.03	1.73
	41	0.75	4.96	4.21	0.4022	0.30	1.99	1.69
	42	0.75	4.96	4.21	0.3943	0.29	1.96	1.66
	43	0.75	4.96	4.21	0.3865	0.29	1.92	1.63
	44	0.75	4.96	4.21	0.3790	0.28	1.88	1.60
	45	0.75	4.96	4.21	0.3715	0.28	1.84	1.56
	46	0.75	4.96	4.21	0.3642	0.27	1.81	1.53
	47	0.75	4.96	4.21	0.3571	0.27	1.77	1.50
	48	0.75	4.96	4.21	0.3501	0.26	1.74	1.47
	49	0.75	4.96	4.21	0.3432	0.26	1.70	1.45
	50	0.75	4.96	4.21	0.3365	0.25	1.67	1.42
原水售價0.8元/噸，折現率=2.00%				合計		21.29	247.53	226.24