

陸、預期效果及影響

一、計畫效益分析

水資源建設為國家基礎建設重要的一環，若水資源供應不夠穩定或發生短缺，將影響國家整體的競爭能力。計畫效益係指計畫案之產出及使用，對整體社會產生之效益，對於可量化效益部分，應儘量予以估算；非量化效益部分，在分析過程中以文字說明不予估算。本計畫之推動有助於供水穩定，本計畫整體效益分析說明如下。

(一) 計畫效益分析

本計畫效益分析估列，係參考 110 年度嚴峻旱象中部區域因應作為。

計畫實施前，受水情不佳、尚無建置跨地區雙向調度管線等因素，臺中地區需加強灌溉管理調度農業用水每日 20 萬噸及出動水車載水每日 10 萬噸方能滿足各區用水。

計畫實施後，可串連大安及大甲溪、烏溪、濁水溪等重要供水樞紐，如彰化、雲林均可增用備援地下水，烏嘴潭水源量可北送臺中每日 20 萬噸，降低自來水系統減供、停供機率。

另考量因破管緊急突發事件造成停止供水，使供水區內工業區產業活動無法維持，以年產值損失估列年平均影響產業維持活動效益。

(二) 可計效益

- 1、本計畫管線完成後總調度支援水量為每日 32 萬噸，其中工業區用水量約為每日 10 萬噸，加強灌溉管理為每日 22 萬噸，而一輛水車可接送 25 噸，需 4,000 輛次水車接送，運水費用以 12,500 元/輛計，依據「108 年中部區域水資源經理計畫滾動檢討」中部區域之缺水發生機率約 12 年發生 1 次，假設每次缺水事件約發生 50 天，另加強灌溉管理水費價格約為每噸 2 元，則枯旱供水效益為 2.10 億元。

- 2、本計畫以經濟部統計處 110 年 4 月「中華民國·臺閩地區工廠校正及營運調查報告」內各鄉鎮區工業產值為基準，供水區內工業總產值年約 0.56 兆元。其中傳統工業區(無儲水設施)年產值約 0.11 兆元，近期工業園區(有儲水設施)年產值約 0.45 兆元。
- 3、依據 109 年之「備援調度幹管工程計畫」，全臺既有送水幹管有破管紀錄比例達 82%；破管檢修造成停水時間約 7~48 小時，另東港溪至鳳山水庫之原水管，一有破管事件，檢修時間須達 7 天，惟仍由鳳山水庫持續供水。若以管線興建完成至今，每條管線平均約每 15 年發生 1 次破管事件；若以 100~108 年破管紀錄，每條管線平均約每 7 年發生 1 次破管事件；每次破管停水時間平均約 24 小時。
- 4、考量傳統工業區並無大型配水池，當管線無法送水時即直接停產，而新興工業區(如中科二林)已設置 3 天水量之配水池，惟無法預期何時可復水，乃以降載 30% 進行生產，據以估算影響產值。則年平均影響產業維持活動效益為 0.97 億元。

(三) 不可量化估算之經濟效益

- 1、社會效益：本計畫完成後，不僅可穩定供水系統供水，同時建立備援供水，如遇颱風、暴雨、地震、枯旱期間或不可預期之設備損壞等狀況，即可支援缺水區域，具有供水區間相互備援及提升國民生活品質等社會公共效益。
- 2、產經效益：本計畫完成後具有擴大公共投資效益。公共投資在短期間具誘發民間投資，提振景氣，提高經濟成長率，創造就業機會的效果；中長期更可透過基礎公共設施的充實，厚植產業生產潛力，強化國家競爭力。
- 3、環境效益：本計畫完成後，可初步減少因災害導致缺水而形成之環境衛生問題，不致因災害期間產生環境條件惡化，間接造成衛生情況惡化而有疾病傳染之疑慮，達到維持高品質之生活環境。

二、經濟效益分析

經濟效益分析係從國家社會的角度，分析資源使用的效率，亦即資源使用帶來之經濟效益是否大於其經濟成本。若是，則計畫可為全體經濟帶來淨效益，而具經濟可行性。經濟成本與效益，係以資源之真實價值計算，以反映其機會成本。在自由市場中，財貨之價格為自由交易，可反映資源之真實價值，消費者願意支付價格愈高，則計畫之經濟效益愈大，國家之資源使用愈有效率。國家於進行預算規劃時，若以經濟效益為排序之依據，整體經濟之資源使用將達到最大效率。

(一) 成本分析

本計畫各項成本費用估算說明如下：

- 1、興建成本：興建成本包含規劃、設計、工程建造…等建設費，自 111 年起分 5 年編列預算執行，本計畫總工程費為 40.8 億元，相關說明如下，經費估算如表 6-1 所示。
- 2、年計成本：採工程設施耐用壽齡 40 年為分析年限，包含年利息、年償債基金、年換新準備金、操作營運及維護成本(含加強灌溉管理及設施使用費)。各項費用估算原則如下：

表 6-1 本計畫建造成本估算

單位：萬元

成本項目	111 年	112 年	113 年	114 年	115 年	合計
總工程費	500	83,240	122,380	155,030	46,850	408,000
施工期間利息	15	2,533	6,312	11,192	12,948	33,000
建造成本	515	85,773	128,692	166,222	59,798	441,000

