

南化場至豐德配水池複線送水幹管工程(南化場至左鎮段)

成本效益分析

2.5.1 投資總額

工程費為設計階段作業費、用地取得及拆遷補償費、工程建造費及施工期間利息等四項之和，本計畫工程費之編列係依據行政院公共工程委員會「公共建設工程經費估算編列手冊」之「自來水工程篇」標準估列，組成架構如圖 2.5.1-1(p.2-68)所示，並依民國 104 年之物價為估價基準，主要成本項目編估說明如下：

1.設計階段作業費

設計階段作業費用按直接工程費用之 2%估計。

2.用地取得及拆遷補償費

用地取得及拆遷補償費分用地取得費、地上物補償費、作業費及地物價調整費等估列，土地收購費依台南市地政事務所公告現值加四成計算，用地徵收作業依「市地政機關辦理土地徵收業務作業費標準」及其補充規定辦理。

3.工程建造費

(1)直接工程成本

為建造工程目的物所需之直接工地工程費用，包括直接工程費、承包商管理費及利潤、保險費、營業稅、以及依據「公共工程施工品質管理作業要點」編列之品管費用。除主體工程外，環保安衛費以工程費之 2%、其他什費估列以工程費之 5%計。

(2)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，包括工程行政管理費、工程監造費、階段性營建管理及顧問費、環境監測費、空氣污染防制費及初期運轉費等。各機關或有不同規定，得酌情調整各項目或合併之，按直接工程成本之百分比計算，本計畫採用直接工程成本之

2.35%估列。

(3)工程預備費

為彌補在可行性規劃、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，所準備的費用。本計畫採用直接工程成本之 2%估列。

(4)物價調整費

工程建造費按民國 104 年物價為估價基準，本計畫依直接工程成本、間接工程成本及工程預備費等分年合計之值，按年平均預估上漲率 3% 依複利分年估算。

4.施工期間利息

公共投資建設如事業單位及非營業性基金之投資計畫，由於投資效益之考量，需考慮施工期間利息列入建造成本中。施工期間利息按資金分配及借款利率情形計算，利息負擔因資金來源、利率及施工期長短而異。本計畫依分年總工程費，按年利率 3%複利逐年估算。

5.工程經費

本計畫投資項目為送水幹管，總工程費約 4,270,253 仟元，施工期間利息約 239,321 仟元，工程建造成本約 4,005,962 仟元。工程擬分 6 年施工完成，各年度預定進行工程費亦詳見表 2.1.8-4(p.2-16)所示。

