



降低漏水率計畫(102 至 111 年) (核定本)

中華民國 102 年 10 月

檔 號：
保存年限：

經濟部 函

地址：台北市中正區寶慶路25號
承辦人：林志雄
電話：02-23713161分機289
電子郵件：chlin@sec.gov.tw
傳真：02- 23752287

受文者：台灣自來水股份有限公司

發文日期：中華民國102年11月7日
發文字號：經授營字第10220375240號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文(102D007705_102D2006205.pdf)

主旨：檢送 貴公司「降低漏水率計畫（102至111年）」行政院
核定函文，請依函示辦理，請 查照。

說明：依據行政院102年11月4日院臺經字第1020066005號函辦理

。

正本：台灣自來水股份有限公司
副本：經濟部會計處、經濟部水利署(均含附件)



年	度	分	類	號
案次號	卷次號	目次號		

行政院 函

機關地址：10058 臺北市忠孝東路1段1號

傳 真：02-33566920

10015

台北市中正區福州街15號

受文者：經濟部

發文日期：中華民國102年11月4日

發文字號：院臺經字第1020066005號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：所報「102至111年降低漏水率計畫--汰換管線暨分區計量管網建置計畫--可行性研究報告」（草案）一案，准予依核定本及照本院經濟建設委員會審議結論辦理；計畫名稱並修正為「降低漏水率計畫（102至111年）」。

說明：

- 一、復102年7月30日經營字第10203820390號函。
- 二、檢附「降低漏水率計畫（102至111年）」（核定本）及本院經濟建設委員會102年10月22日總字第1020004236號函影本各1份

正本：經濟部

副本：行政院主計總處、行政院公共工程委員會〈以上均含附件〉、行政院經濟建設委員會〈不含附件〉

院長 江宜樺

國營會



1020016708

國營會

本件為部收文號
請優先辦理

3442

102.11.5 102.11.-5 第1頁

102.11.



經濟部

總收文



10200122900

行政院經濟建設委員會 函

受文者：行政院秘書長

發文日期：中華民國102年10月22日

發文字號：總字第1020004236號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

地址：10020台北市寶慶路3號

電話：02-2316-5494

承辦人：黃淑婷

電子郵件：olivia@cepd.gov.tw

主旨：奉 交議，經濟部陳報「『102至111年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫—可行性研究報告』（草案）」一案，業經本會委員會議審議獲致結論，復請查照轉陳。

說明：

一、復 貴秘書長102年8月6日院臺經字第1020048333號函。

二、本案經本會於102年9月25日邀集 鈞院經濟能源農業處、財政部、主計總處、研究發展考核委員會、公共工程委員會、環境保護署等機關開會協商，嗣經經濟部依前述會議結論修正計畫送本會後，提102年10月7日本會第1459次委員會議討論，獲致結論如次：

- (一)本案擴大運用民間資源，以加強自來水管網改善及管線汰換維護工作，10年內將漏水率降到15%以下，可減少漏水損失、改善供水品質，紓緩水資源開發壓力，並可透過基礎建設之投資，達到促進就業及提振經濟之效益，原則同意，計畫名稱建議修正為「降低漏水率計畫（102至111年）」。本案列為重大公共建設計畫，後續請經濟部會同相關單位，依行政程序協調推動辦理。
- (二)近年來政府歲入財源籌應不易，考量本案屬台灣自來水公司經常性之設備更新改善，爰本案所有經費皆由該公

