

降低漏水率計畫（102 至 111 年）
（第 1 次修正）
（核定本）

中華民國 108 年 6 月

目錄

修正總說明	v
一、環境變遷檢討	v
二、需求重新評估	vi
三、計畫及預算執行檢討	vi
四、計畫修正理由說明	ix
五、修正目標	x
六、修正內容、分年實施計畫及資源需求	x
七、修正內容對照表	xii
壹、計畫核定與修正緣由	1
一、計畫核定	1
二、本次修正緣由	1
貳、本次修正項目之原計畫內容	4
一、計畫期程	4
二、計畫目標	4
三、計畫經費	5
四、計畫內容	6
參、本次修正項目及修正說明	9
一、計畫期程	9
二、計畫目標	9
三、計畫經費	20
四、計畫內容	23
肆、財務可行性	30
一、財務分析表計算	30
二、投資效益分析	32
三、償債計畫	33
伍、結語	37
附錄一、總顧問協助釐清與回覆經濟部國營會召開「降低漏水率計畫（102至111年）」工作小組第15次會議委員意見內容	39
附錄二、「降低漏水率計畫（102至111年）」推動小組第16次會議審查意見辦理情形對照表	45
附錄三、降低自來水漏水率長期服務契約可行性分析	50
附錄四、財務分析表	54

表目錄

表 2-1、原計畫各區管理處降低漏水率降幅目標	4
表 2-2(A)、原計畫分年經費表(1/2)	5
表 2-2(B)、原計畫分年經費表(2/2)	6
表 2-3、委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益及經費需求表	7
表 2-4、委外廣徵降低漏水率總顧問及國內外專業技術服務團隊之分年經費表	8
表 3-1(A)、各區處 102-111 年漏水率降幅目標值 (原計畫)	11
表 3-1(B)、各區處 102-111 年漏水率目標值 (原計畫)	12
表 3-1(C)、各區處 102-111 年漏水率目標值 (修正後)	13
表 3-1(D)、各區處 102-111 年 NRW 目標值	14
表 3-2(A)、分年專案計畫經費表 (原計畫)	20
表 3-2(B)、分年專案計畫經費表 (修正後)	21
表 3-3、本次修正計畫分年經費表	23
表 3-4(A)、委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益 (原計畫)	25
表 3-4(B)、委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益 (修正後)	26
表 3-5(A)、委外廣徵降低漏水率總顧問及漏水改善相關工程之分年經費表(原計畫)	27
表 3-5(B)、委外廣徵降低漏水率總顧問及漏水改善相關工程之分年經費表(修正後)	27
表 3-6、歷年檢漏分區計量管網委辦計畫	29
表 4-1、償債計畫總表 (原計畫)	34
表 4-2、償債計畫明細表 (原計畫)	34
表 4-3、償債計畫總表 (修正後)	35
表 4-4、償債計畫明細表 (修正後)	35

圖目錄

圖 2-1、歷年漏水率目標值與實際值.....	9
圖 3-1、管線汰換長度統計圖.....	16
圖 3-2、漏水件數統計圖.....	16
圖 3-3、破管密度統計圖.....	16
圖 3-4、各項水壓管理設備建置數量統計圖	17
圖 3-5、台水公司供水監測平台.....	17
圖 3-6、台水公司小區管網漏水自動偵測大數據分析軟體示意圖	18
圖 3-7、分區計量管網建置數量統計圖.....	18
圖 3-8、漏水率目標與實際值比較圖.....	19

修正總說明

本修正計畫章節內容依據「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第 10 點規定臚列如次：

一、環境變遷檢討

台灣自來水股份有限公司（以下簡稱台水公司）依據政府政策「……逐年降低自來水漏水率由現況 20%、五年內降到 17%、十年內降到 15% 以下……」，爰於 100 年提報「降低漏水率計畫（102 至 111 年）」。本計畫於 102 年 11 月 4 日奉行政院院臺經字第 1020066005 號函核定，辦理期程為 102 至 111 年，為期 10 年，由台水公司自籌經費辦理相關降漏作業，以配合政府政策達到降低漏水率目標，目前執行中。

因本計畫於 102 年 11 月方奉核定辦理，當年度可執行期程僅餘不足 2 個月，原 102 年預估執行經費 20 億元，勢必無法執行完畢，故在本計畫總經費及總期程不變的情形下，需調整各分年預算數及分年目標。

此外，為配合行政院 105 年 9 月 13 日核定之「擴大投資方案」政策目標「漏水率 111 年底 14.25% 目標數需配合提前於 109 年底達成」，以及因應 106 年 10 月 14 日行政院「企業投資障礙-五缺之水資源議題」會議政策指示：「自來水系統漏水率降低應在 10% 以下，長遠之目標及執行計畫請自來水公司妥為訂定」及 106 年 11 月 7 日行政院「排除企業投資障礙穩定供水策略記者會」宣示政策：「全國漏水率以 120 年降至 10% 為目標，並將用水成長較高之

南部地區(嘉義、台南及高雄)平均漏水率優先於 111 年降至 10%」(其中嘉義、台南及高雄分屬台水公司第五、六及七區管理處轄區),需檢討及訂定 110-120 年分年漏水率目標(本計畫僅表列至 111 年目標值,112-120 年部份將另案報院核定)。

二、需求重新評估

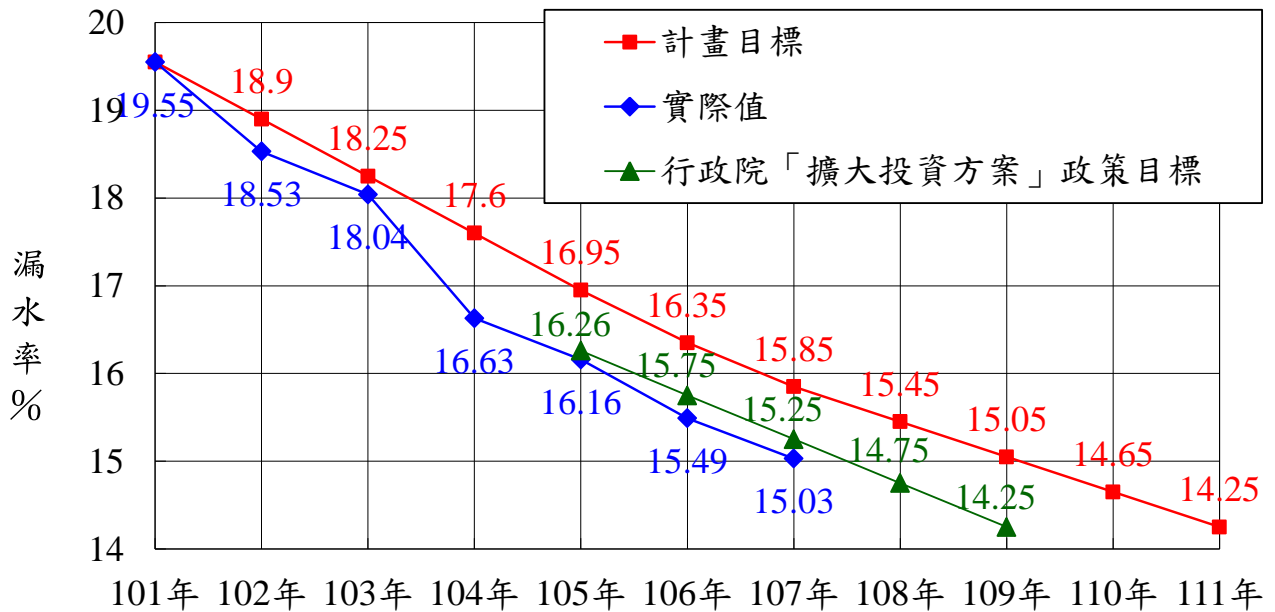
本次計畫修正主要係因應政府政策指示、實際執行進度及現行法令規定限制等因素,調整計畫目標、時程及部份工作內容,並未涉及新的作業需求,經檢討及評估,總執行期程及總經費需求不變。

三、計畫及預算執行檢討

(一) 漏水率

如圖 1-1 所示,台水公司漏水率已由 101 年底之 19.55% 降至 107 年底之 15.03%,經由台水公司參考國際降漏四大策略滾動式檢討,累計汰換管線長度 4,087 公里超越目標值 3,352 公里;累計分區計量管網建置 1,804 個超越目標值 1,788 個;增加水壓管理相關設備 3,771 處;漏水件數由 101 年 56,068 件下降至 107 年 46,113 件;漏水密度由 101 年 0.379 件/公里降至 107 年 0.255 件/公里;引進「兩點暨多點漏水相關儀」先進偵漏設備,除達成原計畫 107 年度管控目標值 15.85% 外,亦達成行政院頒訂「擴大投資方案」政策目標後所修定之 107 年度管控目標值 15.25%,相較 101 年,每年節省供水量約 1.52 億立方公尺,後續將依四大策略持續滾動檢討,於總經費不變

之狀況下，109 年將全力達成漏水率降至 14.25% 之目標。



歷年漏水率目標值與實際值

(二) 汰換管線

本計畫 102~107 年累計汰換管線長度目標值為 3,352 公里，實際值為 4,087 公里，達成管控目標。台水公司辦理汰換管線作業時，各區管理處積極與各路權單位協調工作，配合路權單位年度維修計畫，以利路權取得及撙節經費，因實際值大幅超越目標值，因此降漏成效亦較原目標值增加。

(三) 建置分區計量管網

本計畫 102~107 年累計分區計量管網建置目標值為 1,788 個，實際完成數為 1,804 個，達成管控目標。後續將努力辦理分區計量管網建置作業，做為縮小檢漏範圍、統計區域售水情形之工具，有效的執行降漏四大策略，達到降低漏水率目標。

(四) 分區計量管網委辦計畫

本計畫 102~107 年累計委辦件數目標值為 23 件，實際完成數為 19 件，未達管控目標，主要因為專業檢漏廠商家數過少，執行能量有限。後續台水公司將持續鼓勵廠商增加人力，並透過標案設計培養潛在廠商，以擴大廠商家數，增加執行能量。

(五) 委外廣徵降低漏水率總顧問及國內外專業技術服務團隊

總顧問標案廠商已針對基隆、台中及高雄 3 個供水系統完成「計畫概要」階段期末報告，經總顧問分析 3 個供水系統 NRW 組成，其中實質漏損量遠大於有效未計費水量，考量 NRW 改善之效益，故所提出之分項計畫係著重推動實質漏損改善，各系統之分項計畫預計於「規劃設計」階段及「實質作業」階段執行，臚列如次，後續執行成果將納入本計畫每 2 年所需陳報之執行成果檢討報告中。

1. 適用於 3 個系統之共通性分項計畫：

- (1)前期漏水調查。
- (2)封閉測試。
- (3)分區建置。
- (4)漏水調查。
- (5)配水池檢修。
- (6)管線汰換與更生。
- (7)管網水壓計改善。

2. 依據各系統不同特性發展出的分項計畫：

(1)基隆供水系統：

- A.水壓管理分段加壓。
- B.水壓管理新設減壓閥。
- C.正榮街配水池啟用。

(2)台中供水系統：

- A.水壓管理區建置。
- B.市中心降漏作業。

(3)高雄供水系統：水壓管理區建置。

(六) 預算執行

本計畫 102~107 年累計可執行預算計 363 億元，累計執行 362.84 億元，執行率 99.95%。

四、計畫修正理由說明

- (一) 配合計畫核定期程調整各分年預算數。
- (二) 配合行政院「擴大投資方案」及解決企業投資障礙-五缺議題政策指示，調整漏水率目標值。
- (三) 委外廣徵降低漏水率總顧問作業配合實際發包情形調整辦理年期、經費需求與預期效益。
- (四) 降低自來水漏水率工程長期服務契約委外評估可行性結果，此類作業方式缺乏足夠辦理法源依據、國內外均無類似之降低自來水漏水率長期服務契約案例，俟相關法規完善後再行辦理。台水公司將透過標案設計培養潛在廠商，以擴大廠商家數，增加執行能量。

五、修正目標

漏水率目標值由原計畫 10 年內降低 5.3%（降至 14.25%）修正為降低 6.1%（降至 13.45%）。

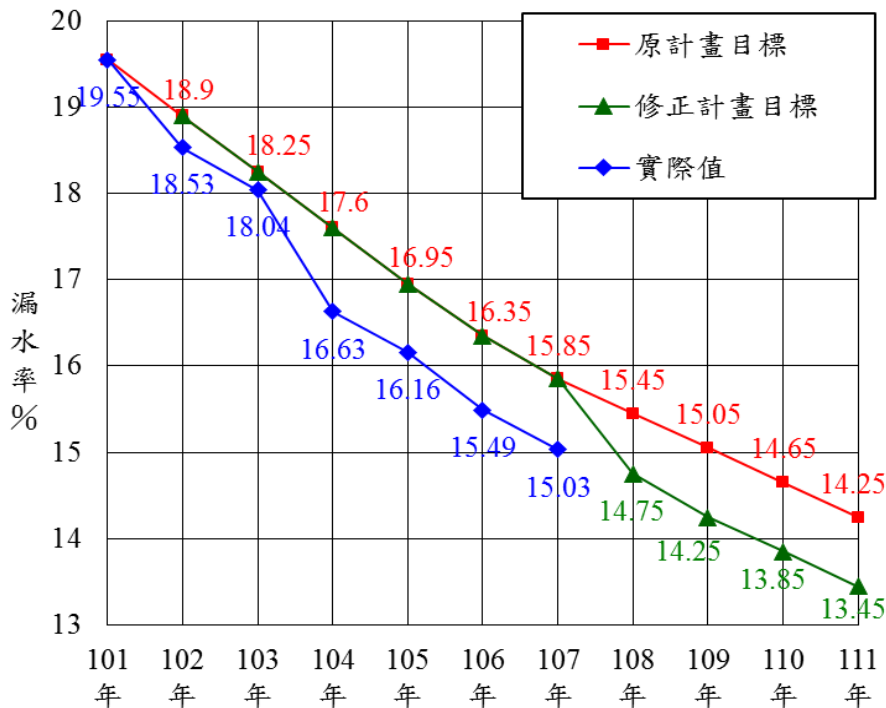
六、修正內容、分年實施計畫及資源需求

(一) 修正內容及分年實施計畫

1. 分年預算調整，總計 645 億元不變。

年度	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	合計
修正後經費	3	70	75	75	70	70	70	70	70	72	645

2. 漏水率目標值由原計畫 10 年內降低 5.3%（降至 14.25%）修正為降低 6.1%（降至 13.45%）。



3. 委外廣徵降低漏水率總顧問作業由原計畫執行期程 8 年及預期減少 NRW 29 萬 CMD，修正為執行期程 6 年及預期減少 NRW 17.4 萬 CMD。

委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益

供水系統	105 年供水量 (萬 CMD)	105 年售水率 (%)	105 年 NRW (%)	105 年 NRW (萬 CMD)	預期減少 NRW (%)	預期減少 NRW (萬 CMD)	所需經費 (億元)
基隆	32	60.20	39.80	12.8	9.05	2.9	9
台中	128	69.69	30.31	38.7	6.19	7.9	23
高雄	150	78.69	21.31	31.9	4.4	6.6	20 台水公司 自行辦理
合計	310			83.4		17.4	52

委外廣徵降低漏水率總顧問及漏水改善相關工程之分年經費表

年度	降漏總顧問之 專業服務費用	漏水改善相關工程經費		小計 (億元)
		固定資產投資	技術服務費用	
106	0.215	0	0	0.215
107	0.215	7.6	2.8	10.615
108	0.215	7.6	2.8	10.615
109	0.215	7.6	2.8	10.615
110	0.215	7.6	2.8	10.615
111	0.215	7.6	2.8	10.615
合計	1.29	38	14	53.29