2.5.2 資金來源

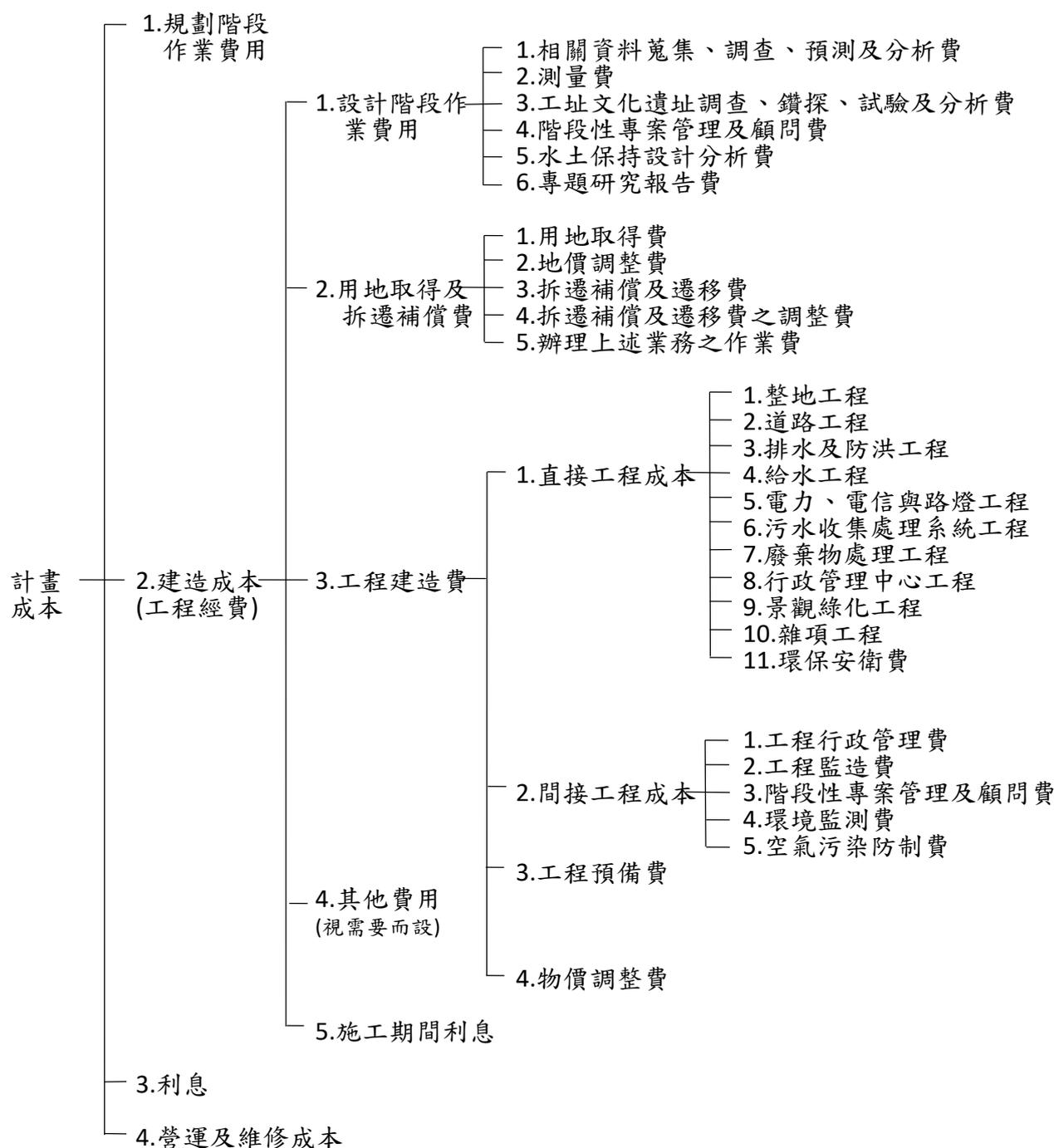
本計畫所需資金在無政府投資補助，亦未有充裕之自有資金之條件下，擬全部舉債融資並上網公開徵求，且採最低利率者方式取得資金。

本計畫成本合計為 4,270,253 仟元，擬全部舉債融資，以基期(民國 110 年)之貸款總額為計算基準，分 15 年平均攤還本金，貸款利息為 3%，求得每年支付金額。

2.5.3 資金運用估計

本計畫預定於民國 108 年開始執行，至 113 年完工。計畫期程為 6

年，各年度預定進行工程費如表 2.1.8-4(p.2-16)所示，民國 108~113 年之資金運用分別為 3,499 仟元、30,395 仟元、114,337 仟元、1,016,543 仟元、1,431,296 仟元、1,674,183 仟元。



資料來源：「公共建設工程經費估算編列手冊」，行政院公共工程委員會。

圖 2.5.1-1 自來水工程計畫成本組成架構圖

2.6 計畫效益

本計畫之執行有助於滿足台南地區及高雄地區供水量穩定之要求，提昇供水品質。本計畫之財務可行性分析當在從投資興建成本與營運後之經營成本和收入效益進行財務評估，財務計畫效益條依「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」，藉由估列各項財務報表及評估計畫執行之財務可行性，並估算效益分析，財務分析架構如圖 2.6-1(p.2-69)所示，評估項目說明如下。

2.6.1 基本參數假設

1. 評估年期

本計畫之評估期間涵蓋「施工期間」及「營運期間」二階段。施工期間之年數暫定為民國 108 年 1 月至 113 年 12 月，共計 6 年，營運年期之認定以主要投資設備經濟使用年限為依據，本計畫以管線工程佔多數，營運年期則自民國 114 年開始，至民國 153 年為止，營運期間共 40 年。

2. 通貨膨脹率

本計畫採用「消費者物價指數」，做為通貨膨脹率計算基礎，並皆以民國 104 年之物價指數為計算基期。在營運期間通貨膨脹率則係以台灣地區消費者物價指數變動率為計算基礎，近 10 年之平均通貨膨脹率約為 2%，本計畫以 2% 做為營運期間之通貨膨脹率。