行政院
經濟建設委員會



司自行負擔及籌措。

- (三)為加強目標與績效的管控，建議由主管機關經濟部國營會成立推動小組，邀集專家學者及相關單位共同協助與督導，推動小組應下設審查管考工作小組，定期召開會議推動計畫工作，首項工作為赴各區執行抽查檢驗暨依本計畫方向儘速檢討修訂「台灣自來水公司汰換管線實施要點」。
- (四)本計畫應於核定後每2年陳報檢討報告送行政院備查，內容涵蓋台灣自來水公司減漏成果、擴大民間參與減漏工作執行成效，以及分年經費的重整與精算。
- (五)計畫中有關降低自來水漏水率工程長期服務契約工作，建議經濟部會同財政部等單位，參採政府購買公共服務型促參計畫(PFI)方式進行幾處示範案，若成效良好，計畫後期應皆依該方式辦理。另水價合理化工作仍應持續進行，以增裕本案財源，俾利計畫提早完成。
- (六)請經濟部參考本次委員會議委員建議，修正計畫內容。
- 三、檢送經濟部依本會委員會議結論修正之「降低漏水率計畫(102至111年)(草案)」4份。

正本：行政院秘書長

副本：經濟部、本會部門計劃處

EY25

主任委員 管中閔



目 錄

壹、計畫緣起.....	1
一、前言.....	1
二、國際自來水協會之水平衡表.....	2
三、計畫背景.....	3
貳、計畫期程及目標.....	8
一、計畫期程.....	8
二、計畫目標.....	8
參、漏水管控-執行策略.....	10
一、漏水分類.....	10
二、漏水原因分析.....	11
三、漏水管控方案.....	13
四、歷年改善情形.....	19
肆、漏水管控-行動方案.....	24
一、執行步驟與方法.....	24
二、漏水管控四項措施之經費需求表.....	41
三、擴大民間參與.....	42
伍、計畫經費需求.....	53
一、相關規定.....	53
二、經費需求.....	53
陸、工程可行性.....	55
一、所需資源說明.....	55
二、工程技術可行性評估.....	56

柒、經濟與財務可行性	58
一、經濟可行性	58
二、財務可行性	58
三、償債計畫	61
捌、環境接受性.....	64
一、環境背景	64
二、污染防治	66
三、交通影響	66
四、民情反映	66
五、環境影響評估	66
玖、風險分析與管理	67
一、風險敏感度分析	67
二、工程風險分析	68
三、工程風險管理	69
拾、計畫效益.....	70
拾壹、結論與建議.....	73
附錄 1 台灣自來水公司汰換管線實施要點	76
附錄 2 審查意見辦理情形對照表	80
附錄 3 計畫效益及成本分析計算表	149
附錄 4 經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫可行性評估報告 自評檢核表.....	157
附錄 5 性別影響評估檢視表.....	159
附錄 6 相關重要公文.....	165

表目錄

表 1	IWA 之水平衡量表	3
表 2	管線長度結構比	4
表 3	近 10 年給水投資報酬率	5
表 4	近 10 年汰換管線長度統計表	5
表 5	自來水管線各管種使用年限一覽表	6
表 6	近 10 年漏水率統計表	6
表 7	本水公司各區處 101 年漏水率統計表	7
表 8	水公司各區管理處降低漏水率預期目標	9
表 9	93-101 年降低漏水率各項策略執行情形彙整表 ..	21
表 10	93-101 年漏水率及管線汰換率統計表	21
表 11	「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」擴大公共建設特別預算執行情形表	23
表 12	「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」水公司自籌預算執行情形表	23
表 13	地理資訊系統圖資建置作業辦理情形及預定期程表	27
表 14	優先建置分區管網之供水管網系統表	34
表 15	102 及 103 年度水壓管理經費需求表	35
表 16	管線汰換率統計分析及建議表	39
表 17	漏水管控四項措施之年度經費需求表	42
表 18	委託國內外專業技服團隊之計畫效益及經費需求表	48
表 19	委外廣徵降低漏水率總顧問及國內外專業技服團隊之分年經費表	48
表 20	分區計量管網委辦計畫之分年經費表	50

表 21	擴大民間參與之年度經費表	52
表 22	分年執行策略與經費	54
表 23	各縣市路權單位禁挖時程一覽表	56
表 24	淨水場及下游管線開發成本	59
表 25	償債計畫總表	63
表 26	償債計畫明細表	63
表 27	利率敏感性分析	67
表 28	水價敏感性分析	68
表 29	風險評估表	69