4. 刪除降低自來水漏水率工程長期服務契約之計畫工作項目。

(二) 資源需求

本計畫所需經費 645 億元，全數由台水公司自行籌應。

七、修正內容對照表

項次	修正項目	原計畫內容	修正計畫內容	修正說明
1	分年預算數	102年 20 億 109年 65 億 110年 65 億 111年 65 億 總計 645 億	102年 3 億 109年 70 億 110年 70 億 111年 72 億 總計 645 億	計畫於 102 年 11 月方奉核定辦理，當年度可執行期程僅餘不足 2 個月，原 102 年預估執行經費 20 億元，僅能執行 3 億。
2	降低漏水率目標值	10 年內降低 5.3%，降至 14.25%。	10 年內降低 6.1%，降至 13.45%。	配合行政院 105 年 9 月 13 日核定之「擴大投資方案」及政府解決企業投資障礙-五缺議題政策指示調整目標值
3	委外廣徵降低漏水率總顧問作業辦理內容	執行期程 8 年，預期減少 NRW 29 萬 CMD。	執行期程 6 年，預期減少 NRW 17.4 萬 CMD。	總顧問標案備標過程繁雜、耗時，延至 105 年 10 月始決標，故須配合修正原計畫核定執行期程及分年效益。
4	降低自來水漏水率工程長期服務契約	選擇部分供水系統試辦「降低自來水漏水率長期服務契約」。	刪除	委外評估可行性結果，此類作業方式缺乏足夠辦理法源依據、國內外均無類似之降低自來水漏水率長期服務契約案例，俟相關法規完善後再行辦理。

壹、計畫核定與修正緣由

一、計畫核定

台水公司依據政府政策「……逐年降低自來水漏水率由現況20%、五年內降到17%、十年內降到15%以下……」，爰於100年提報「降低漏水率計畫（102至111年）」。

本計畫於102年11月4日奉行政院院臺經字第1020066005號函核定，辦理期程為102至111年，為期10年，由台水公司自籌經費辦理相關降漏作業，以配合政府政策達到降低漏水率目標。

二、本次修正緣由

(一) 配合計畫核定期程調整各分年預算數及分年目標：

因本計畫於102年11月方奉核定辦理，當年度可執行期程僅餘不足2個月，原102年預估執行經費20億元，勢必無法執行完畢，故在本計畫總經費及總期程不變的情形下，調整各分年預算數及分年目標，相關調整事宜，台水公司已於103年1月20日函報執行計畫予經濟部國營事業委員會（以下簡稱國營會）在案。

(二) 配合「擴大投資方案」調整目標值：

台水公司辦理之「降低漏水率計畫（102至111年）」，原計畫目標為漏水率由101年底19.55%降至111年底14.25%，後續依行政院105年9月13日核定之「擴大投資方案」政策目標，漏水率111年底14.25%目標數需配合提前於109年底

達成目標，惟整體計畫並未提前結束，110-111 年仍應訂定其漏水率目標值。

(三) 配合政府解決企業投資障礙-五缺議題政策指示調整目標值：

另為因應 106 年 10 月 14 日行政院「企業投資障礙-五缺之水資源議題」會議政策指示：「自來水系統漏水率降低應在 10% 以下，長遠之目標及執行計畫請自來水公司妥為訂定」及 106 年 11 月 7 日行政院「排除企業投資障礙穩定供水策略記者會」宣示政策：「全國漏水率以 120 年降至 10% 為目標，並將用水成長較高之南部地區（嘉義、台南及高雄）平均漏水率優先於 111 年降至 10%」（其中嘉義、台南及高雄分屬台水公司第五、六及七區管理處轄區），台水公司配合檢討及訂定 110-120 年分年漏水率目標（本計畫僅表列至 111 年目標值，112-120 年部份將另案報院核定）

(四) 委外廣徵降低漏水率總顧問作業配合實際發包情形調整辦理年期、經費需求與預期效益

台水公司自 102 年年底開始研擬委外廣徵降低漏水率總顧問標案相關招標文件，因涉及經費龐大，工作內容繁多，加以其辦理方式係台水公司首見，台水公司辦理 3 次公開資訊徵求（RFI）及 1 次公開閱覽作業，並參考過去公司相關業務執行經驗，原預計辦理期程至少需時 8 年，勢必超出本計畫執行年期，經 104 年 11 月 16 日國營會降低漏水率計畫推動小組（工作小組）會中研商後，台水公司再次檢討修正招標文件草案，

將總顧問標案辦理期程由 8 年改為 6 年，並將原交由總顧問進行高雄供水系統規劃設計階段及實質作業階段工作，轉交由台水公司七區處自行續辦規劃設計及實質作業等相關工作，並修正總顧問標案預期降漏效益。另總顧問標案備標過程繁雜、耗時，延至 105 年 10 月始決標，故須配合修正原計畫核定執行期程及分年效益。

(五) 依據審慎評估結果刪除降低自來水漏水率工程長期服務契約之計畫工作項目：

有關原計畫採政府購買公共服務型促參計畫 (PFI, Private Finance Initiative) 方式辦理降低自來水漏水率工程長期服務契約事宜，經參考台水公司委託降低 NRW 總顧問協助進行之可行性分析結果，台水公司評估此類作業方式缺乏足夠辦理法源依據、國內外均無類似之降低自來水漏水率長期服務契約案例，且以促參方式辦理管網降漏工程對於台水公司本身調度營運尚有風險疑慮情況下，採循條件相對較為完備之政府採購法框架取得長期服務，以達到擴大民間參與的目的，似為較務實的做法，本計畫刪除降低自來水漏水率工程長期服務契約之工作項目，俟相關法規完善後再行辦理。

貳、本次修正項目之原計畫內容

一、計畫期程：102 至 111 年。

二、計畫目標

本計畫預估漏水率將可降低 5.30%，漏水率可由 101 年底之 19.55% 降至 111 年之 14.25%。如表 2-1，其中「漏水率降幅」係前一年度年底之漏水率與當年度年底之漏水率的差值。

表 2-1、原計畫各區管理處降低漏水率降幅目標

區處	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	合計
一區	1.04%	1.04%	1.04%	1.04%	0.96%	0.80%	0.65%	0.65%	0.64%	0.64%	8.50%
二區	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.57%	0.47%	0.38%	0.38%	0.38%	0.38%	5.00%
三區	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.51%	0.42%	0.35%	0.34%	0.34%	0.34%	4.50%
四區	1.04%	1.04%	1.04%	1.04%	0.96%	0.80%	0.65%	0.65%	0.64%	0.64%	8.50%
五區	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.57%	0.47%	0.38%	0.38%	0.38%	0.38%	5.00%
六區	0.17%	0.17%	0.17%	0.17%	0.16%	0.13%	0.11%	0.11%	0.11%	0.10%	1.40%
七區	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.57%	0.47%	0.38%	0.38%	0.38%	0.38%	5.00%
八區	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.57%	0.47%	0.38%	0.38%	0.38%	0.38%	5.00%
九區	0.92%	0.92%	0.92%	0.92%	0.85%	0.71%	0.57%	0.57%	0.56%	0.56%	7.50%
十區	0.86%	0.86%	0.86%	0.86%	0.79%	0.66%	0.53%	0.53%	0.53%	0.52%	7.00%
十一區	0.61%	0.61%	0.61%	0.61%	0.57%	0.47%	0.38%	0.38%	0.38%	0.38%	5.00%
十二區	0.43%	0.43%	0.43%	0.43%	0.40%	0.33%	0.26%	0.26%	0.26%	0.27%	3.50%
合計	0.65%	0.65%	0.65%	0.65%	0.60%	0.50%	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%	5.30%

三、計畫經費

台水公司自籌經費 795.96 億元辦理（分年經費如表 2-2(A)及 2-2(B)），其中 645 億元為「固定資產投資專案計畫」，辦理汰換舊漏管線及建置分區計量管網；其餘 150.96 億元，由台水公司相關費用科目預算支應，辦理地理資訊系統建置、檢漏作業、修漏作業及擴大民間參與技術服務等工作。

表 2-2(A)、原計畫分年經費表(1/2)

單位：億元

年度	管線維護		分區計量管網				專案計畫 經費合計 (A)
	維護 經費	汰換 長度 (Km)	建置 經費	建置數 (個)	水壓 管理 經費	小計	
102	17.75	213	2.00	100	0.25	2.25	20
103	62.25	747	4.60	248	3.15	7.75	70
104	57.78	693	15.72	320	1.50	17.22	75
105	56.58	679	16.92	360	1.50	18.42	75
106	51.58	619	16.92	360	1.50	18.42	70
107	50.38	605	18.12	400	1.50	19.62	70
108	49.18	590	19.32	440	1.50	20.82	70
109	51.50	618	12.00	400	1.50	13.50	65
110	51.50	618	12.00	400	1.50	13.50	65
111	51.50	618	12.00	400	1.50	13.50	65
合計	500	6,000	129.60	3,428	15.40	145	645

表 2-2(B)、原計畫分年經費表(2/2)

單位：億元

年度	相關配套措施				委託國內外專業團隊執行方案			經費 總計 A+B+C
	修漏 作業	GIS 經費	檢漏 作業	小計 (B)	固定資產 投資	技術服務費用 (C)	小計	
102	10	0.55	0.85	11.4	0	0	0	31.40
103	10	0.55	0.85	11.4	1.80	1.04	2.84	82.44
104	10	0.55	0.85	11.4	15.72	4.52	20.24	90.92
105	10	0.55	0.85	11.4	16.92	4.88	21.80	91.28
106	10	0.55	0.85	11.4	16.92	4.88	21.80	86.28
107	10	0.55	0.85	11.4	18.12	5.24	23.36	86.64
108	10	0.55	0.85	11.4	19.32	5.60	24.92	87.00
109	10	0.55	0.85	11.4	12.00	3.60	15.60	80.00
110	10	0.55	0.85	11.4	12.00	3.60	15.60	80.00
111	10	0.55	0.85	11.4	12.00	3.60	15.60	80.00
合計	100	5.50	8.50	114	124.8	36.96	161.76	795.96

註：委託國內外專業團隊執行方案所需之固定資產投資經費，由本計畫「固定資產投資專案計畫」645 億元項下支應。

四、計畫內容

(一) 委外廣徵降低漏水率總顧問及國內外專業技術服務團隊

1. 執行地點：選擇供水量大、漏水率高或供水風險較高之基隆、台中及高雄供水系統，101 年總供水量約 313 萬 CMD。
2. 工作內容：委外廣徵對於降低漏水具豐富經驗之國內外顧問

機構合組技術服務團隊，協助台水公司辦理前開 3 個供水系統降漏策略規劃及降漏措施執行之專案管理（包含建立採購策略、招標與決標之諮詢及審查、工程設計之諮詢及審查、施工督導與履約管理之諮詢及審查、建立營運維護策略等）。

3. 執行期間：預定於 103 年 6 月底評選出總顧問廠商，並於 104 年 6 月底完成委託國內外專業技術服務團隊，於 104 至 108 年全面推展該 3 個供水系統降漏各項措施。
4. 預期效益：預定於 108 年底完成降低 30% 未計費水率（Non-Revenue Water, NRW）目標，即售水率分別提升約 14%、11%、及 7%，合計可減少供水損失約 29 萬 CMD，佔台水公司整體供水量 3.44%。
5. 經費需求：概估總顧問標案服務費約 3 億元，國內外專業技術服務團隊則估算約需 87 億元（總顧問僅係協助台水公司執行各系統之分析評估、後續規劃設計及實質作業之專案管理，前述 87 億元係辦理漏水改善相關工程，仍由台水公司發包執行），合計 90 億元。（詳表 2-3 及 2-4）

表 2-3、委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益及經費需求表

供水系統	101 年 供水量 (萬 CMD)	101 年 售水率 (%)	101 年 NRW (%)	預期 減少 NRW (%)	預期 減少 NRW (萬 CMD)	所需經費 (億元)
基隆	35	52.98	47.02	14	5	15
台中	120	62.70	37.30	11	13	39
高雄	158	74.76	25.24	7	11	33
合計	313				29	87
備註：經費概估，係以 3 萬元/CMD 計算。						

表 2-4、委外廣徵降低漏水率總顧問及國內外專業技術服務團隊之分年經費表

年度	降漏總顧問之 專業服務費用	國內外專業技術服務團隊		小計 (億元)
		固定資產投資	技術服務費用	
103	0.5	0	0	0.5
104	0.5	13.92	3.48	17.9
105	0.5	13.92	3.48	17.9
106	0.5	13.92	3.48	17.9
107	0.5	13.92	3.48	17.9
108	0.5	13.92	3.48	17.9
合計	3	69.60	17.40	90.00

註：總顧問僅係協助台水公司執行各系統之分析評估、後續規劃設計及實質作業之專案管理，前述 87 億元係辦理漏水改善相關工程，仍由台水公司發包執行。

(二) 降低自來水漏水率工程長期服務契約

1. 原計畫採「降低自來水漏水率工程長期服務契約（例如 25 年）」辦理，即由民間廠商為降低自來水漏水率工程之受託辦理單位，依實際減漏達成率及達成期程，據以支付經費。
2. 若將績效型合約應用於降低漏水率計畫，考量台水公司欠缺具相關專業技術及經驗人員，而國內亦欠缺具相關專業技術之廠商，故台水公司將視相關國內外廠商試辦個案績效情形，以滾動式檢討原則，依原計畫內容，應自 105 年度起選擇部分供水系統試辦「降低自來水漏水率長期服務契約」，未來以管線維護經費或其他相關預算勻支。

參、本次修正項目及修正說明

本次為 102 年計畫奉行政院核定以來第 1 次修正，計畫相關修正內容如下：

一、計畫期程

本次總計畫期程無修正，仍為 102 至 111 年。各分項作業期程修正部份，請參閱後續相關章節。

二、計畫目標

(一) 修正內容

如表 3-1(A)所示，本計畫原目標為全公司漏水率降幅 5.3%，亦即漏水率由 101 年底 19.55% 降至 111 年底 14.25%，依據原計畫所訂定各區處之漏水率降幅目標，換算成本計畫各區處與全公司之漏水率目標值如表 3-1(B)。

後續依行政院 105 年 9 月 13 日核定之「擴大投資方案」政策目標，漏水率 111 年底 14.25% 目標數須配合提前於 109 年底達成目標。

另為因應 106 年 10 月 14 日行政院「企業投資障礙-五缺之水資源議題」會議政策指示：「自來水系統漏水率降低應在 10% 以下，長遠之目標及執行計畫請自來水公司妥為訂定」及 106 年 11 月 7 日行政院「排除企業投資障礙穩定供水策略記者會」宣示政策：「全國漏水率以 120 年降至 10% 為目標，並將用水成長較高之南部地區（嘉義、台南及高雄）平均漏水率優先於 111 年降至 10%」，經檢討，台水公司 105 年底漏水率為 16.16%，長期目標為降至 10%，

參考日本東京都水道局經驗，該局由漏水率 16.1%降至 9.9%約花費 18 年，若以相同改善速度估算，台水公司約於 123 年方可將漏水率降至 10%以下，惟考量水資源開發確為困難議題，倘依台水公司近年累積之降漏執行經驗，並加強與路權單位溝通，應可克服部份窒礙難行之處，加以採用國際降漏四大策略依實際執行情形滾動式檢討全力趕辦，預估應可加速於 120 年達成，其中用水成長較高之南部地區（嘉義、台南及高雄）平均漏水率亦優先於 111 年降至 10%之目標。

本次修正計畫目標及 108-111 年之分年漏水率目標，台水公司再配合調整、訂定，詳如表 3-1(C)，除將 109 年漏水率目標下修至 14.25%外，亦將 111 年漏水率目標下修至 13.45%。

此外，為與國際接軌，供水系統的漏損情形宜參考國際水協（IWA）水平衡表（Water Balance）的意涵，採用未計費水量（NRW, None-revenue Water）作為衡量指標，因此，依據經濟部國營會降低漏水率計畫（102 至 111 年）第 13 次推動小組（工作小組）結論，應於修正計畫中將漏水率與 NRW 併同列出。另依據該推動小組（工作小組）103 年 1 月 6 日工作小組第一次會議討論，為確保計畫降漏成果計算基準的一致性，避免因有效無費水率之變動，造成漏水率降幅目標值浮動引發外界質疑，結論：「各區處有效未計費數量應採固定值，不宜變動」，全公司之有效未計費水率仍為 8.1%，各區處有效未計費水率詳表 3-1(D)。各區處及全公司之 NRW 為「漏水率+有效未計費水率」，後續本計畫之 NRW 目標詳如表 3-1(D)。

表 3-1(A)、各區處 102-111 年漏水率降幅目標值 (原計畫) (%)