3. 稅率

營利事業所得稅係按所得稅法規定之稅率 17% 估算。

4. 資本結構

本計畫所需資金在無政府投資補助，亦未有充裕之自有資金之條件下，擬全部舉債融資並上網公開徵求，且採最低利率者方式取得，故資本結構之負債比例為 1。

5. 資金成本率

本計畫以民國 101 年至 103 年之十年期政府公債平均利率 1.32% 為推估基準，輔之以利率有逐漸上揚之趨勢，及參考蘭潭淨水場擴建工

程計畫，故負債資金成本設定為 3%。扣除可省所得稅後之加權平均資金成本率（WACC）為 $3\% \times (100\% - 17\%) = 2.49\%$ 。

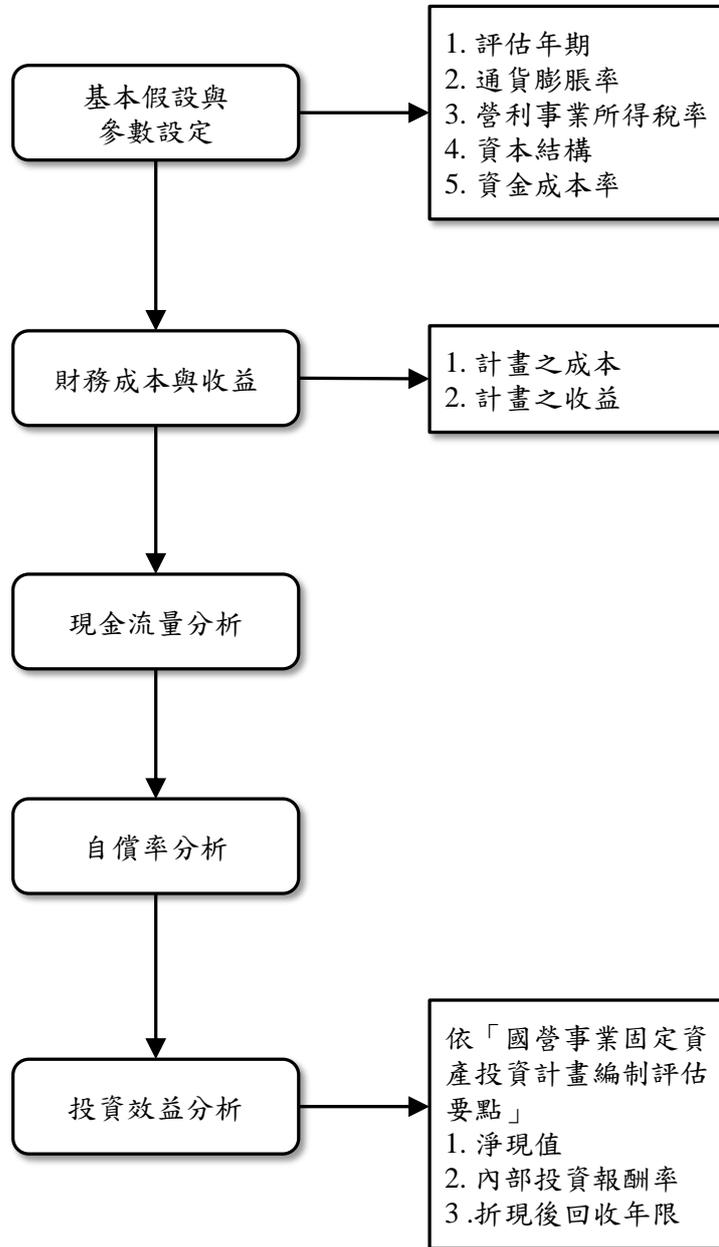


圖 2.6-1 財務可行性分析架構圖

2.6.2 本計畫營運期間現金流量分析

1.銷售收入

本計畫於工程完工後，新設複線全線之送水能力為 80 萬 CMD，目前複線下游段已與舊有管線並聯通水中，提升至 71.6 萬 CMD，因此新增之計畫效益為 8.4 萬 CMD，且因枯水期水庫之供水能力僅約 50 萬 CMD，因此其效益僅發生於豐水期 5 個月計 153 天，全年供水量計為 1,285.2 萬 m³。另由本公司於 104 年之資料，平均單位水價為 10.97 元/m³，單位成本為 10.31 元/m³，全年供水收入為 14,099 萬元。