圖目錄

圖 1	降低漏水率之分年目標圖	8
圖 2	漏水原因分析	12
圖 3	不同管材之漏水比例分析	12
圖 4	供水設備漏水比例分析	13
圖 5	管線管徑漏水比例分析	13
圖 6	國際間採用之漏水管控方案	14
圖 7	漏水量與水壓之關係圖	15
圖 8	管線汰換之最佳時機	19
圖 9	以分區計量管網為基礎之降低漏水率標準作業程序流 程圖	24
圖 10	分區計量管網執行步驟流程圖	33
圖 11	水價與供水漏損率關係圖	73

壹、計畫緣起

一、前言

台灣地區受天然環境之影響，地狹人稠，水源開發不易，且現有水源之水權大部分為農業取得，地下水又受限取用，水權取得困難。加上台灣經常發生颱風、豪雨、地震、土石流、地盤沉陷、水污染、枯旱…等災變，自來水事業之設施及營運常突受其害，需減量供水，甚至暫時停止供水，造成民眾用水不便，尤對工業用水之影響至鉅。

台灣各地之自來水管網設備逐漸老化，道路長期受重車動態行駛輾壓與各項工程不斷挖修，致管線漏水嚴重，惟台灣自來水公司（以下簡稱水公司）因給水平均單位售價（以下簡稱水價）長期偏低，收入有限，財源籌措捉襟見肘，致水公司於目前制度下未能獲得充裕資源及經費，辦理相關供水管網維護及管理工作，對於自來水安全、衛生及穩定供應實有不利影響。

監察院於 100 年 6 月 21 日就「經濟部水利署及臺北市政府未依法適度調整合理水價，以水費收入抵償其所需成本，並獲得合理之利潤，致長年處於虧損狀態，尚需增加額外投資以挹注管網改善經費；行政院亦無視於自來水管線逾齡及漏水情形嚴重，自來水事業虧損連連，竟多次政策宣示不調整水價，均有違失」，爰依監察法第 24 條提案糾正。及消費者文教基金會於 99 年 10 月 6 日也就水公司管線汰換率太低致

漏水率偏高乙事發布新聞，並呼籲水公司應先將浪費減至最低，才能讓民眾信服。由此可知，有關漏水問題已成為社會各界關注焦點，確有立即改善之必要。

另，依據 總統「黃金十年」政策，其中於施政主軸一：基礎建設，即揭示「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」。本計畫係配合政府重大政策，實施之重大計畫。

二、國際自來水協會之水平衡表

水量的管理在自來水事業的經營上屬於相當重要的工作，依國際自來水協會（IWA）訂定之水平衡量表（詳表 1），所謂「系統進水量」是指自供水系統之總進水量（即供水量），可區分為「有計費水量」（Revenue Water）與「未計費水量」（Non-Revenue Water, NRW）。有計費水量為合法收取之水費，即「售水量」。無計費水量再區分為「有效未計費水量」及「漏水量」，其中「有效未計費水量」，包含有工程用水、事業用水、消防用水、水表不準度及非法用水量等，大部分係社會需求或維持自來水管網正常運作所需，並非管線損失水量，屬於帳面損失水量；而漏水量即為自來水管網內真實之損失水量。因現階段受限於監測設備不足，漏水量尚未能直接量測，故漏水量的計算，目前是將供水量減去售水量及有效未計費水量計之。

表 1 IWA 之水平衡表

系統 進水量 (供水量)	合法 用水量	計費 合法用水量	計費裝表計量用水量	售水量	有計費 水量
			計費未裝表計量用水量		
	未計費 合法用水量	未計費 合法用水量	未計費未裝表計量用水量	有效 未計費 水量	未計費 水量 (NRW)
			未計費裝表計量用水量		
	漏失 水量	帳面 損失水量	未計費非法使用量(竊水)		
			水表不準度及 數據資料處理誤差		
		實際 損失水量	送配水管之漏水量	漏水量	
			用戶接管至水表間之漏水量		
			配水池之漏水及溢流		