年度	101 年 漏水率	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	合計
1 區	32.30	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96	0.80	0.65	0.65	0.64	0.64	8.50
2 區	19.48	0.61	0.61	0.61	0.61	0.57	0.47	0.38	0.38	0.38	0.38	5.00
3 區	17.91	0.55	0.55	0.55	0.55	0.51	0.42	0.35	0.34	0.34	0.34	4.50
4 區	28.49	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96	0.80	0.65	0.65	0.64	0.64	8.50
5 區	18.95	0.61	0.61	0.61	0.61	0.57	0.47	0.38	0.38	0.38	0.38	5.00
6 區	10.30	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.13	0.11	0.11	0.11	0.10	1.40
7 區	15.45	0.61	0.61	0.61	0.61	0.57	0.47	0.38	0.38	0.38	0.38	5.00
8 區	19.70	0.61	0.61	0.61	0.61	0.57	0.47	0.38	0.38	0.38	0.38	5.00
9 區	26.12	0.92	0.92	0.92	0.92	0.85	0.71	0.57	0.57	0.56	0.56	7.50
10 區	28.65	0.86	0.86	0.86	0.86	0.79	0.66	0.53	0.53	0.53	0.52	7.00
11 區	18.87	0.61	0.61	0.61	0.61	0.57	0.47	0.38	0.38	0.38	0.38	5.00
12 區	15.56	0.43	0.43	0.43	0.43	0.40	0.33	0.26	0.26	0.26	0.27	3.50
全公司	19.55	0.65	0.65	0.65	0.65	0.60	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	5.30

表 3-1(B)、各區處 102-111 年漏水率目標值 (原計畫) (%)

年度	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	合計 降幅
1 區	31.26	30.22	29.18	28.14	27.18	26.38	25.73	25.08	24.44	23.8	8.50
2 區	18.30	17.69	17.08	16.47	15.9	15.43	15.05	14.67	14.29	13.91	5.00
3 區	16.96	16.41	15.86	15.31	14.8	14.38	14.03	13.69	13.35	13.01	4.50
4 區	24.51	23.47	22.43	21.39	20.43	19.63	18.98	18.33	17.69	17.05	8.50
5 區	17.99	17.38	16.77	16.16	15.59	15.12	14.74	14.36	13.98	13.6	5.00
6 區	9.87	9.70	9.53	9.36	9.20	9.07	8.96	8.85	8.74	8.64	1.40
7 區	14.83	14.22	13.61	13.00	12.43	11.96	11.58	11.2	10.82	10.44	5.00
8 區	19.09	18.48	17.87	17.26	16.69	16.22	15.84	15.46	15.08	14.7	5.00
9 區	25.2	24.28	23.36	22.44	21.59	20.88	20.31	19.74	19.18	18.62	7.50
10 區	27.79	26.93	26.07	25.21	24.42	23.76	23.23	22.7	22.17	21.65	7.00
11 區	18.26	17.65	17.04	16.43	15.86	15.39	15.01	14.63	14.25	13.87	5.00
12 區	12.49	12.06	11.63	11.2	10.8	10.47	10.21	9.95	9.69	9.42	3.50
全公司	18.9	18.25	17.6	16.95	16.35	15.85	15.45	15.05	14.65	14.25	5.30

表 3-1(C)、各區處 102-111 年漏水率目標值 (修正後) (%)

年度	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	合計 降幅
1 區	31.26	30.22	29.18	28.14	27.18	26.38	24.91	23.80	23.14	22.48	9.82
2 區	18.3	17.69	17.08	16.47	15.9	15.43	14.19	13.91	13.50	13.09	6.39
3 區	16.96	16.41	15.86	15.31	14.8	14.38	13.10	13.01	12.67	12.33	5.58
4 區	24.51	23.47	22.43	21.39	20.43	19.63	17.92	17.05	16.49	15.93	12.56
5 區	17.99	17.38	16.77	16.16	15.59	15.12	13.98	13.60	13.08	12.56	6.39
6 區	9.87	9.70	9.53	9.36	9.20	9.07	9.16	8.64	8.52	8.40	1.90
7 區	14.83	14.22	13.61	13.00	12.43	11.96	10.96	10.44	10.21	9.98	5.47
8 區	19.09	18.48	17.87	17.26	16.69	16.22	15.39	14.70	14.22	13.74	5.96
9 區	25.20	24.28	23.36	22.44	21.59	20.88	19.19	18.62	17.88	17.14	8.98
10 區	27.79	26.93	26.07	25.21	24.42	23.76	22.35	21.65	20.81	19.97	8.68
11 區	18.26	17.65	17.04	16.43	15.86	15.39	14.29	13.87	13.49	13.11	5.76
12 區	12.49	12.06	11.63	11.20	10.80	10.47	9.83	9.42	9.26	9.10	6.46
全公司	18.90	18.25	17.60	16.95	16.35	15.85	14.75	14.25	13.85	13.45	6.10
5,6,7 區平均	-	-	-	-	-	-	10.99	10.49	10.25	9.99	-

註 1：本計畫 102 至 107 年部份已執行完畢，本次僅修正尚未執行完畢之 108 至 111 年目標。

註 2：5,6,7 區轄區 (含嘉義、台南及高雄) 平均漏水率於 111 年降至 9.99% (低於 10%)。

表 3-1(D)、各區處 102-111 年 NRW 目標值 (%)

年度	有效未計費水率	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	合計 降幅
1 區	8.4	39.66	38.62	37.58	36.54	35.58	34.78	33.31	32.20	31.54	30.88	9.82
2 區	7.47	25.77	25.16	24.55	23.94	23.37	22.90	21.66	21.38	20.97	20.56	6.39
3 區	6.22	23.18	22.63	22.08	21.53	21.02	20.60	19.32	19.23	18.89	18.55	5.58
4 區	7.6	32.11	31.07	30.03	28.99	28.03	27.23	25.52	24.65	24.09	23.53	12.56
5 區	7.85	25.84	25.23	24.62	24.01	23.44	22.97	21.83	21.45	20.93	20.41	6.39
6 區	8.1	17.97	17.80	17.63	17.46	17.30	17.17	17.26	16.74	16.62	16.50	1.90
7 區	10.34	25.17	24.56	23.95	23.34	22.77	22.30	21.30	20.78	20.55	20.32	5.47
8 區	7.65	26.74	26.13	25.52	24.91	24.34	23.87	23.04	22.35	21.87	21.39	5.96
9 區	7.91	33.11	32.19	31.27	30.35	29.50	28.79	27.10	26.53	25.79	25.05	8.98
10 區	10.32	38.11	37.25	36.39	35.53	34.74	34.08	32.67	31.97	31.13	30.29	8.68
11 區	8.54	26.80	26.19	25.58	24.97	24.40	23.93	22.83	22.41	22.03	21.65	5.76
12 區	6.45	18.94	18.51	18.08	17.65	17.25	16.92	16.28	15.87	15.71	15.55	6.46
全公司	8.1	27.00	26.35	25.70	25.05	24.45	23.95	22.85	22.35	21.95	21.55	6.10

註：無收費水率(NRW)=漏水率+有效未計費水率。

(二) 修正計畫目標可行性分析

102 至 107 年之計畫執行期間，經由台水公司參考國際降漏四大策略滾動式檢討，各項策略之執行成果均能逐年穩定成長且大幅超越原計畫目標數，為後續年度之計畫奠定了明確之作業程序與良好的成果基礎：

1. 修漏速度及品質

經由修漏管理系統功能的提升、管考制度 KPI 的訂定，以及持續對於修漏作業承辦人員之教育訓練，107 年修漏作業之一日修妥率與三日修妥率均已分別高達 96.08% 及 99.20%，顯見在管線修復速度的改善上，已可確保漏水案件能獲得迅速之處理，大幅降低破管處理過程之供水損失量。

2. 管線資產維護管理

汰換管線為長期有效抑止漏水復原之治本手段，計畫迄今台水公司累計汰換管線長度 4,087 公里，大幅超越目標值 3,352 公里（詳圖 3-1），且由於目前分區計量管網建置數量已逐年增加，藉由分區計量管網建置後進行之管理維護作業，後續將更能精確汰換分區計量管網內漏水復原嚴重、修不勝修之破漏管段，提高管線汰換之降漏成效。

依統計數據顯示，計畫迄今漏水件數由 101 年之 56,068 件下降至 107 年之 46,113 件（詳圖 3-2）；漏水密度則由 101 年 0.379 件/公里降至 107 年 0.255 件/公里（詳圖 3-3），顯見管線漏水復原情形已獲得控制，且持續明顯地改善中。

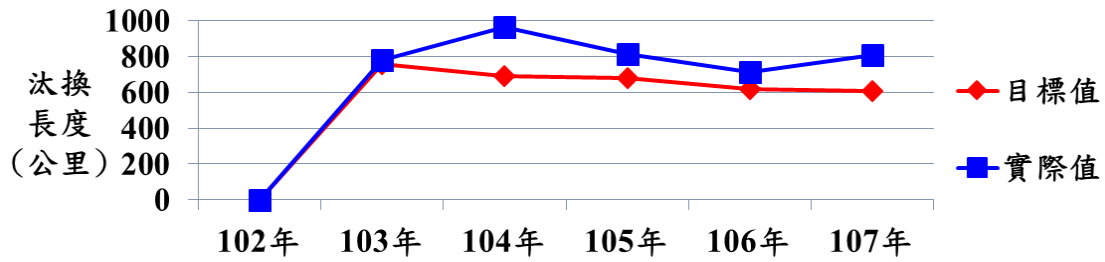


圖 3-1、管線汰換長度統計圖

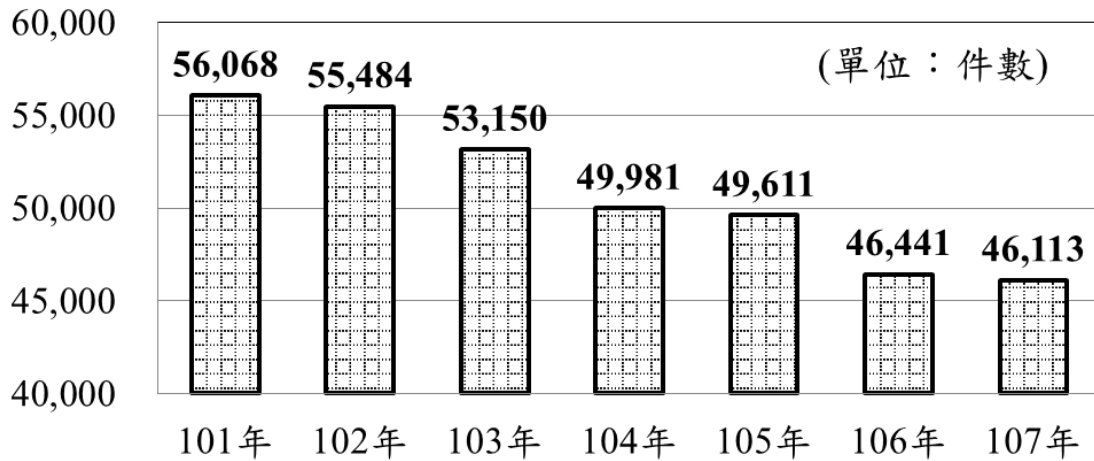


圖 3-2、漏水件數統計圖

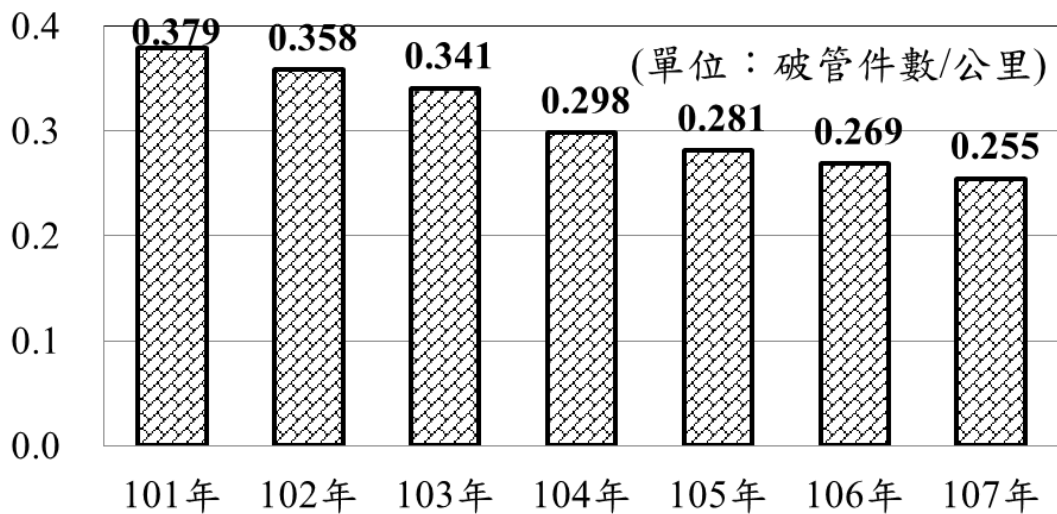


圖 3-3、破管密度統計圖

3. 水壓管理

台水公司各區管理處每年擬定水壓管理計畫書持續滾動檢討水壓管理策略，積極持續建置淨水場變頻器、加壓站變頻器、持減壓閥與水壓監測站等相關水壓管理設備（詳圖

3-4)，其中作為重要管網監測、操作訊息參考用之水壓監測站，其建置數量之增加更明顯以倍數成長中，目前台水公司除已運用這些水壓、流量等即時資料發展出視覺化、行動化之供水監測平台（詳圖 3-5），亦已進一步利用大數據分析技術，藉由自動化之人工智慧模組運算（詳圖 3-6），未來將可更精確及迅速地偵測出分區計量管網內之供水異常事件。

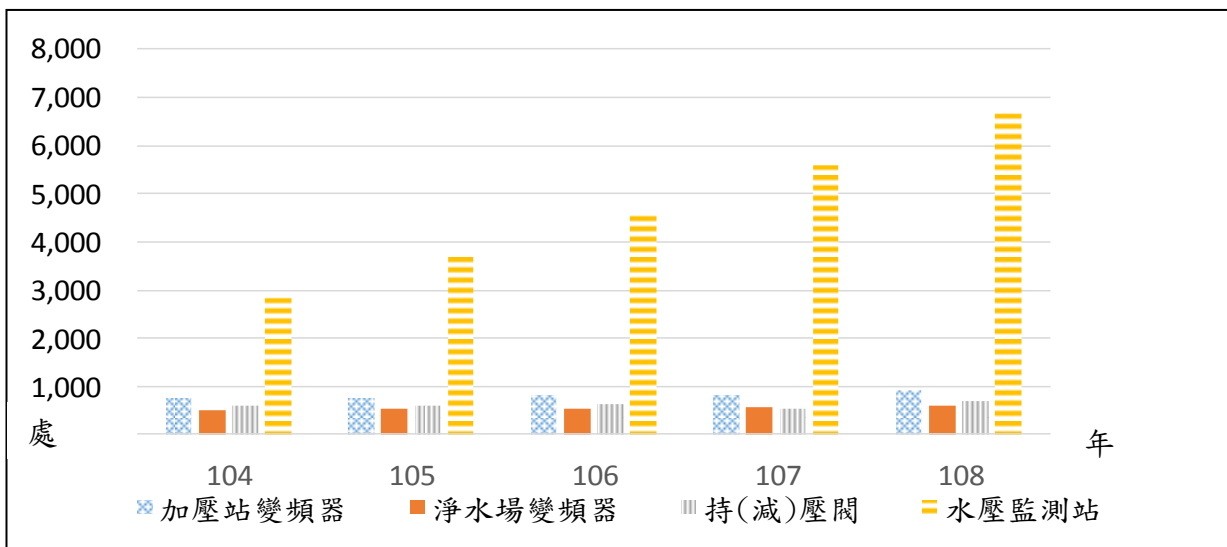


圖 3-4、各項水壓管理設備建置數量統計圖

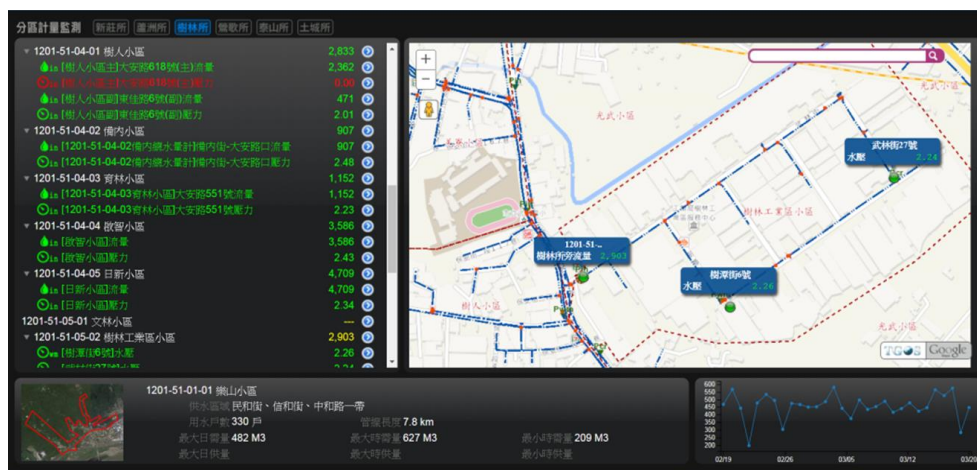


圖 3-5、台水公司供水監測平台



圖 3-6、台水公司小區管網漏水自動偵測大數據分析軟體示意圖

4. 主動漏水控制

計畫迄 107 年底累計建置 1,804 個分區計量管網，已超越目標值 1,788 個（詳圖 3-7），然而分區計量管網僅為用以縮小檢漏範圍、統計區域售水情形之工具，尚非實際減少漏水量之手段，在大規模建置分區計量管網數量後，台水公司已開始加速推動分區計量管網建置後之漏水調查（漏水管段調查、檢漏作業、大數據分析偵漏）、巷道整合、汰換管線等各項管理維護作業，以充分發揮分區計量管網之精確計量、管段分析等功能。