(1) 年利息

為投資之利息負擔，以建造成本 3.0% 估算，計算公式如下：

$$\text{利息} = P \times i$$

上式中，P 為建造成本，i 為年利率。

(2) 年償債基金

為投資之清償年金，採用積金法，每年提存等值之金額，以年利率複利計算至經濟分析年限屆滿時，所積存之本息足以清償計畫之建造成本，計算公式如下：

$$\text{年償債基金} = \frac{P \times i}{(1+i)^n - 1}$$

上式中，n為經濟分析年限。當經濟分析年限為40年，年利率3.0%時，年償債基金為建造成本之1.327%。

(3) 年運轉及維護費

參考76年6月經濟部前水資源統一規劃委員會「水資源開發計畫規劃報告內容、資料標準及評估準則(草案)」，依構造物總類、大小不同，按各項工程費之百分率計算。本計畫工程之年運轉及維護費為工程費2%，包含設施使用費用。

(4) 年換新準備金

各項工程設施之耐用年限長短不一，運轉期中，部分工程設施需定期換新，以避免影響正常功能，因此須按年提存換新準備金，供期中換新之用。如營運開始m年後，須換新價值R之部分設施，其工程設施定期換新百分率為S，於經濟分析年限n年內換新k次，其平均分攤之換新年準備金r之計算如下式：

$$r = \frac{(1+i)^{mk} - 1}{[(1+i)^m - 1] \times (1+i)^{mk}} \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \times S \times R = A \times S \times R = f \times R$$

上式中，A為換新年金因數，年換新準備金係以單項工程設施成本R乘以年換新準備金百分率f之和而得。參考「水資源開發計畫規劃報告內容、資料標準及評估準則(草案)」，本計畫土木工程設施之年換新準備金百分率如表6-2所示。

表 6-2 本計畫工程年換新準備金百分率估算

項目	換新百分率 (%)	耐用壽齡 (年)	換新次數 (次)	換新年金因數 (%)	年換新準備金百分率 (%)
土木工程	50	40	1	1.326	0.6631

(5) 年稅金及保險費

假設保險費及稅捐每年平均分攤，保險費及稅捐分別以總

工程費之 0.12% 及 0.5% 估算。

綜合上述各項目，本計畫工程之年計成本約為 2.98 億元。
如表 6-3 所示。

表 6-3 年計成本統計表

成本項目	費用(萬元)	估算原則
1.年利息	13,230	以建造成本 3.0% 估算。
2.年償債基金	5,852	當經濟分析年限為 40 年，年利率 3.0% 時，年償債基金為建造成本之 1.327%。
3.年運轉及維護費	6,132	以直接工程成本 2% 估算。
4.年換新準備金	2,033	以工程費乘上年換新百分率估算，年換新百分率與耐用壽齡、換新次數、換新百分率、經濟分析年限有關，本計畫採用 0.6631%。
5.年稅金及保險費	2,530	假設保險費及稅捐每年平均分攤，保險費及稅捐分別以總工程費之 0.12% 及 0.5% 估算。
年計成本	29,777	1~5.項合計值

(二) 經濟效益評估

綜合上述分析結果，本計畫工程完成後年計成本為 2.98 億元；可計效益為維持產業活動及枯旱供水效益 3.07 億元。本計畫經濟指標係以經濟淨現值與益本比考量，以直接及間接效益為可計效益，計算年淨效益為 0.09 億元，益本比(表 6-4)為 1.03，條列說明如下。

表 6-4 經濟效益評估結果

效益項目	年效益(B) 單位：億元	年計成本(C) 單位：億元	淨現值(B-C) 單位：億元	益本比(B/C)
估算成果	3.07	2.98	0.09	1.03

三、環境影響及對策

本計畫係屬自來水送水管埋設以作為區域供水調度聯絡使用，並未涉及抽水、引水、淨水處理場或興建或擴建工程，故於工程完成後不致造成環境影響。

惟施工階段將造成環境影響，將依實際狀況採取因應措施分述如下：

(一) 交通影響

由於本計畫路線主要沿既有道路、河道及旁邊高灘地施工，於既有道路施工時，可預期將影響周邊交通，計畫將於設計階段即研擬於交通較頻繁採用推進或潛盾工法方式施工，以降低對該區居民生活影響，另將研擬相關交通管制維持計畫及替代路線方案，儘量降低其影響。而施工機具運輸時避開道路壅塞時段，以不影響當地居民交通為原則。

(二) 空氣污染

因施工開挖、運輸等所造成之揚塵及空氣污染將於工程發包文件中詳細規範，要求施工廠商符合相關環保法規，並嚴密監督其遵從執行相關減汙設施，以維護民眾生活品質。

(三) 施工噪音

因施工開挖、打設、運輸等造成之施工噪音，將於工程發包文件中詳細規範，要求施工廠商符合相關環保法規，並嚴密監督其遵守工作時間限制，以維護民眾居家生活品質。

四、預期效果

本計畫主要工作包含「臺中-彰化雙向調度管線改善工程」、「彰化-雲林雙向調度管線改善工程」等，完成後可加強供水韌性、維持區域供水穩定等目標。

其中，臺中-彰化管線輸水能力可提升至雙向約 20 萬噸，彰化地區於枯旱或緊急備援需要時，臺中地區啟用大安及大甲溪水源(含大安溪伏流水等)及區域地下水備援水井，經本計畫管線南送至彰化地區支援

供水；反之臺中地區於枯旱或緊急備援需要時，彰化地區啟用烏溪水源(含烏嘴潭人工湖、烏溪伏流水等)、區域地下水及雲林地區水源調度支援臺中地區供水。

彰化-雲林管線輸水能力可提升至雙向約 12 萬噸，雲林地區於枯旱或緊急備援需要時，彰化地區啟用烏溪水源(含烏嘴潭人工湖、烏溪伏流水等)及區域地下水備援水井，經本管線送至雲林地區支援供水；反之彰化地區於枯旱或緊急備援需要時，雲林地區啟用區域地下水備援水井、湖山水庫、濁水溪伏流水或農業灌溉用水北調彰化地區支援供水。