註：漏水量 = 供水量 - 售水量 - 有效未計費水量

漏水率 = 100% - 售水率 - 有效未計費水率

三、計畫背景

(一) 現況分析

民國 63 年水公司成立後，以提高供水普及率為首要任務，101 年底供水戶數已達 645 萬 2,171 戶，較 63 年底 73 萬 5,000 戶，增加 571 萬 7,171 戶；普及率由 63 年 42.66% 提高至 101 年 91.32% (以供水人口數計算)，38 年來共提升了 48.66%，足見水公司成立後，確已發揮了統一經營之功能。

自來水管線埋設為提高普及率重要工程之一，以長度而言，水公司 101 年底配水管線總長度為 58,123 公里，較 64 年底 8,079 公里，增加 50,044 公里，增加率為 619%。在各管種中，以塑膠管價廉質輕，運裝施工便利，雖其耐久性、

抗壓性差，但仍為一般小口徑之送配水管及絕大部分用戶接水管所廣泛使用，其長度計 33,209 公里，占 57.14% 為最多；延性鑄鐵管 18,324 公里，占 31.53% 居次；其他管種如鑄鐵管、鋼筋混凝土管、預力混凝土管、鋼管、白鐵管、玻璃纖維管、塑鋼管及內襯聚乙烯塑膠管等占 11.33%。(詳表 2)

表 2 管線長度結構比

年別	總計	鑄鐵管	延性鑄鐵管	鋼管	聚氯乙烯塑膠管	預力混凝土管	其他
82 年底	100%	6.00%	2.90%	0.48%	83.66%	3.10%	3.85%
101 年底	100%	2.02%	31.53%	0.97%	57.14%	1.71%	6.63%

檢視上述統計表可知，歷經近三十幾年自來水設施的擴建，塑膠管 (PVCP) 佔有率最高。近年來，雖積極汰換塑膠管，使得所佔比率已略為下降，惟 101 年底塑膠管仍有 3 萬 3,209 公里之多，然由於給水投資報酬率偏低，近 5 年(97~101 年)平均為-0.37% (詳表 3)，遠低於經濟部訂頒水價計算公式及詳細項目給水投資報酬率 5~9%，水公司因財務拮据，未能編列充裕經費辦理汰換。水公司近 10 年來 (92 至 101 年)，雖籌措龐大經費辦理汰換 5,858 公里老舊管線 (詳表 4)，然而平均汰換率僅 1.04%，按此推算既有管線需隔 96 年才能循環汰換一次，遠超過自來水管線管種使用年限 (詳表 5)，在經費籌措與人力有限情況下，本計畫將透過分區計量管網、檢測漏水作業及擴大民間參與等方式，推動舊漏管線有效汰換，有效遏止漏水並確保供水品質。

隨著管線長度的激增，管接頭數增加，無形中亦提高漏水機率，惟管線汰換長度不及新增的速度，且歷經 921 集集大地震對地下管線的蹂躪，更使得災區所在區處漏水量增多。

(詳表 6 及表 7)

表 3 近 10 年給水投資報酬率

年度	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101 (初決)
平均水價	10.77	10.72	10.77	10.80	10.84	10.88	10.80	10.89	10.90	10.92
給水投資報酬率%	0.03	-0.42	0.10	-0.16	-0.07	-0.19	-0.80	-0.21	-0.35	-0.30

註 1：92 至 101 年，10 年平均投資報酬率為-0.24%

註 2：97 至 101 年，5 年平均投資報酬率為-0.37%

表 4 近 10 年汰換管線長度統計表

年度	計畫汰換管長 (公里)	實際汰換管長 (公里)	當年管線總長度 (公里)	管線汰換率 (%)
92	272	321	56,577	0.57
93	208	233	57,033	0.41
94	400	273	55,761	0.49
95	528	738	55,285	1.33
96	464	410	55,357	0.74
97	300	374	55,789	0.67
98	1,424	868	56,257	1.54
99	1,120	1,006	57,210	1.76
100	840	796	57,753	1.38
101	852	839	58,123	1.44
總計 (平均)	6,408	5,858	—	1.04