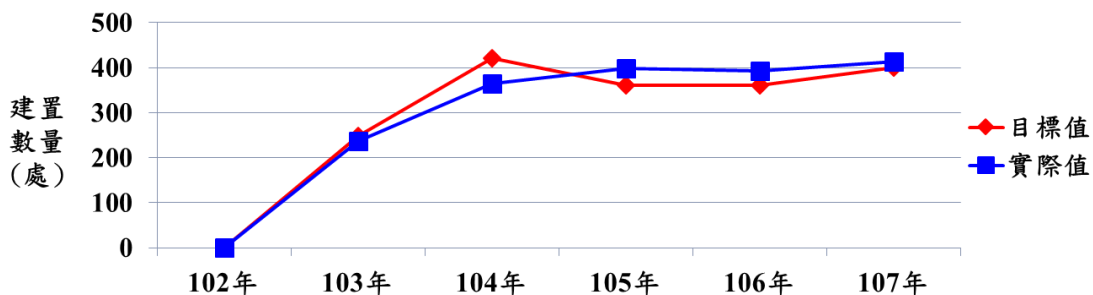


圖 3-7、分區計量管網建置數量統計圖

近年來台水公司亦加強辦理培育檢漏人員、擴大分區計量管網委辦作業規模、引進新式檢漏儀器等作業，以提升主

動漏水控制作業成效，預估後續年度漏水率降低幅度應可較計畫初期更為擴大。

經由台水公司針對前開國際降漏四大策略之持續滾動檢討，漏水率由 101 年底之 19.55% 降至 107 年底之 15.03%，已順利且大幅超越原計畫 107 年度管控目標值 15.85%，顯見台水公司於四大策略之實際作業方法上已同時具有正確性與熟稔度，且由於各項降漏策略之執行力道加深與策略彼此間之成效交疊效果，自 104 年起各年度漏水率降低幅度除已穩定較原計畫目標擴大達 0.8% 以上，預估未來漏水率降低幅度尚可能再微幅擴大，因此，無論 109 年漏水率目標值由 15.05% 加速為 14.25%（相當於擴大 0.8% 降幅）或是 111 年目標由 14.25% 加速為 13.45%（相當於擴大 0.8% 降幅），依目前實際執行成果趨勢分析(詳圖 3-8)，預估未來應均可順利達成。

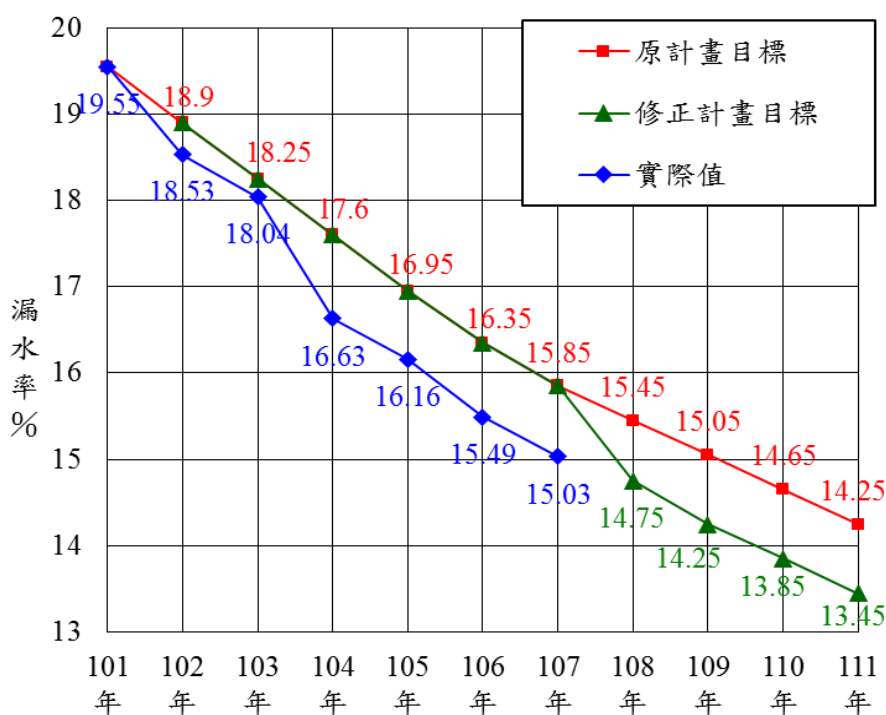


圖 3-8、漏水率目標與實際值比較圖

三、計畫經費

(一) 修正內容

本次計畫中之固定資產投資專案計畫預算 645 億元部份無修正，惟本計畫 102 年原預定執行經費 20 億元，因計畫於 102 年 11 月 4 日方奉核定辦理，當年可執行期程僅餘不足 2 個月，故僅編列 20 億元/12 個月 x 2 個月 = 3 億元，餘 17 億元分別納入 109-111 年辦理（109-111 年原計畫核定預算分別為 65 億、65 億及 65 億元，調整為 70 億、70 億及 72 億元），在總經費及總目標值不變的原則下，102 年原預定執行之各分項工作經費及目標值亦調整至後續年度辦理，變更情形業納入「降低漏水率計畫（102 至 111 年）執行計畫」，並由台水公司於 103 年 1 月 20 日函報國營會後據以辦理，詳表 3-2(A)原計畫分年專案計畫經費表及表 3-2(B)修正後分年專案計畫經費表。

表 3-2(A)、分年專案計畫經費表（原計畫）

單位：億元

年度	管線維護		分區計量管網				專案計畫 經費合計 (A)
	維護 經費	汰換 長度 (Km)	建置 經費	建置數 (個)	水壓 管理 經費	小計	
102	17.75	213	2.00	100	0.25	2.25	20
103	62.25	747	4.60	248	3.15	7.75	70
104	57.78	693	15.72	320	1.50	17.22	75
105	56.58	679	16.92	360	1.50	18.42	75
106	51.58	619	16.92	360	1.50	18.42	70
107	50.38	605	18.12	400	1.50	19.62	70
108	49.18	590	19.32	440	1.50	20.82	70
109	51.50	618	12.00	400	1.50	13.50	65
110	51.50	618	12.00	400	1.50	13.50	65
111	51.50	618	12.00	400	1.50	13.50	65
合計	500	6,000	129.60	3,428	15.40	145	645

表 3-2(B)、分年專案計畫經費表 (修正後)

單位：億元

年度	管線維護		分區計量管網				專案計畫 經費合計 (A)
	維護 經費	汰換 長度 (Km)	建置 經費	建置數 (個)	水壓 管理 經費	小計	
102	*2.93	*0	*0.07	*0	*0	*0.07	*3
103	*60.07	*756	*7.93	248	*2.00	*9.93	70
104	57.78	693	15.72	*420	1.50	17.22	75
105	56.58	679	16.92	360	1.50	18.42	75
106	51.58	619	16.92	360	1.50	18.42	70
107	50.38	605	18.12	400	1.50	19.62	70
108	49.18	590	19.32	440	1.50	20.82	70
109	*56.50	*678	12.00	400	1.50	13.50	*70
110	*56.50	*678	12.00	400	1.50	13.50	*70
111	*58.50	*702	12.00	400	1.50	13.50	*72
合計	500	6,000	*131	3,428	*14	145	645

註：*為本次修正部份

(二) 修正後經費與原法定預算編列情形之關係

本計畫自第 1 次提報至奉行政院核定辦理共歷時約 2 年，故核定計畫內各年度所編列預算與原法定預算編列有所不同，惟總計畫經費 645 億不變，相關歷程說明如次(詳表 3-3)：

1. 於 100 年編列 102 年度預算時，依當時本計畫修訂版本內容編列 103 億元(100 年 11 月 8 日版)；於 101 年編列 103 年度預算時，依當時本計畫修訂版本內容編列 44 億元(101 年 12 月 27 日版)。
2. 本計畫於 102 年 11 月 4 日方奉行政院核定，並考量 102 年執行期程僅約 2 個月，故預定於 102 年執行 3 億元、103 年

度執行 70 億元，惟 102 及 103 年度預算已編列完成無法變更，故 102 年原編預算 103 億執行約 3 億元後，餘約 100 億元保留至 103 年繼續執行，加上 103 年原編預算 44 億元，合計 103 年可用預算數約 144 億元。

3. 本計畫 103 年預算執行目標為 70 億元，惟當時 102 及 103 年度之預算立法院皆尚未審議通過，依預算法第 54 條規定：「總預算案之審議不能依期限完成時，新興資本支出及新增計畫以外之計畫得依已獲授權之原定計畫或上年度執行數，覈實動支」，故本計畫於 103 年預算尚未審議通過前得覈實動支之金額，以上（102）年度執行數約 3 億元為限。為達 103 年預算執行 70 億元目標，台水公司行文經濟部轉陳行政院同意先行動支 102 年度預算保留款 67 億元，並獲行政院 103 年 4 月 23 日院授經營字第 10303810450 號函核復同意辦理。故 103 年度實際可支用預算數約為 70 億元（3 億+67 億），餘約 74 億元尚不可動支，保留至 104 年繼續執行。
4. 104 年預算執行目標為 75 億元，包含前述 102 及 103 年度預算保留款計 74 億元，故 104 年度編列預算 1 億元。
5. 105 年度起所編列之預算與計畫執行目標一致。

表 3-3、本次修正計畫分年經費表

單位：億元

年度	102	103	104	102-104 年小計	105	106	107	108	109	110	111	合計
原計畫經費	20	70	75	-	75	70	70	70	65	65	65	645
修正後經費	*3	70	75	148	75	70	70	70	*70	*70	*72	645
預算數	103	*44	*1	*148	*75	*70	*70	70	70	70	72	645

註 1：「修正後經費」欄位中，*為本次修正部份。

註 2：「預算數」欄位中，103~107 年係為法定預算數。

四、計畫內容

(一) 委外廣徵降低漏水率總顧問及國內外專業技術服務團隊

5. 總顧問標案涉及經費龐大，工作內容繁多，加以其辦理方式係台水公司首見，為求資訊透明，招標文件內容符合公平、公正、公開之原則，台水公司於 103 年 1 月 8 日召開第 1 次公開資訊徵求 (RFI)，初步研擬 4 種作業架構，經蒐集各廠商意見後，於 103 年 5 月 9 日召開「基隆、台中及高雄供水系統降低無收益水量 (NRW) 計畫總顧問委託技術服務第 2 次資訊徵求 (RFI) 說明會」蒐集廠商意見。
6. 由於第 2 次 RFI 廠商所提意見層次不一，為使部分主要議題之處理方式具合理性及獲得共識，爰於 103 年 9 月 18 日再辦理第 3 次資訊徵求 (RFI) 作業，且為求廠商意見收斂聚焦，再於 103 年 12 月 1 日召開諮詢會議，分別邀集意見具體但缺乏共識之廠商分別至台水公司共同研商，並依據研商結果，修正部分招標文件草案內容。

7. 為使總顧問標案招標作業公開化、透明化，並減少招標及履約爭議，本案再依據「公共工程招標文件公開閱覽制度實施要點」，於 104 年 3 月 26 日至 4 月 22 日辦理公開閱覽作業，以電子化方式公開於公共工程委員會之政府採購資訊網。
8. 承上，總顧問標案歷經 3 次資訊徵求及 1 次公開閱覽，參考過去台水公司相關業務執行經驗，經多次檢討修正以基隆、台中及高雄供水系統分別採分析評估、規劃設計及監造、實質作業三階段分層辦理，預計辦理期程至少需時 8 年，然上開所需期程超出本計畫執行年期，為俾總顧問標案招標作業順利推動，經 104 年 11 月 16 日國營會降低漏水率計畫推動小組（工作小組）會中研商後，台水公司再次檢討修正招標文件草案內容，將總顧問標案辦理期程由 8 年改為 6 年，主要減少規劃設計及實質作業階段最後 2 年之工作，且考量高雄供水系統因分析評估階段之圖資確認及分區計量管網規劃工作所佔工期相當長，後續規劃設計與實質作業兩個階段的工作勢必將受到壓縮，為避免因趕工造成規劃設計過於草率或施工品質不佳，總顧問完成基隆、台中及高雄供水系統分析評估階段工作後，不再由總顧問進行高雄供水系統規劃設計階段及實質作業階段工作，而交由台水公司七區處自行續辦規劃設計及實質作業等相關工作，依據原計畫內容，總顧問案原預期達成之效益為基隆、台中及高雄 NRW 分別降低約 5 萬、13 萬及 11 萬 CMD（總計 29 萬 CMD），由於原本評估之合理工作年期擬由 8 年降為 6 年，且該減少之 2 年

的主要工作均落在可具體降低 NRW 的實質作業階段（由約 5 年多降為 3 年多），因此，總顧問標案無收益水量下降之預期效益依比例下修至原目標之 3/5 左右，故修正預期降漏效益由 29 萬 CMD 降至 17.4 萬 CMD（其中基隆、台中及高雄分別由 5 萬、13 萬及 11 萬 CMD 降至 2.9 萬 7.9 萬及 6.6 萬 CMD）。因台水公司仍將自行依據總顧問研擬之計畫概要辦理後續規劃設計與實質作業相關工作，故預計高雄供水系統仍可減少 NRW 約 6.6 萬 CMD，順利達成本計畫之整體工作目標，因此，相關委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益配合修正如表 3-4(A)原計畫委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益表及表 3-4(B) 修正後委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益表。

表 3-4(A)、委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益（原計畫）

供水系統	101 年 供水量 (萬 CMD)	101 年 售水率 (%)	101 年 NRW (%)	預期 減少 NRW (%)	預期 減少 NRW (萬 CMD)	所需經費 (億元)
基隆	35	52.98	47.02	14	5	15
台中	120	62.70	37.30	11	13	39
高雄	158	74.76	25.24	7	11	33
合計	313				29	87

表 3-4(B)、委託國內外專業技術服務團隊之計畫效益（修正後）

供水系統	105 年 供水量 (萬 CMD)	105 年 售水率 (%)	105 年 NRW (%)	105 年 NRW (萬 CMD)	預期 減少 NRW (%)	預期 減少 NRW (萬 CMD)	所需經費 (億元)
基隆	32	60.20	39.80	12.8	9.05	2.9	9
台中	128	69.69	30.31	38.7	6.19	7.9	23
高雄	150	78.69	21.31	31.9	4.4	6.6	20 台水公司 自行辦理
合計	310			83.4		17.4	52

9. 鑑於總顧問標案招標文件草案於第 1 次公開閱覽作業後，已有前開重大內容變更，為避免招標及履約爭議，台水公司於 104 年 12 月 29 日及 105 年 1 月 5 日再分別完成「總顧問標案提報巨額採購效益」及「總顧問標案採限制性招標準用最有利標決標方式之招標原則」簽報作業後，再依「公共工程招標文件公開閱覽制度實施要點」辦理第 2 次公開閱覽作業。
10. 台水公司為求慎重，總顧問標案歷經公司內部各單位之意見多次檢討，及公開徵求資訊 (RFI)、公開閱覽後，始能收斂聚焦，招標程序繁雜、耗時，延至 105 年 10 月始決標，鑑於總顧問標案作業期程修正及高雄供水系統由台水公司七區處自行續辦規劃設計及實質作業等相關工作等因素，總顧問之專業服務費用由原計畫 3 億元下修為 1.29 億元，後續規劃設計與實質作業所需漏水改善相關工程經費共計 52 億