2.產品成本

本計畫產品成本包含投資之分年工程費、人事費、折舊費、維護費、動力費及增加之銷售成本等，說明如下：

- (1)分年工程費：本計畫新建工程之工程經費為 4,270,253 仟元(含利息)，考量本公司財務計畫，列入民國 108~113 年年度新興計畫型資本支出項目內辦理，其分年經費(含利息)分別為 3,499 仟元、30,395 仟元、114,337 仟元、1,016,543 仟元、1,431,296 仟元、1,674,183 仟元。
- (2)人事費：本計畫參照第 1.3.4 節，以既有人力方式維護操作，不再另增。
- (3)本計畫工程土建設備使用年限為 50 年，管線設備使用年限為 DIP 管 40 年、SP 管 20 年，機電設備使用年限為 14 年。
- (4)土建設備年維護費約為其建造費 1%，管線設備年維護費約為其建造費 2%，機電設備年維護費約為其建造費 6%。
- (5)依據本公司 104 年度會計年報及第六區管理處提供之資料，水價最近一年(104 年)之平均單位水價以 10.97 元計，銷管成本約 0.76 元及間接費用約 0.94 元。

3.本計畫現金流入

經各項銷售收入及產品成本分析，可計算得本計畫之現金流入，詳表 2.6.2-1(a)/(b)(p.2-72~2-73)。

表 2.6.2-1(a) 本計畫營運期間現金流量表

單位:仟元

產品名稱	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133
年度	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%
產能利用率	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852
年可增加售水量千(M ³)	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97
水價(元/M ³)	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986
年可增加總收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.人事費	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174
2.折舊	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262
3.固定間接費用(維護)	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843
4.動力費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.原水費	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564
6.藥品費	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122
7.增加之銷售成本	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965
總成本=年支出小計 (1+2+3+4+5+6+7)	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979
稅前利潤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
所得稅(17%)	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979
稅後利潤	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174
折舊																				
設備殘值																				
設備重置費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
現金流入小計(不含折舊)	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979
現金流入小計(含折舊)	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804
折現因子	0.03	0.9709	0.9426	0.9151	0.8885	0.8626	0.8375	0.8131	0.7894	0.7664	0.7441	0.7224	0.7014	0.6810	0.6611	0.6419	0.6232	0.6050	0.5874	0.5703
折	-20,804	-20,198	-19,610	-19,039	-18,484	-17,946	-17,423	-16,916	-16,423	-15,945	-15,480	-15,030	-14,592	-14,167	-13,752	-13,354	-12,965	-12,587	-12,220	-11,864
累計淨現金流入	-4,291,057	-4,311,256	-4,330,866	-4,349,905	-4,368,389	-4,386,335	-4,403,759	-4,420,674	-4,437,097	-4,453,042	-4,468,523	-4,483,552	-4,498,144	-4,512,311	-4,526,066	-4,539,414	-4,552,359	-4,564,906	-4,577,056	-4,588,811

備註:

- 1.本表以工程完工年(民國113年12月, 基年為114年)加計40年作為計算現金流入, 設備利用率為豐水期100%, 枯水期62.5%, 本計畫於工程完工後, 新設管線全線之送水能力為80萬CMD, 舊有管線全線之送水能力為71.6萬CMD, 因此新增之計畫效益為8.4萬CMD, 且因枯水期水庫之供水能力僅約50萬CMD, 因此其效益僅發生於豐水期5個月計153天, 全年供水量計為1,285.2萬m³=8.4萬/天*153天。
- 2.本計畫工程管線設備使用年限為40年, 機電設備使用年限為14年。
- 3.管線設備年維護費約為其建造費2%, 機電設備年維護費約為其建造費6%。
- 4.水質處理所需之化學藥品, 次氯酸鈉以GPPM、氯化鐵以10PPM計, 次氯酸鈉每噸13,500元, 氯化鐵每噸14,000元。
- 5.依據104年度台南區系統銷售成本約0.76元/立方公尺及間接費用約0.94元/立方公尺合計約1.7元/立方公尺。