註：94 年底管線總長度 55,761 公里，較 93 年底 57,033 公里，減少 1,272 公里，係因該年度水公司積極執行經濟部國營會建議事項，辦理「舊漏管線已汰換未辦理報廢減帳」專案，確實清查應報廢之管線財產資料所致。

表 5 自來水管線各管種使用年限一覽表

管 種	使用年限 (年)
鑄鐵管 (CIP)	40
延性鑄鐵管 (DIP)	40
鋼管 (SP)	20
不銹鋼管 (SSP)	25
鋼襯預力混凝土管 (PCCP)	50
預力混凝土管 (PSCP)	20
鋼筋混凝土管 (RCP)	20
白鐵管 (GIP)	12
玻璃纖維管 (FRP)	20
聚氯乙稀塑膠管 (PVC)	20
耐衝擊硬質聚氯乙稀塑膠管 (HIWP)	20
高密度聚乙烯塑膠管 (HDPE)	15
內襯聚乙烯之聚氯乙稀塑膠管 (PVC-PE)	20
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑膠管 (ABS)	20

表 6 近 10 年漏水率統計表

單位：M³、%

年度	供水量	售水量 (或抄見量)	有效無費水量	漏水量	漏水率
92	2,959,327,403	2,000,069,396	231,715,336	727,542,671	24.58
93	2,981,172,447	2,054,880,445	217,327,471	708,964,530	23.78
94	3,047,219,999	2,093,351,103	232,807,608	721,061,288	23.66
95	3,115,321,070	2,159,559,945	225,549,245	730,211,879	23.45
96	3,149,709,952	2,194,321,839	226,779,117	728,608,996	23.11
97	3,101,414,351	2,203,242,019	217,409,146	680,763,186	21.95
98	3,032,267,573	2,110,707,987	271,084,721	650,474,865	21.45
99	3,095,423,908	2,209,619,278	251,038,879	634,765,751	20.51
100	3,111,306,169	2,231,201,828	252,196,631	627,907,710	20.19
101	3,115,357,317	2,254,044,536	252,249,099	609,063,682	19.55