元（其中約 20 億元由台水公司七區處自行續辦規劃設計及實質作業等相關工作），依據總顧問研擬之計畫概要逐年編列並滾動式檢討，因此，相關執行期程及經費配合修正如表 3-5(A)原計畫委外廣徵降低漏水率總顧問及漏水改善相關工程之分年經費表及表 3-5(B) 修正後委外廣徵降低漏水率總顧問及漏水改善相關工程之分年經費表。

**表 3-5(A)、委外廣徵降低漏水率總顧問及漏水改善相關工程之分年經費表
(原計畫)**

年度	降漏總顧問之專業服務費用	漏水改善相關工程經費		小計 (億元)
		固定資產投資	技術服務費用	
103	0.5	0	0	0.5
104	0.5	13.92	3.48	17.9
105	0.5	13.92	3.48	17.9
106	0.5	13.92	3.48	17.9
107	0.5	13.92	3.48	17.9
108	0.5	13.92	3.48	17.9
合計	3	69.60	17.40	90.00

**表 3-5(B)、委外廣徵降低漏水率總顧問及漏水改善相關工程之分年經費表
(修正後)**

年度	降漏總顧問之專業服務費用	漏水改善相關工程經費		小計 (億元)
		固定資產投資	技術服務費用	
106	0.215	0	0	0.215
107	0.215	7.6	2.8	10.615
108	0.215	7.6	2.8	10.615
109	0.215	7.6	2.8	10.615
110	0.215	7.6	2.8	10.615
111	0.215	7.6	2.8	10.615
合計	1.29	38	14	53.29

11.因應總顧問標案作業期程修正，規劃設計與實質作業所需漏水改善相關工程經費差額 35 億元（87 億元-52 億元），台水公司將調整於其他區域執行，隨之造成降漏績效差額 11.6 萬（29 萬-17.4 萬）CMD 部份，因總顧問案之執行成果原即屬於年度降漏總成果之一部份，亦將配合前述經費調整，於其他區域加強執行降低漏水率相關作業中補足，對於降低漏水率計畫整體目標之達成不會造成影響。

（二）降低自來水漏水率長期服務契約

有關原計畫中採政府購買公共服務型促參計畫（PFI,Private Finance Initiative）方式辦理降低自來水漏水率工程長期服務契約事宜，經從自來水事業之市場、法規、技術、財務、環境、風險等層面，進行可行性分析結果，考量目前以 PFI 方式取得長期服務契約缺乏足夠辦理法源依據、國內外均無類似之降低自來水漏水率長期服務契約案例，且以促參方式辦理管網降漏工程對於台水公司本身調度營運尚有風險疑慮情況下，循條件相對較為完備之政府採購法框架取得具績效付款精神之長期服務（例如分區計量管網封閉、測試、漏水調查委託服務案），以達到擴大民間參與的目的，為較務實的做法，有關前述具績效付款精神之各類型長期服務案，台水公司皆已參考政府採購法規定之既有招標方式，訂定相關招標文件範本供各區處遵循辦理，且已有實際執行成果，截至 107 年底已辦理相關工程計 19 件（詳表 3-6），經台水公司持續溝通及培養

潛在廠商，目前此類具工程與勞務服務提供能力之專業廠商之工作能量，已可滿足台水公司計畫需求，以上相關成果並已納入每 2 年所需陳報之執行成果檢討報告中說明。爰此，本計畫刪除「降低自來水漏水率工程長期服務契約」之工作項目，俟未來法規完善後再行辦理，以符實際。

表 3-6 歷年檢漏分區計量管網委辦計畫

序號	年度	工程名稱
1	104	臺中市霧峰區分區計量管網委外規劃與建置
2	104	宜蘭縣轄區分區計量管網委外建置及漏水調查作業
3	104	花蓮給水廠轄區分區計量管網委外建置及漏水調查作業
4	105	竹崎所轄區分區計量管網委外建置及漏水調查作業
5	105	宜蘭縣溪南分區計量管網委外建置及漏水調查作業
6	106	(新莊)分區計量管網委外建置及漏水調查作業
7	106	東勢營運所分區建置及漏水調查
8	106	106 年花蓮給水廠轄區分區計量管網委外封閉確認作業
9	106	嘉義廠轄區分區計量管網委辦計畫
10	106	義竹所轄區分區計量管網委辦計畫
11	107	玉里營運所轄區分區計量管網委外封閉確認及漏水調查作業
12	107	鳳林營運所轄區分區計量管網委外封閉確認及漏水調查作業
13	107	台東營運所轄區分區計量管網委外封閉確認及漏水調查作業
14	107	北斗所轄區分區計量管網委外建置及漏水調查作業
15	107	花蓮給水廠轄區分區計量管網委外封閉確認及漏水調查作業
16	107	板橋所轄區分區計量管網委外建置及漏水調查作業
17	107	泰山所轄區分區計量管網委外建置及漏水調查作業
18	107	澎湖地區分區計量管網建置及漏水調查(北側)
19	107	107 年溪南分區計量管網委外封閉確認作業

肆、財務可行性

一、財務分析表計算（詳附錄四）

（一）基本參數假設

1. 評估年期

本計畫之評估期間假設以 DIP 使用年限 40 年為營運期間，因舊漏管線汰換後即有減少漏水之效益收入，故基期設定為民國 102 年，此部份無修正。

2. 稅率

營利事業所得稅係按所得稅法規定之稅率 17%，106 年以前維持不變，107 年以後年度修正為 20%。

3. 營運收入與實質效益

本計畫屬台水公司設備更新改善之經常性業務，為一般產業永續經營必需的工作，執行後因減少漏水故可減少破漏管線修復費、減少漏水損失，及減少淨水場暨下游管線投資，並減少外部水源開發成本等。

因自 108 年起之漏水率目標值修正（詳如表 3-1(C)），故依修正後之目標重新計算各年度之漏水率降幅，並配合試算出可減少漏水損失之修正值。

（二）產銷收入

1. 由於各地區均有潛在缺水風險，考量台水公司各區管理處未來供水成長需求，故所減少漏水量視同轉為用戶售水量

之成長，另破管維修費、淨水場暨下游管線投資成本，及減少外部水源開發成本，亦視同產銷收入。

- 2.以 99-101 年每公里平均破管修復費約為 6,095 元、101 年度平均水價 10.92 元/M³、淨水場暨下游管線投資成本 267,381 千元/萬 CMD，及減少外部水源開發成本（以湖山水庫投資 205 億元產水 70 萬 CMD 之效益計算，即投資成本為 292,857 千元/萬 CMD），分別計算淨現值、現值報酬率及投資收回年限，此部份均比照原計畫無修正。
- 3.因自 108 年起之漏水率目標值修正（詳如表 3-1(C)），且目標值提前達成，有利於產銷收入增加，故依修正後之目標重新計算各年度之漏水率降幅，並配合試算出產銷收入之修正值。

(三) 成本

依據台水公司 98 年 3 月 24 日台水工字第 0980009502 號函頒「本公司規劃作業計算操作年費參數值表」，其中管線設備維護費，以建造成本 1% 計算；管線設備折舊費以 3% 計算。惟經查台水公司自民國 80 年代開始使用 DIP 後，近 20 年來該管種之破管修漏次數甚少，故假設管線設備維護費於「前 20 年為零，後 20 年逐漸增加至 0.5%」，較符合實際，此部份均比照原計畫無修正。

惟本計畫於 102 年 11 月方奉核定辦理，當年度可執行期程僅餘不足 2 個月，故在本計畫固定資產投資總經費及總期程不變的情形下，調整各分年預算數及汰換管線長度分年目標

(詳表 3-2(B))，因經費投入時程及汰換管線分年目標改變，各年度減少破漏管線修復費、利息費用、各年資金成本、維護費、折舊費等項均將重新試算後配合修正。

(四) 資金成本率

- 1.本計畫採取較為保守之未扣除可省所得稅後加權平均資金成本 (WACC) 1.80% 計算，此部份比照原計畫無修正。
- 2.本計畫資金成本率同借款利率設定為 1.8%，原計畫扣除可省所得稅後加權平均資金成本 (WACC) 為 $1.8\% \times (1-17\%) = 1.49\%$ ，此次配合 107 年以後年度稅率調整，修正為 1.47%。
- 3.建廠期間利息費用，係假定投資金額 1/2 為發包施工費，工期為 6 個月，利率採 1.8%，並於資金成本率計算時之基年投資實值，依「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」第 2 點規定扣除建廠期間利息費用，此部份比照原計畫無修正。

二、投資效益分析 (詳附錄四)

因台水公司針對降漏四大策略持續滾動檢討，因此本計畫修正後，除在計畫前期投入較少資金仍可勉力達成各年度計畫目標，後期亦將提前達成各階段政策指示之漏水率目標，因降漏作業效率之提升，故所產生之投資效益亦隨之提升，原計畫投入之資金於回收年限 (50 年) 內無法回收，但修正計畫因漏水率總降幅由原訂之 5.3% 調整為 6.1%，計畫效益增加，故尚未加計外部效益，現值報酬率 IRR 即提升為 2.12%，高於資金成本率 1.8%，於第 40 年即可回收，因此本修正計畫之財務計畫尚屬合理可行，具投資效益。

(一) 原計畫

- 1.淨現值 NPV 為-36 億 9,091 萬元。
- 2.現值報酬率 IRR 為 1.45% (低於資金成本率 1.8%)。
- 3.回收年限：無法回收。

(二) 修正計畫

- 1.淨現值 NPV 為 34 億 5,570.3 萬元。
- 2.現值報酬率 IRR 為 2.12% (高於資金成本率 1.8%)。
- 3.回收年限：第 40 年時可回收。

三、償債計畫

公共建設計畫若由舉債支應，需編列「償債計畫表」，本修正計畫貸款攤銷的估算係採本息平均攤提方式，與原計畫相同。

(一) 償債計畫明細表的編製

原計畫貸款總金額為新台幣 645 億元，貸款利率以 1.8% 估算，本計畫各期融資期限為 14 年，前 4 年為寬限期，寬限期屆滿分 10 年以平均年金 (PMT) 方式攤還本息，原計畫償債計畫明細表所求得之每年支付金額 (PMT) 為 69 億 1,722.2 萬元 (詳表 4-1 及 4-2)。

惟因計畫修正後分年預算數有所變動 (詳表 3-2(B))，因此每年需償付的金額 (包括本金的償還與應付利息) 亦應配合修正，經試算結果，修正計畫償債計畫明細表所求得之每年支付金額 (PMT) 下降為 69 億 397.7 萬元 (詳表 4-3 及 4-4)。

表 4-1、償債計畫總表 (原計畫)

單位：千元

年度	現金流入	本息支付總額	現金流入餘額	現金流入餘額累計	備註
	〔A〕	〔B〕	〔C=A-B〕	〔D〕	
102	-	36,000	-36,000	-36,000	1. 償還本息不足之現金,由本公司整體營運之資金支應。 2. 由於本工程每年之現金流量皆為負值,故不足之現金均應由本公司整體營運之資金支應。
103	1,425,351	162,000	1,263,351	1,227,351	
104	1,648,278	297,000	1,351,278	2,578,629	
105	1,873,481	432,000	1,441,481	4,020,110	
106	2,098,613	6,917,222	-4,818,609	-798,499	
107	2,211,902	6,917,222	-4,705,320	-5,503,819	
108	2,202,689	6,917,222	-4,714,532	-10,218,352	
109	2,164,514	6,917,222	-4,752,707	-14,971,059	
110	2,313,633	6,917,222	-4,603,589	-19,574,648	
111	2,462,751	6,917,222	-4,454,471	-24,029,119	
112	2,611,869	6,917,222	-4,305,353	-28,334,472	
113	1,838,479	6,917,222	-5,078,743	-33,413,214	
114	1,838,479	6,917,222	-5,078,743	-38,491,957	
115	1,838,479	6,917,222	-5,078,743	-43,570,699	

表 4-2、償債計畫明細表 (原計畫)

單位：千元

年度	年初新貸款額	年初貸款餘額	當年度孳生利息	貸款償還額	本息支付數	年終貸款餘額
	〔A〕	〔B〕	〔C〕	〔D〕	〔E=C+D〕	〔F=B-D〕
102	2,000,000	2,000,000	36,000		36,000	2,000,000
103	7,000,000	9,000,000	162,000		162,000	9,000,000
104	7,500,000	16,500,000	297,000		297,000	16,500,000
105	7,500,000	24,000,000	432,000		432,000	24,000,000
106	7,000,000	31,000,000	558,000	6,359,222	6,917,222	24,640,778
107	7,000,000	31,640,778	569,534	6,347,688	6,917,222	25,293,091
108	7,000,000	32,293,091	581,276	6,335,946	6,917,222	25,957,145
109	6,500,000	32,457,145	584,229	6,332,993	6,917,222	26,124,151
110	6,500,000	32,624,151	587,235	6,329,987	6,917,222	26,294,164
111	6,500,000	32,794,164	590,295	6,326,927	6,917,222	26,467,238
112		26,467,238	476,410	6,440,811	6,917,222	20,026,426
113		20,026,426	360,476	6,556,746	6,917,222	13,469,680
114		13,469,680	242,454	6,674,767	6,917,222	6,794,913
115		6,794,913	122,308	6,794,913	6,917,222	0

表 4-3、償債計畫總表（修正後）

單位：千元

年度	現金流入	本息支付總額	現金流入餘額	現金流入餘額累計	備註
	{ A }	{ B }	{ C=A-B }	{ D }	
102	-	5,400	-5,400	-5,400	1. 償還本息不足之現金,由本公司整體營運之資金支應。 2. 由於本工程每年之現金流量皆為負值,故不足之現金均應由本公司整體營運之資金支應。
103	1,415,604	131,400	1,284,204	1,278,804	
104	1,638,576	266,400	1,372,176	2,650,979	
105	1,863,779	401,400	1,462,379	4,113,358	
106	2,088,911	6,903,977	-4,815,066	-701,708	
107	2,202,200	6,903,977	-4,701,777	-5,403,485	
108	2,192,987	6,903,977	-4,710,990	-10,114,474	
109	3,679,273	6,903,977	-3,224,703	-13,339,178	
110	2,722,532	6,903,977	-4,181,445	-17,520,623	
111	2,684,802	6,903,977	-4,219,175	-21,739,797	
112	2,837,915	6,903,977	-4,066,062	-25,805,859	
113	2,080,934	6,903,977	-4,823,043	-30,628,902	
114	2,080,934	6,903,977	-4,823,043	-35,451,945	
115	2,080,934	6,903,977	-4,823,043	-40,274,987	

表 4-4、償債計畫明細表（修正後）

單位：千元

年度	年初新貸款額	年初貸款餘額	當年度孳生利息	貸款償還額	本息支付數	年終貸款餘額
	{ A }	{ B }	{ C }	{ D }	{ E=C+D }	{ F=B-D }
102	300,000	300,000	5,400		5,400	300,000
103	7,000,000	7,300,000	131,400		131,400	7,300,000
104	7,500,000	14,800,000	266,400		266,400	14,800,000
105	7,500,000	22,300,000	401,400		401,400	22,300,000
106	7,000,000	29,300,000	527,400	6,376,577	6,903,977	22,923,423
107	7,000,000	29,923,423	538,622	6,365,355	6,903,977	23,558,068
108	7,000,000	30,558,068	550,045	6,353,931	6,903,977	24,204,137
109	7,000,000	31,204,137	561,674	6,342,302	6,903,977	24,861,835
110	7,000,000	31,861,835	573,513	6,330,464	6,903,977	25,531,371
111	7,200,000	32,731,371	589,165	6,314,812	6,903,977	26,416,559
112		26,416,559	475,498	6,428,479	6,903,977	19,988,080
113		19,988,080	359,785	6,544,191	6,903,977	13,443,889
114		13,443,889	241,990	6,661,987	6,903,977	6,781,902
115		6,781,902	122,074	6,781,902	6,903,977	0

(二) 償還本息之資金來源

台水公司現行水價已逾 24 年未調整，期間由於氣候異常、水污染、原水單價提高及用戶隨著生活水準之提高對供水品質之要求提升等經營環境變遷，致營運成本逐年提高，給水已不敷成本，無法自營運中獲取合理利潤累積足夠之自有資金，以辦理各項自來水新擴建工程、汰換管線及提昇供水品質等（以 107 年為例，平均供水成本 11.26 元/M³ 大於平均水價 11.00 元/M³），各項供水改善建設須以借款支應，故目前台水公司之財務費用（利息費用）均係因自有資金不足，需向外舉借籌措各項供水改善建設經費所必須支付之貸款利息，建議適度調整合理水價，俾利台水公司永續經營。