表 2.6.2-1(b) 本計畫營運期間現金流量表(續)

單位:仟元

產品名稱	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153
年度	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%	89.50%
產能利用率	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852	12,852
年可增加售水量千(M ³)	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97	10.97
水價(元/M ³)	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986	140,986
年可增加總收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.人事費	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174
2.折舊	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262	90,262
3.固定間接費用(維護)	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843
4.動力費	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564	18,564
5.原水費	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122	52,122
6.藥品費	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965	273,965
7.增加之銷售成本	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979
總成本 = 年支出小計 (1+2+3+4+5+6+7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
稅前利潤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
所得稅(17%)	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979
稅後利潤	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174	112,174
折舊																				
加回折舊設備殘值																				
設備重置費用	0	0	0	0	0	0	0	0	-183,773	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
現金流入小計(不含折舊)	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-316,752	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979	-132,979
現金流入小計(含折舊)	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-204,577	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804	-20,804
折現因子	0.5537	0.5376	0.5219	0.5067	0.4919	0.4776	0.4637	0.4502	0.4371	0.4244	0.4120	0.4000	0.3883	0.3770	0.3661	0.3554	0.3450	0.3350	0.3252	0.3158
折現值	-11,519	-11,184	-10,858	-10,542	-10,235	-9,937	-9,647	-9,366	-8,948	-8,828	-8,571	-8,322	-8,079	-7,844	-7,616	-7,394	-7,178	-6,969	-6,766	-6,566
累計淨現金流入	-4,722,069	-4,733,253	-4,744,111	-4,754,653	-4,764,887	-4,774,824	-4,784,471	-4,793,837	-4,803,255	-4,812,884	-4,822,711	-4,832,255	-4,841,900	-4,851,656	-4,861,515	-4,871,590	-4,881,888	-4,892,307	-4,902,847	-4,913,507

備註:

1. 本表以工程完工年(民國113年12月), 基年為114年加計40年作為計算現金流入, 設備利用率為豐水期100%, 枯水期62.5%, 本計畫於工程完工後, 新設管線全線之送水能力為80萬CMD, 舊有管線全線之送水能力為71.6萬CMD, 因此新增之計畫效益為8.4萬CMD, 且因枯水期水庫之供水能力僅約50萬CMD, 因此其效益僅發生於豐水期5個月計153天, 全年供水量計為 1,285.2萬m³=8.4萬天*153天。
 2. 本計畫工程管線設備使用年限為40年, 機電設備使用年限為14年。
 3. 管線設備年維護費約為其建造費2%, 機電設備年維護費約為其建造費6%。
 4. 水質處理所需之化學藥品, 次氯酸鈉以6PPM、氯化鐵以10PPM計, 次氯酸鈉每噸13,500元, 氯化鐵每噸14,000元。
 5. 依據104年度台南區系統管管成本約0.76元/立方公尺及間接費用約0.94元/立方公尺合計約1.7元/立方公尺。

2.6.3 效益分析

依「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」計算本計畫之資金成本率、現值報酬率、淨現值及投資回收年限。

1. 資金成本率（以民國 114 年為基年）

本計畫資金來源依本公司財務規劃，預計全數以自籌資金支應，扣除可省所得稅後資金成本率為 2.49%，未扣除可省所得稅資金成本率為 3.00%，詳表 2.6.3-1(p.2-75)。

2. 現值(內部)報酬率（IRR）

本計畫經分析後內部報酬率為 -94.00%，詳見表 2.6.3-2(a)/(b)(p.2-76~2-77)。

3. 淨現值（NPV）

以每年之現金流入再乘以現值因子(F)，可得每年之現金流入現值，累計完工年後至目標年(民國 153 年)之現金流入現值，此累計值與基年投資時值之差數為淨現值，經分析後本計畫淨現值 (NPV) 為 -4,916,371 仟元，詳見表 2.6.3-3(a)/(b)(p.2-78~2-79)。

4. 投資回收年限

本計畫以基年投資(民國 114 年)之資金成本率為 3%，計算回收年限等，經分析計算結果，投資年限內無法回收。