伍、結語

- 一、本次總計畫期程無修正，仍為 102 至 111 年。
- 二、原訂 111 年達成之 14.25% 漏水率目標，預定提前於 109 年達成，並配合全公司平均漏水率於 120 年降至 10% 及南部地區平均漏水率優先於 111 年降至 10% 之政策目標，修正 108-111 年之分年目標，並配合併列 NRW 目標。
- 三、專案計畫經費因原計畫於 102 年底方奉核定，依據 103 年 1 月 20 日函報國營會之執行計畫，修正分年經費及各工作項目目標數，惟總計畫經費不變，仍為 645 億元。
- 四、委外廣徵降低漏水率總顧問標案備標過程繁雜、耗時，延至 105 年 10 月始決標，故須配合修正原計畫核定執行期程及分年效益。
- 五、有關辦理降低自來水漏水率工程長期服務契約事宜，循條件相對較為完備之政府採購法框架取得長期服務，以達到擴大民間參與的目的，為較務實的做法，本計畫刪除本工作項目，俟相關法規完善後再行辦理。
- 六、原計畫內部財務分析，投資報酬率低於資金成本率、淨現值為負值，投資效益不高，惟因台水公司針對降漏四大策略持續滾動檢討，隨降漏作業效率之提升，所產生之投資效益亦隨之提升，本修正計畫尚未加計外部效益，現值報酬率 IRR 即達 2.12%，高於資金成本率 1.8%，於第 40 年即可回收，具投資效益。

七、因計畫目標提早達成，原計畫完成後，相較 101 年，每年約可節省 1.74 億立方公尺水量，約為 0.88 座石門水庫有效蓄水容量 (1.974 億立方公尺)；而修正計畫完成後，預計每年約可節省 2.02 億立方公尺水量，約為 1.02 座石門水庫有效蓄水容量。

附錄一、總顧問協助釐清與回覆經濟部國營會召開「降低漏水率計畫
(102 至 111 年)」工作小組第 15 次會議委員意見內容

基隆、台中及高雄供水系統降低無收益水量(NRW)計畫
總顧問委託技術服務議題諮詢單

交辦人員	丘處長宗仁	檔案編號	諮 20190226-01
交辦日期	108 年 02 月 26 日	提交日期	108 年 03 月 18 日
提交格式	■書面報告 □簡報檔 □其他		

壹、討論議題：

有關經濟部國營會召開「降低漏水率計畫(102 至 111 年)」工作小組第 15 次會議，會中委員針對總顧問案所提意見如下，請總顧問協助釐清與回覆說明。

- 一、總顧問案係針對基隆、台中及高雄供水系統降低無收益水量(NRW)進行分析評估及辦理後續規劃設計，惟 NRW 係包含實質漏損水量及有效無費水量，依簡報內容，僅有提及實質漏損水量之改善策略，對於如何降低有效無費水量，仍請補充說明。
- 二、總顧問案對於三個系統分別提出降低 NRW 策略，是否有三個系統均適用之策略，另是否有因地制宜之策略，差異為何？應系統性分析說明；另台水公司應檢討評估總顧問所提降低 NRW 策略，是否可套用於其他區處？
- 三、另依據本計畫推動小組(及工作小組)第 7 次及第 8 次會議決議，修正計畫俟總顧問計畫概要報告提出後，依後續規劃方向修正，避免修正計畫次數頻繁。故請總顧問彙整上述相關降低 NRW 策略，請台水公司將其所提之規劃方向內容，納入本次修正計畫。
- 四、台水公司於辦理本計畫之前，所採用降低漏水率策略著重於管線汰換，於本計畫審議階段，各級長官及相關單位均對本計畫與過往降漏計畫不同之處提出質疑，嗣台水公司提出參照 IWA 及國際間所採用之

「水壓管理」、「主動漏水控制」、「管線資產維護管理」及「修漏速度及品質」四大策略修正本計畫，始獲審議通過，故現減少分區計量管網建置目標，而改以辦理管線汰換，似與本計畫原設立精神不符，建議參考總顧問所提規劃方向，再評估分區計量管網建置數量，並合理提出說明。

五、另總顧問於簡報內提及之水壓管理區(PMZ)，是否於無法設置分區計量管網地區即可以 PMZ 取代？

貳、總顧問回覆說明：

一、本公司有效未計費水量包含水表不感量(表差)、未計費合法用水量(消防用水量+工程事業用水量)及違章竊水量等，目前依據國營會指示，有效未計費水率暫以供水量 8.1% 計算。

總顧問針對水表不感量(表差)蒐集本公司及北水處目前研究成果進行研析，其中部分水量計器差會因表齡增加而增加，推估表差應介於 5~6% 之間(現地器差尚可能會應現場環境因子而增加)。

總顧問亦針對本公司基隆、台中及高雄供水系統未計費合法用水量數據進行分析，因各系統未計費合法用水量之主要水量之發生皆為獨立事件，且水量數據難以稽核，國際上之水務公司亦缺乏完善之標準工作流程針對未計費合法用水量進行較完整的記錄，總顧問建議本公司整體有效未計費水率仍暫維持以 8.1% 計算，因此，總顧問案基隆、台中及高雄供水系統 NRW 基線值，總顧問仍採一、四、七區處 101 年有效未計費水率之數值作為水平衡分析之計算基準。

二、總顧問於概要計畫中所研擬，同時適用於三個系統降低 NRW 之分項計畫包括：(1)前期漏水調查(IL)、(2)封閉測試(IS)、(3)分區建置(IN)、(4)漏水調查(RE)、(5)配水池檢修(TO)、(6)管線汰換與更生(RB)、(7)管網水壓計改善(PG)，上述三個系統共通性降低 NRW 之 7 項分項計畫均可適用於其他區處。

而總顧問依據各系統不同特性發展出的策略有：(1)水壓管理分段加壓(PC)、(2)水壓管理新設減壓閥(PR)、(3)水壓管理區建置(PB)、(4)配水池啟用(TR)、(5)市中心降漏作業(CR)，總顧問於定期月會中亦與本公司持續共同檢討各項降低 NRW 策略之執行。因各系統特性而衍生之分項計畫說明如下：

基隆供水系統：基隆系統範圍因地勢起伏落差大，加壓站配水池密度相對其他系統高，因此，經總顧問進行動態水力分析，依據水力分析結果研擬水壓管理及供水穩定之 3 項額外分項計畫，分別為：(1)水壓管理分段加壓(PC)、(2)水壓管理新設減壓閥(PR)、(3)正榮街配水池啟用(TR)。

台中供水系統：台中系統在舊台中市區域分為 3 個供水區。人口密集區域相較其他系統廣，而早期完成之分區規劃報告，歷經用戶用水快速提升而改善、新設管網影響，已有部分區域不適用原先之規劃成果，故總顧問於台中供水系統，進行動態水力分析及最小統計區分析，建議台中供水系統可建置 30 個水壓管理區 PMZ 及舊台中市（及台中舊 8 區）建置 90 個小區，針對台中系統的額外之分項計畫則為：(1)水壓管理區建置(PB)、(2)市中心降漏作業(CR)。

高雄供水系統：高雄系統主要供水區域為高雄市，由 5 大廠 5 大所各自管轄，水源係 5 大廠聯合供水。因管網複雜程度高，過去亦僅有岡山全區及廠所自行規劃部分區域有分區規劃報告，其餘區域若按照其他區處執行經驗，高雄供水系統不易於 111 年底前依據本公司現行規範完成分區計量管網建置，故比照台中供水系統進行動態水力分析及最小統計區分析後，總顧問提出未來高雄供水系統可建置 25 個水壓管理區 PMZ 及 217 個小區。於高雄系統提出的分項計畫，除前述共同之 7 項外，額外的分項計畫為：水壓管理區建置(PB)。

三、 台水公司已於定期月會中與總顧問共同檢討總顧問案各項降低 NRW

策略之執行，以作為台水公司「降低漏水率計畫（102至111年）」後續修正之依據。

- 四、總顧問所提之降低 NRW 策略，除參考 IWA 及國際間所採用之「水壓管理」、「主動漏水控制」、「管線資產維護」及「修漏速度及品質」四大策略外，亦均同時考慮 3 個供水系統現況及市場能量，提出適合各供水系統之分項計畫。

回顧過去台水公司分區計量管網執行情形（含招標情形），分區計量管網建置完成後，常因未搭配其他降漏策略，以致降漏成效難以於分區建置後呈現，因為分區計量管網之建置是用以縮小檢漏範圍、統計區域售水情形之工具，非實際減少漏水量之手段。

建議台水公司可參酌總顧問案之執行方式，於分區計量管網建置後，立即進行「前期漏水調查」及「封閉測試」工作，其中「前期漏水調查」用於找出及確認管網中的高漏水潛勢熱點，以利優先降漏（漏水點修繕）工作的執行，而藉由小區「封閉測試」作業可得到正確之水壓、流量與售水率數據，以找出及確認弱勢小區，後續始能據以分析出管網中真正需進行各項降低 NRW 策略之小區，充分發揮小區管網之漏水分析功能，而這些小區管網之降低 NRW 策略包含巷道整合、水壓管理、小區漏水調查、汰換管線等。

據了解目前無論台水公司或廠商，可執行漏水調查作業之能量均十分有限，小區「漏水調查」及「封閉測試」需耗費大量人力同時作業，實際上小區管理維護進行速度已明顯無法跟上小區建置速度，未來閒置小區之機電設施維護成本亦可能成為台水公司財務上之負擔；加以台水公司近年來積極推動水壓管理策略（設置淨水場、加壓站變頻器及常態夜間合理減壓供水），為兼顧用戶用水品質，實施水壓管理策略之空間已有限，宜尋求更有效率之小區內降低 NRW 策略。其中汰換管線雖然成本最高，但也亦為治本（改善漏水復原）之

降低 NRW 策略，尤其根據總顧問團隊之一——日本東京水道社(TSS)之執行經驗，東京地區漏水率低於 5%，其最主要策略即為汰換管線，東京都水道局自 1973 年起便計畫性地汰換管線，迄今亦仍持續進行老舊管線更換，以避免售水率下降（如圖 1~2）。

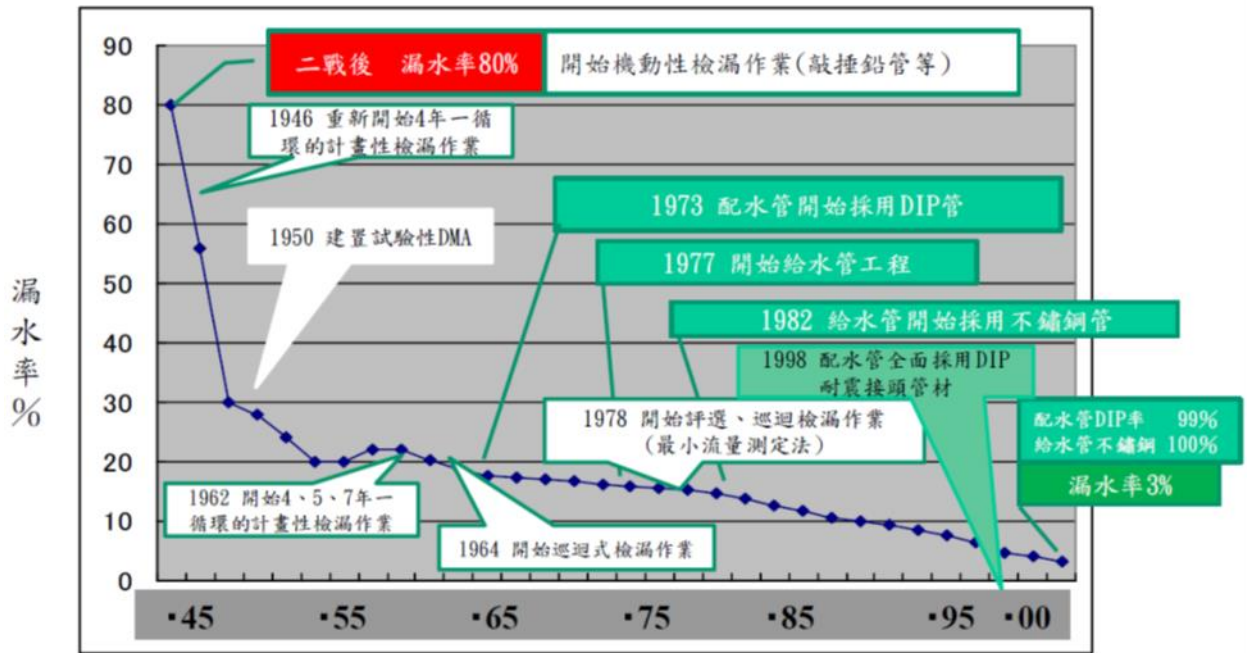


圖 1、東京水道的漏水率變遷及漏水防治政策

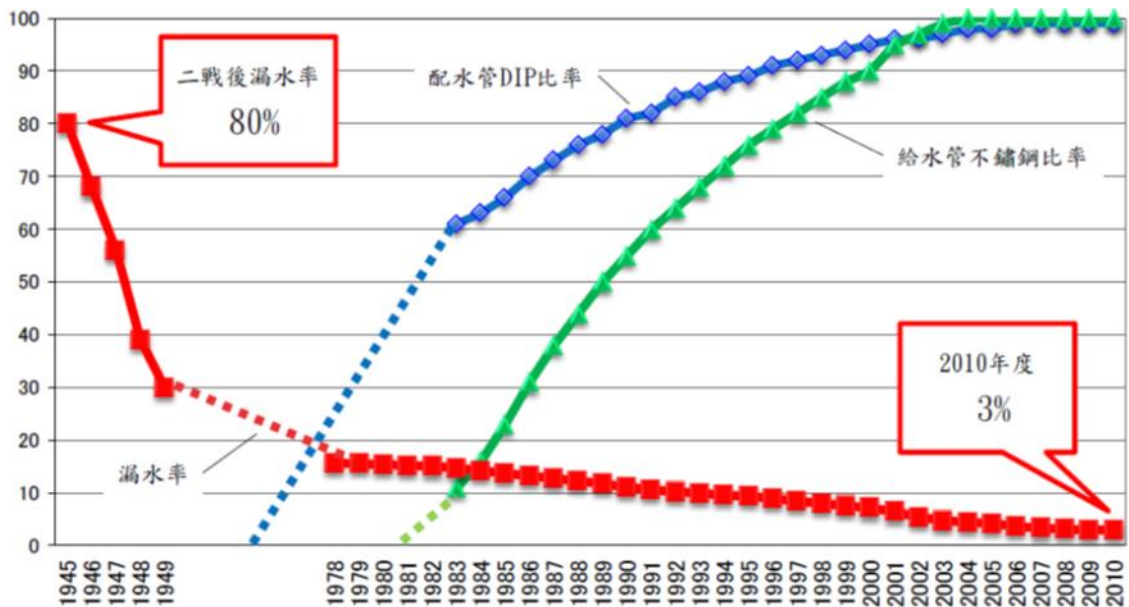


圖 2、東京地區漏水率、配水管 DIP 比率、給水管不鏽鋼比率的變遷（資料來源：總顧問案分析評估階段第四次工作坊簡報）

五、水壓管理區(PMZ)為一類似中區概念之分區，除既有中區劃分原則外，PMZ 更著重在區內水壓分佈不可偏離均值過高，以維持區域內之供水穩定，並減少破管風險。因此建置中區所需的進出水點水量計、邊界閘外，PMZ 需額外再設置持減壓閘、或配水池（減壓或穩定供水用）。

PMZ 於設計時，供水區域之實測水壓（或水力模式）、高程、水池供水範圍、供水減壓區域等皆須納入考量。台中供水系統規劃 30 個 PMZ、高雄供水系統規劃 25 個 PMZ，是經由大量背景基礎資料（如水壓分布、淨水場配水池供水範圍、用水資料..等）經專業團隊分析規劃而得，且 PMZ 僅適用於基礎資料完整之未建置分區計量管網地區，並非全面管網皆適用。目前台水公司缺乏專業團隊進行 PMZ 專業分析規劃，亦尚未有試辦建置 PMZ 之經驗，無法得知市場能量及廠商施作品質，建議不宜直接推廣至總顧問案以外之區處。

附錄二、「降低漏水率計畫（102 至 111 年）」推動小組第 16 次會議審

查意見辦理情形對照表

委員	審查意見	辦理情形
李 委 員 錦 地	<p>1. 行政院對於本計畫目標已有更進一步之政策指示，爰計畫修正勢在必行</p> <p>2. 惟修正計畫書之架構，應比照原計畫，對原計畫執行迄今之成果作一總結，並進行討論，提出執行迄今所遭遇之問題，對於政策上、策略上、組織上或經費上之問題予以研析，據以分析修正計畫之緣由，簡單呈現於修正計畫上，並與原計畫內容相互比對。</p>	<p>感謝委員指教。</p> <p>(1) 經參考本公司 98~101 年執行之「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」、台糖「負壓水簾及綠能設計豬場改進計畫」及中油「L10101 天然氣事業部台中廠二期投資計畫」等案之修正計畫架構，皆僅針對修正部份進行檢討分析及說明，俾利聚焦於修正之內容，建議本計畫亦比照辦理。</p> <p>(2) 有關原計畫執行迄今之成果部份，已增列「截至 107 年執行成果摘要說明」章節，詳報告第 9~10 頁。</p> <p>(3) 已分析修正計畫緣由，包含「配合計畫核定期程調整各分年預算數及分年目標」、「配合『擴大投資方案』調整目標值」、「配合政府解決企業投資障礙-五缺議題政策指示調整目標值」、「委外廣徵降低漏水率總顧問作業配合實際發包情形調整辦理年期、經費需求與預期效益」及「依據審慎評估結果建議刪除降低自來水漏水率工程長期服務契約之計畫工作項目」等 5 項，詳報告第 1~3</p>

		頁，惟尚無涉及策略上、組織上或經費上之問題，於第參章中亦已將各修正項目與原計畫內容相互比對。
	3.另原計畫於工程可行性，人力需求均由原公司現有人力調整辦理，惟計畫執行迄今，基於人力顯無法由公司現有人力調配，致小區管網建置後，出現無人管理維護等問題，惟台水公司可能囿於用人費率等限制，致人力無法補充，建議台水公司應於本次修正計畫提出。	本公司工程相關人力尚可調配滿足，小區管網建置後之管理維護人力不足部份，本公司除將依委員建議盡力爭取補充內部人力外，後續本公司將持續鼓勵廠商增加人力，並透過標案設計培養潛在廠商，以擴大廠商家數，增加執行能量。惟用人費率係涉及全公司人力資源議題，建議不納入本次修正計畫處理。
	4.委外人力不足部分，建議應與水管公會等團體建立較密切合作，以訓練檢修漏人員，或者培育小區管網建置人力，以解決現行人力不足之問題。	後續本公司將持續鼓勵廠商增加人力，並透過標案設計培養潛在廠商，以擴大廠商家數，增加執行能量。
	5.財源部分，囿於水價多年未調整，台水公司債務持續增加，故建議仍應分析台水公司目前執行本計畫之財務狀況，列入修正計畫內。	遵照辦理，詳報告第 34~40 頁。
	6.技術方面，有關有效未計費水率部分，建議應由營運所開始，填列相關水量稽核數據，包含所有未計量水量，均應詳實填列，填列後陳報區處、總管理處彙整。	遵照辦理，本公司現行即已有相關作業程序及資料填報所需之資訊系統。
	7.另與總顧問所檢討結果，是否須列入修正計畫內，仍請台水公司考量。	已將與總顧問相關檢討結果由本文內容中刪除，移至附錄一。
吳委員	1.在總計畫經費不變之情況下，修正漏水率原訂 111 年 14.25%提前於 109 年達成，	感謝委員指教。

陽龍	111 年漏水率則下修為 13.45%，南部地區平均漏水率則提前於 111 年降至 10% 已下，值得肯定。	
	2. 分年目標併列售水率或 NRW，將表差等有效未計費水量納入，更能真實反應漏水率改善情形。	感謝委員指教。
	3. 分區計量管網因較易建置之地區已建置完畢，所餘都市內管網複雜不易分割，分區計量管網建置困難度高執行不易，擬自 109 年起修正為 200 個/年，其調降之建置經費移為汰換管線，因而增加汰換管線長度目標，尚屬合理。	感謝委員指教。惟因部份委員及與會單位對分區計量管網建置目標數調整後對整體降漏效益產生之影響仍有疑慮，經審慎評估後，仍維持原計畫目標。
	4. 總顧問標於 105 年 10 月始決標，相關之執行情形及分年效益應配合修正以符實際。	感謝委員指教。
	5. 降低漏水率工程長期服務契約 (PFI, Private Finance Initiative) 部分，以目前國內廠商之經驗、規模及相關法規尚未完善的情況下，推動有其困難度，且台水公司依目前廠商狀況及現有政府採購法相關規定下，能逐年達到降低漏水率成效，擬建議先刪除本工作項目，俟相關法規完善後再行辦理，尚屬合理。	感謝委員指教。
毛委員振泰	1. 若小區管網建置後，無法實際減少漏水量，則不應稱之為建置完成；另小區管網構想及方向是台水公司自行研究及提出，遭遇困難則應積極謀求改進解決，例如設置訓練認證課程，使民間力量得以投入，協助降漏。	後續本公司將持續鼓勵廠商增加人力，並透過標案設計培養潛在廠商，以擴大廠商家數，增加執行能量。

	2.簡報均在呈現工作成果，並未呈現績效成果，例如設置水壓站後，其績效為何？	遵照辦理，將於後續會議報告年度執行進度及提報執行成果報告時，精進降漏績效呈現方式。
簡 委 員 昭 群	1.計畫書第貳章表 2-1(B)和第肆章表 4-4、4-5、4-6 格式和項目建議調整一致，以利比較修正前後差異。	遵照辦理，已將各修正項目之原計畫及修正後資料分開表列，俾利比較。
	2.計畫書第肆章計畫目標，建議表列漏水率修正前後分年目標，並確認達到 10% 以下是 111 年、120 年還是 123 年。另表 4-1A 全公司和各區處漏水率目標值評估方法似有不同。	(1)已將漏水率修正前後分年目標分開表列，詳報告第 13~15 頁，表 3-1(A)~(C)。 (2)依據 106 年 11 月 7 日行政院「排除企業投資障礙穩定供水策略記者會」宣示政策：「全國漏水率以 120 年降至 10% 為目標，並將用水成長較高之南部地區（嘉義、台南及高雄）平均漏水率優先於 111 年降至 10%」。 (3)全公司和各區處漏水率目標值評估方式皆一致，惟全公司目標值係依各區處供水量加權平均而得，非直接平均計算。
	3.計畫書第肆章表 4-1B 之有效未計費水率全公司採固定值 8.1%，請補充說明包含哪些項目及計算依據，另表中各區處均不同，是否將依 8.1% 為基準？建議將簡報有效未計費水量組成表列入計畫書。	(1)本計畫全公司及各區處之有效未計費水率係參採計畫起始前一（101）年度之數值，全公司係 8.1%，各區處有其自有數值，非全部以 8.1% 計算，詳報告第 16 頁表 3-1(D)。 (2)有關有效未計費水量組成，本公司將另案研辦，因未涉及計畫修正內容，建議不納入本次修正計畫中。
國 營 會 第	1.台水公司計劃下修分區計量管網建置數量、分區計量管網委辦計畫之工程件數及委託國內外專業技術服務團隊之	遵照辦理。

三組	計畫效益，惟又能提前於 109 年達成漏水率降低至 14.25% 之目標，兩者間似有矛盾，一般而言，若需提前達成目標，需於降低漏水率四大策略中之執行項目加強，而不是下修執行目標，請台水公司修正。	
	2.另本修正計畫擬調整分年預算，擬將 102 年度預算，調整至 109 至 111 年執行，經查計畫修正後之分年預算與法定預算不相符，是否符合規定，此部分建請本部會計處表示意見。	已依經濟部會計處意見補充說明分年預算與法定預算數不同原因，詳報告第 23~24 頁內容及第 25 頁表 3-3。
	3.本修正計畫已承諾行政院吳政務委員澤成於 108 年 4 月底前報院，爰請台水公司儘速依今日會議結論修正後函報本會，俾以辦理後續事宜。	遵照辦理。
經濟部會計處	1.關於分年經費部分，一般而言各分年經費需和法定預算數相同，惟據瞭解，本計畫因核定時間較晚，因時間差之問題導致前三年度計畫分年預算與法定預算數不同，爰建議以備註說明原因，俾利核對。	遵照辦理，已補充說明分年預算與法定預算數不同原因，詳報告第 23~24 頁內容及第 25 頁表 3-3。

附錄三、降低自來水漏水率長期服務契約可行性分析

有關原計畫中採政府購買公共服務型促參計畫（PFI, Private Finance Initiative）方式辦理降低自來水漏水率工程長期服務契約事宜，經從自來水事業之市場、法規、技術、財務、環境、風險等層面，進行可行性分析如下：

1. 市場面

市場可行性取決於市場供需與競爭狀況，依自來水產業特性分析，台水公司若提出 PFI 計畫，其標的較可能是將現有管網劃分部份出來交由民間營運，因此供需條件將建立在民間機構是否能以優於台水公司之營運效率、降漏資源的投入、且總成本低於台水公司自行辦理之前提下，才具備市場可行性，惟目前台水公司在台灣地區屬獨占事業，因此不易尋得有能力且有意願營運自來水管網之民間機構參與。

2. 法規面

法規面為採 PFI 辦理自來水降漏工程的主要障礙，目前促進民間參與公共建設法（以下簡稱促參法）中並未具體納入 PFI 模式，辦理工源強度不足，且依促參法精神，民間機構負責項目中應以「營運」為要件，因此若純粹以民間機構僅負責管網降漏工作但不負責管網供水營運之設定條件（即台水公司較傾向設定之方式），則似有偏離促參法精神疑慮。工程會於「降低漏水率計畫擴大民間參與方案分析報告」中亦已對此做出回應（101 年 6 月 20 日工程促字第 10100205930 號函），認定此辦理方式不適用於促參法。

3. 工程技術面

整體而言，自來水降漏工程中所需之各項技術，不論是檢修漏、修繕或汰換、甚至監測或監控設備技術等，皆已相當成熟，但傳統漏水管理技術有其瓶頸，若需採用先進專利技術，透過民間以 PFI/PPP/促參方式取得似乎較台水公司自行試圖取得相對容易，因為一方面民間投資方的評估將是更單純的成本利益導向，另一方面依照目前重防弊而後興利的政府採購法諸多限制下，在技術引進上經常窒礙難行。

惟實際上經台水公司試辦多項國際先進技術之經驗，其應用於台灣常發生環境條件不符之情形，例如台灣平均水壓偏低，且管材以塑膠管為主，均不利國外主流之音波式測漏技術之應用，因此技術引進之成本需納入 PFI 廠商之營運成本考量，可能影響廠商投入意願。

4. 財務面

財務面完整評估需考量政府與民間的不同觀點，並透過關鍵指標進行分析，由於目前國內外均無採用 PFI 模式辦理自來水降漏工程之實際案例，僅將從各方可能評估重點加以說明。

從政府端（在本計畫中泛指經濟部與台水公司），評估上應首重辦理的成本與產生的經濟效益。由於台水公司對於自來水降漏工程多年來已累積許多自辦經驗，近年來也多將分區管網規劃建置、監測設備（水量計、水壓計等）裝設、汰換管線、檢修漏等工作逐案委外辦理，因此對於興辦成本已有一定掌握度，且在業界亦有一定

行情，是否擇特定範圍透過採 PFI/PPP 方式辦理，取決於整體供水服務水準（公共服務）是否隨之提高，或者獲得進一步保障，以及產生之總辦理成本以當前台水公司之財務狀況來說是否合理，但整體而言，公共服務的提供經常非以獲利為目的，因此對供水管網之降漏、維護管理而言，不論是否包含管網營運，本身不見得具備計畫自償性。

而從民間觀點而言，參與 PFI/PPP 計畫理所當然將以獲利最大化主要目的，評估重點將在 NPV (Net Present Value)、IRR (Internal Rate of Return)、及回收期等指標上，民間對於收入穩定重視程度高，對於未來自來水降漏工程付款依據及方式亦十分重視，但以台水公司水價長期未獲調整之低水價情形，民間獲利能力倍受考驗。

5. 環境與風險面

自來水降漏工程本身並非具有重大環境衝擊之工程項目，初步看來如果能透過契約詳實規範如漏水修復速度等條件，對於因漏水（或爆管）產生之環境衝擊或水資源浪費應可有效控制。然而，此風險之存在與否，不論台水公司選擇工程自辦、透過政府採購法將部分工作委外、或採取 PFI/PPP 方式辦理，其實大致相同。

然而若未來透過 PFI/PPP 機制將部分管網資產轉交民間營運，台水公司尚須額外考量其供水調度所須承受的風險，例如倘民間機構因某些原因（如主幹管汰換期間、履約爭議、罷工等），而拒絕台水公司將自來水送入其特許範圍內管網，台水公司可能無法具備即時、足夠調度能力對終端用戶進行有效供水。

綜上，考量目前以 PFI 方式取得長期服務契約缺乏足夠辦理法源依據、國內外均無類似之降低自來水漏水率長期服務契約案例，且以促參方式辦理管網降漏工程對於台水公司本身調度營運尚有風險疑慮情況下，循條件相對較為完備之政府採購法框架取得具績效付款精神之長期服務（例如分區計量管網封閉、測試、漏水調查委託服務案），以達到擴大民間參與的目的，為較務實的做法，建議刪除計畫中「降低自來水漏水率工程長期服務契約」之工作項目，俟未來法規完善後再行辦理，以符實際。

附錄四、財務分析表

計畫效益及成本分析計算表

單位：千元，萬噸

年	投資金額	第1年 減少 漏水量	第2年 減少 漏水量	第3年 減少 漏水量	第4年 減少 漏水量	第5年 減少 漏水量	第6年 減少 漏水量	第7年 減少 漏水量	第8年 減少 漏水量	第9年 減少 漏水量	第10年 減少 漏水量	合計 減少 漏水量	減少 漏損失 A	減少破管 維修費 B	減少淨水場及 下游管線投資 C	內部效益 A+B+C	減少水源 開發費用 D	效益合計 A+B+C+D
102	300,000											0	0	0	0	0	0	0
103	7,000,000	2,024										2,024	221,021		1,482,683	1,703,703	1,623,952	3,327,656
104	7,500,000	2,024	2,024									4,048	442,042	4,608	1,482,683	1,929,332	1,623,952	3,553,284
105	7,500,000	2,024	2,024	2,024								6,072	663,062	8,832	1,482,683	2,154,577	1,623,952	3,778,529
106	7,000,000	2,024	2,024	2,024	2,024							8,096	884,083	12,970	1,482,683	2,379,736	1,623,952	4,003,688
107	7,000,000	2,024	2,024	2,024	2,024	1,868						9,964	1,088,069	16,743	1,368,405	2,473,216	1,498,786	3,972,002
108	7,000,000	2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557					11,521	1,258,093	20,430	1,140,581	2,419,105	1,249,256	3,668,361
109	7,000,000	2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427				14,948	1,632,322	24,026	2,510,451	4,166,799	2,749,646	6,916,446
110	7,000,000	2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557			16,505	1,802,346	28,159	1,140,581	2,971,086	1,249,256	4,220,342
111	7,200,000	2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245		17,750	1,938,300	32,291	912,026	2,882,617	998,923	3,881,540
112		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570	912,026	3,022,850	998,923	4,021,773
113		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
114		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
115		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
116		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
117		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
118		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
119		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
120		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
121		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
122		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
123		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
124		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
125		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
126		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
127		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
128		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
129		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
130		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
131		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
132		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
133		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
134		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
135		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
136		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
137		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
138		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
139		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
140		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
141		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
142		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
143		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
144		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
145		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
146		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
147		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
148		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
149		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
150		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
151		2,024	2,024	2,024	2,024	1,868	1,557	3,427	1,557	1,245	1,245	18,995	2,074,254	36,570		2,110,824	0	2,110,824
合計	64,500,000	80,960	80,960	80,960	80,960	74,720	62,280	137,080	62,280	49,800	49,800	759,800	82,970,160	1,610,860	13,914,800	98,495,820	15,240,599	113,736,419

說明 1. 本計畫之新設管線使用年限設定為40年計列表。
 2. 減少漏水損失以101年度平均水價10.92元/立方公尺，99-101年每公里平均破管修復費約為6,095元，淨水場及下游管線投資成本以207,381千元/廠CMD估列。

資金成本率計算表

單位：千元

年度	資金來源	投資金額 Sn	建廠期間 利息費用 X	利率 i (%)	所得稅率 T (%)	現值因子 $(1+i)^{-n}$	基實 Vp= $(Sn-X)(1+i)^{-n}$	年 投 資 值 $(1+i)^{-n}$	扣除可省所 得稅後利率 Ni=i(1-T)	扣除可省所 得稅之各年 資金成本 Cn=Vp*Ni	未扣除可省 所得稅基 本 資金成本 C=Vp*i
102	國內貸款	300,000	1,350	1.8	17	1.0000	298,650	298,650	1.49	4,462	5,376
103	國內貸款	7,000,000	31,500	1.8	17	0.9823	6,845,285	6,845,285	1.49	102,269	123,215
104	國內貸款	7,500,000	33,750	1.8	17	0.9649	7,204,552	7,204,552	1.49	107,636	129,682
105	國內貸款	7,500,000	33,750	1.8	17	0.9479	7,077,163	7,077,163	1.49	105,733	127,389
106	國內貸款	7,000,000	31,500	1.8	17	0.9311	6,488,558	6,488,558	1.49	96,939	116,794
107	國內貸款	7,000,000	31,500	1.8	20	0.9147	6,373,829	6,373,829	1.44	91,783	114,729
108	國內貸款	7,000,000	31,500	1.8	20	0.8985	6,261,129	6,261,129	1.44	90,160	112,700
109	國內貸款	7,000,000	31,500	1.8	20	0.8826	6,150,421	6,150,421	1.44	88,566	110,708
110	國內貸款	7,000,000	31,500	1.8	20	0.8670	6,041,671	6,041,671	1.44	87,000	108,750
111	國內貸款	7,200,000	32,400	1.8	20	0.8517	6,104,411	6,104,411	1.44	87,904	109,879
	合計	64,500,000	290,250				58,845,669	58,845,669		862,451	1,059,222

備註:1.扣除可省所得稅後資金成本率= 1.47 %
 2.未扣除可省所得稅後資金成本率= 1.80 %

3. 建廠期間利息費用，係假定投資金額1/2為發包施工費，工期為6個月。
4. 基年投資實值係已扣除建廠期間利息費用。

內部產出項目分析表

單位：千元

年度	投資金額	產銷收入	成本				利潤			折回		現金流入	現值因子	現金流入
			維護費	折舊費	貸款利息	總成本	稅前利潤	所得稅	稅後利潤	折舊	殘值		1.80%	現值
102	300,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0000	0
103	7,000,000	1,703,703	0	9,000	0	9,000	1,694,703	288,100	1,406,604	9,000	1,415,604	1,415,604	0.9823	1,390,573
104	7,500,000	1,929,332	0	219,000	0	219,000	1,710,332	290,756	1,419,576	219,000	1,638,576	1,638,576	0.9649	1,581,142
105	7,500,000	2,154,577	0	444,000	0	444,000	1,710,577	290,798	1,419,779	444,000	1,863,779	1,863,779	0.9479	1,766,652
106	7,000,000	2,379,736	0	669,000	0	669,000	1,710,736	290,825	1,419,911	669,000	2,088,911	2,088,911	0.9311	1,945,041
107	7,000,000	2,473,216	0	879,000	0	879,000	1,594,216	318,843	1,275,373	879,000	2,154,373	2,154,373	0.9147	1,970,525
108	7,000,000	2,419,105	0	1,089,000	0	1,089,000	1,330,105	266,021	1,064,084	1,089,000	2,153,084	2,153,084	0.8985	1,934,525
109	7,000,000	4,166,799	0	1,299,000	0	1,299,000	2,867,799	573,560	2,294,239	1,299,000	3,593,239	3,593,239	0.8826	3,171,405
110	7,000,000	2,971,086	0	1,509,000	0	1,509,000	1,462,086	292,417	1,169,669	1,509,000	2,678,669	2,678,669	0.8670	2,322,399
111	7,200,000	2,882,617	0	1,719,000	0	1,719,000	1,163,617	232,723	930,894	1,719,000	2,649,894	2,649,894	0.8517	2,256,828
112		3,022,850	0	1,935,000	0	1,935,000	1,087,850	217,570	870,280	1,935,000	2,805,280	2,805,280	0.8366	2,346,921
113		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.8218	1,705,809
114		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.8073	1,675,648
115		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.7930	1,646,019
116		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.7790	1,616,915
117		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.7652	1,588,325
118		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.7517	1,560,241
119		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.7384	1,532,653
120		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.7253	1,505,553
121		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.7125	1,478,932
122		2,110,824	0	1,935,000	0	1,935,000	175,824	35,165	140,659	1,935,000	2,075,659	2,075,659	0.6999	1,452,782
123		2,110,824	75	1,935,000	0	1,935,075	175,749	35,150	140,599	1,935,000	2,075,599	2,075,599	0.6875	1,427,053
124		2,110,824	1,900	1,935,000	0	1,936,900	173,924	34,785	139,139	1,935,000	2,074,139	2,074,139	0.6754	1,400,834
125		2,110,824	5,600	1,935,000	0	1,940,600	170,224	34,045	136,179	1,935,000	2,071,179	2,071,179	0.6634	1,374,101
126		2,110,824	11,175	1,935,000	0	1,946,175	164,649	32,930	131,719	1,935,000	2,066,719	2,066,719	0.6517	1,346,898
127		2,110,824	18,500	1,935,000	0	1,953,500	157,324	31,465	125,859	1,935,000	2,060,859	2,060,859	0.6402	1,319,331
128		2,110,824	27,575	1,935,000	0	1,962,575	148,249	29,650	118,599	1,935,000	2,053,599	2,053,599	0.6289	1,291,438
129		2,110,824	38,400	1,935,000	0	1,973,400	137,424	27,485	109,939	1,935,000	2,044,939	2,044,939	0.6177	1,263,253
130		2,110,824	50,975	1,935,000	0	1,985,975	124,849	24,970	99,879	1,935,000	2,034,879	2,034,879	0.6068	1,234,812
131		2,110,824	65,300	1,935,000	0	2,000,300	110,524	22,105	88,419	1,935,000	2,023,419	2,023,419	0.5961	1,206,147
132		2,110,824	81,425	1,935,000	0	2,016,425	94,399	18,880	75,519	1,935,000	2,010,519	2,010,519	0.5856	1,177,267
133		2,110,824	97,550	1,935,000	0	2,032,550	78,274	15,655	62,619	1,935,000	1,997,619	1,997,619	0.5752	1,149,031
134		2,110,824	113,675	1,935,000	0	2,048,675	62,149	12,430	49,719	1,935,000	1,984,719	1,984,719	0.5650	1,121,425
135		2,110,824	129,800	1,935,000	0	2,064,800	46,024	9,205	36,819	1,935,000	1,971,819	1,971,819	0.5550	1,094,436
136		2,110,824	145,925	1,929,000	0	2,074,925	35,899	7,180	28,719	1,929,000	1,957,719	1,957,719	0.5452	1,067,397
137		2,110,824	162,050	1,786,000	0	1,948,050	162,774	32,555	130,219	1,786,000	1,916,219	1,916,219	0.5356	1,026,297
138		2,110,824	178,175	1,566,000	0	1,744,175	366,649	73,330	293,319	1,566,000	1,859,319	1,859,319	0.5261	978,214
139		2,110,824	194,300	1,341,000	0	1,535,300	575,524	115,105	460,419	1,341,000	1,801,419	1,801,419	0.5168	930,994
140		2,110,824	210,425	1,126,000	0	1,336,425	774,399	154,880	619,519	1,126,000	1,745,519	1,745,519	0.5077	886,154
141		2,110,824	226,550	916,000	0	1,142,550	968,274	193,655	774,619	916,000	1,690,619	1,690,619	0.4987	843,107
142		2,110,824	242,675	706,000		948,675	1,162,149	232,430	929,719	706,000	1,635,719	1,635,719	0.4899	801,305
143		1,889,803	257,225	496,000		753,225	1,136,578	227,316	909,263	496,000	1,405,263	1,405,263	0.4812	676,236
144		1,668,782	236,525	286,000		522,525	1,146,257	229,251	917,006	286,000	1,203,006	1,203,006	0.4727	568,671
145		1,447,762	211,450	72,000		283,450	1,164,312	232,862	931,449	72,000	1,003,449	1,003,449	0.4644	465,952
146		1,226,741	184,500	0		184,500	1,042,241	208,448	833,793	0	833,793	833,793	0.4561	380,326
147		1,022,755	158,300	0		158,300	864,455	172,891	691,564	0	691,564	691,564	0.4481	309,872
148		852,731	130,350	0		130,350	722,381	144,476	577,905	0	577,905	577,905	0.4402	254,366
149		478,502	100,650	0		100,650	377,852	75,570	302,282	0	302,282	302,282	0.4324	130,697
150		308,478	69,200	0		69,200	239,278	47,856	191,422	0	191,422	191,422	0.4247	81,302
151		172,524	36,000	0		36,000	136,524	27,305	109,219	0	109,219	109,219	0.4172	45,568
合計	64,500,000	98,495,820	3,386,250	64,500,000	0	67,886,250	30,609,570	5,917,124	24,692,446	64,500,000	89,192,446	89,192,446		62,301,372

內部淨現值及回收年限計算表

單位：千元

年度	基年投資實值 Vp	現金流入 Ft	現值因子 F(%)	現金流入現值 PV=Ft*F	累計現金流入現值 Pa
			1.80		
102	298,650	0	1.0000	0	0
103	6,845,285	1,415,604	0.9823	1,390,573	1,390,573
104	7,204,552	1,638,576	0.9649	1,581,142	2,971,716
105	7,077,163	1,863,779	0.9479	1,766,652	4,738,368
106	6,488,558	2,088,911	0.9311	1,945,041	6,683,409
107	6,373,829	2,154,373	0.9147	1,970,525	8,653,934
108	6,261,129	2,153,084	0.8985	1,934,525	10,588,459
109	6,150,421	3,593,239	0.8826	3,171,405	13,759,864
110	6,041,671	2,678,669	0.8670	2,322,399	16,082,263
111	6,104,411	2,649,894	0.8517	2,256,828	18,339,091
112		2,805,280	0.8366	2,346,921	20,686,011
113		2,075,659	0.8218	1,705,809	22,391,821
114		2,075,659	0.8073	1,675,648	24,067,468
115		2,075,659	0.7930	1,646,019	25,713,488
116		2,075,659	0.7790	1,616,915	27,330,403
117		2,075,659	0.7652	1,588,325	28,918,728
118		2,075,659	0.7517	1,560,241	30,478,968
119		2,075,659	0.7384	1,532,653	32,011,621
120		2,075,659	0.7253	1,505,553	33,517,174
121		2,075,659	0.7125	1,478,932	34,996,106
122		2,075,659	0.6999	1,452,782	36,448,889
123		2,075,599	0.6875	1,427,053	37,875,942
124		2,074,139	0.6754	1,400,834	39,276,776
125		2,071,179	0.6634	1,374,101	40,650,878
126		2,066,719	0.6517	1,346,898	41,997,776
127		2,060,859	0.6402	1,319,331	43,317,107
128		2,053,599	0.6289	1,291,438	44,608,545
129		2,044,939	0.6177	1,263,253	45,871,798
130		2,034,879	0.6068	1,234,812	47,106,610
131		2,023,419	0.5961	1,206,147	48,312,757
132		2,010,519	0.5856	1,177,267	49,490,024
133		1,997,619	0.5752	1,149,031	50,639,055
134		1,984,719	0.5650	1,121,425	51,760,479
135		1,971,819	0.5550	1,094,436	52,854,915
136		1,957,719	0.5452	1,067,397	53,922,312
137		1,916,219	0.5356	1,026,297	54,948,609
138		1,859,319	0.5261	978,214	55,926,823
139		1,801,419	0.5168	930,994	56,857,818
140		1,745,519	0.5077	886,154	57,743,971
141		1,690,619	0.4987	843,107	58,587,078
142		1,635,719	0.4899	801,305	59,388,382
143		1,405,263	0.4812	676,236	60,064,619
144		1,203,006	0.4727	568,671	60,633,290
145		1,003,449	0.4644	465,952	61,099,242
146		833,793	0.4561	380,326	61,479,568
147		691,564	0.4481	309,872	61,789,440
148		577,905	0.4402	254,366	62,043,805
149		302,282	0.4324	130,697	62,174,503
150		191,422	0.4247	81,302	62,255,804
151		109,219	0.4172	45,568	62,301,372
合計	58,845,669	89,192,446		62,301,372	

1. 淨現值NPV = $\Sigma PV - \Sigma Vp = 3,455,703$ 千元 2. 第40年可以回收

內部現值報酬率計算表

單位：千元

年度	基年投資 實值	現金流入	現值因子(%)	現金流入 現值	現值因子(%)	現金流入 現值
			2.11		2.12	
102	298,650	0	1.0000	0	1.0000	0
103	6,845,285	1,415,604	0.9793	1,386,352	0.9792	1,386,216
104	7,204,552	1,638,576	0.9591	1,571,556	0.9589	1,571,248
105	7,077,163	1,863,779	0.9393	1,750,610	0.9390	1,750,096
106	6,488,558	2,088,911	0.9199	1,921,528	0.9195	1,920,776
107	6,373,829	2,154,373	0.9009	1,940,794	0.9004	1,939,844
108	6,261,129	2,153,084	0.8822	1,899,553	0.8817	1,898,437
109	6,150,421	3,593,239	0.8640	3,104,618	0.8634	3,102,491
110	6,041,671	2,678,669	0.8462	2,266,589	0.8455	2,264,814
111	6,104,411	2,649,894	0.8287	2,195,907	0.8279	2,193,972
112		2,805,280	0.8116	2,276,635	0.8108	2,274,407
113		2,075,659	0.7948	1,649,700	0.7939	1,647,924
114		2,075,659	0.7784	1,615,611	0.7774	1,613,713
115		2,075,659	0.7623	1,582,226	0.7613	1,580,213
116		2,075,659	0.7465	1,549,531	0.7455	1,547,408
117		2,075,659	0.7311	1,517,511	0.7300	1,515,284
118		2,075,659	0.7160	1,486,153	0.7149	1,483,827
119		2,075,659	0.7012	1,455,444	0.7000	1,453,023
120		2,075,659	0.6867	1,425,368	0.6855	1,422,858
121		2,075,659	0.6725	1,395,914	0.6713	1,393,320
122		2,075,659	0.6586	1,367,069	0.6573	1,364,394
123		2,075,599	0.6450	1,338,781	0.6437	1,336,031
124		2,074,139	0.6317	1,310,195	0.6303	1,307,375
125		2,071,179	0.6186	1,281,290	0.6172	1,278,407
126		2,066,719	0.6058	1,252,111	0.6044	1,249,172
127		2,060,859	0.5933	1,222,761	0.5919	1,219,771
128		2,053,599	0.5811	1,193,275	0.5796	1,190,241
129		2,044,939	0.5691	1,163,689	0.5676	1,160,616
130		2,034,879	0.5573	1,134,036	0.5558	1,130,931
131		2,023,419	0.5458	1,104,348	0.5442	1,101,216
132		2,010,519	0.5345	1,074,632	0.5329	1,071,480
133		1,997,619	0.5235	1,045,674	0.5219	1,042,504
134		1,984,719	0.5126	1,017,453	0.5110	1,014,269
135		1,971,819	0.5020	989,952	0.5004	986,758
136		1,957,719	0.4917	962,563	0.4900	959,363
137		1,916,219	0.4815	922,689	0.4799	919,532
138		1,859,319	0.4716	876,791	0.4699	873,705
139		1,801,419	0.4618	831,933	0.4602	828,924
140		1,745,519	0.4523	789,460	0.4506	786,528
141		1,690,619	0.4429	748,830	0.4412	745,975
142		1,635,719	0.4338	709,541	0.4321	706,767
143		1,405,263	0.4248	596,978	0.4231	594,586
144		1,203,006	0.4160	500,495	0.4143	498,441
145		1,003,449	0.4074	408,846	0.4057	407,128
146		833,793	0.3990	332,701	0.3973	331,270
147		691,564	0.3908	270,246	0.3891	269,058
148		577,905	0.3827	221,165	0.3810	220,170
149		302,282	0.3748	113,293	0.3731	112,773
150		191,422	0.3670	70,261	0.3653	69,932
151		109,219	0.3595	39,260	0.3577	39,072
合計	58,845,669	89,192,446		58,881,919		58,776,260

現值報酬率IRR = 2.12%