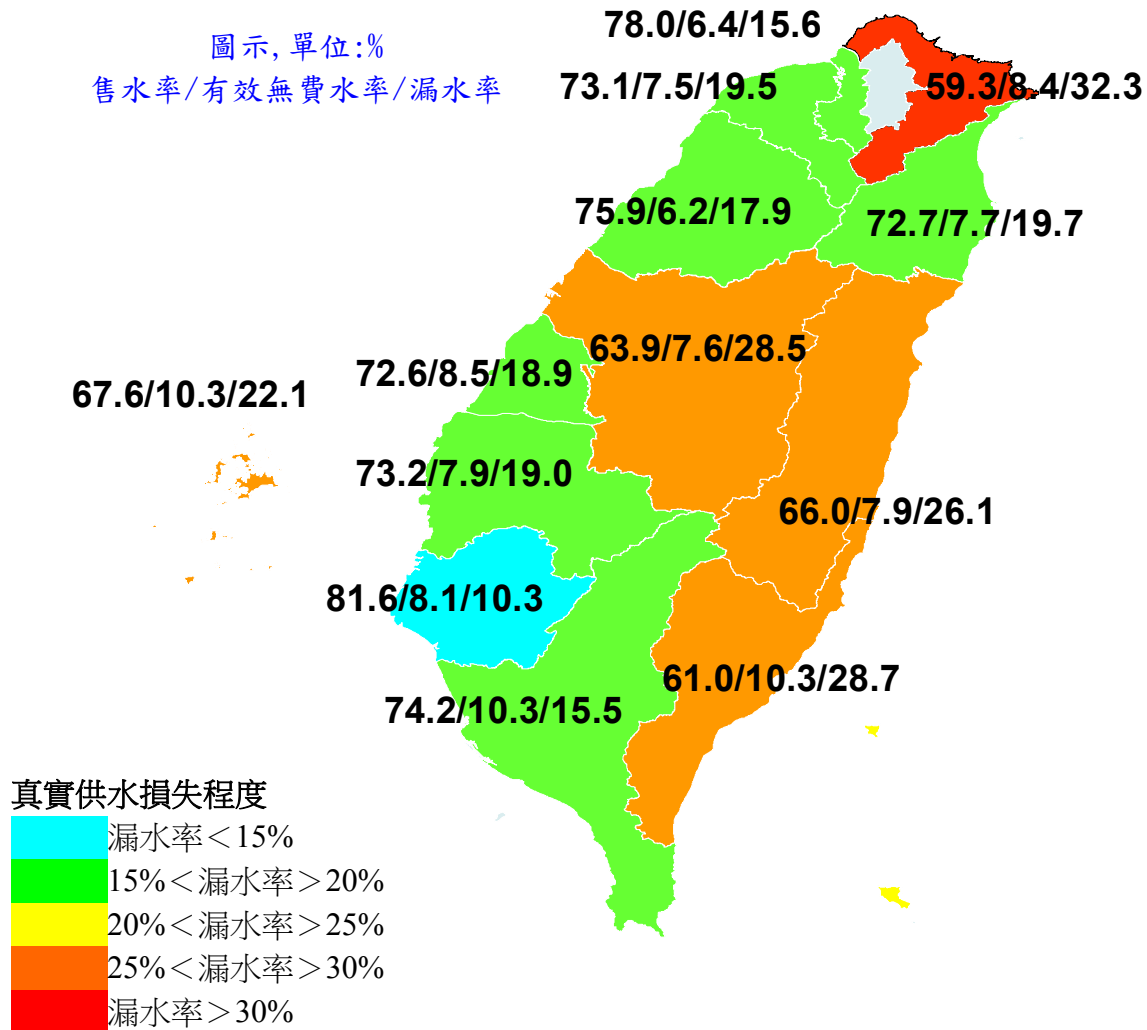
註：

1. 有效無費水量係指：消防用水量、事業用水量、水表不感量及違章竊水量等。
2. 95 年以前為抄見量，96 年以後改以售水量計算。
3. 101 年度較 93 年度漏水率共降低 5.03% (=24.58% - 19.55%)。
4. 101 年度較 93 年度共減少漏水量 1.57 億 M³ (=31.15 億 M³ * 5.03%)。

表 7 水公司各區處 101 年漏水率統計表

單位：M³、%

區處	供水量	售水量	有效無費水量	漏水量	漏水率
1	162,798,800	96,547,331	13,681,865	52,569,604	32.30%
2	420,377,112	307,075,898	31,414,458	81,886,756	19.48%
3	276,464,955	209,759,276	17,192,286	49,513,393	17.91%
4	537,437,582	343,465,203	40,818,752	153,153,627	28.49%
5	200,179,409	146,540,027	15,707,553	37,931,829	18.95%
6	309,497,533	252,545,729	25,073,058	31,878,746	10.30%
7	651,555,260	483,489,981	67,384,851	100,680,428	15.45%
8	61,148,839	44,422,401	4,680,817	12,045,621	19.70%
9	42,366,741	27,951,433	3,350,267	11,065,041	26.12%
10	26,170,917	15,973,148	2,700,856	7,496,913	28.65%
11	131,121,603	95,185,645	11,202,563	24,733,395	18.87%
12	296,238,566	231,088,464	19,035,767	46,114,335	15.56%
合計	3,115,357,317	2,254,044,536	252,249,099	609,063,682	19.55%



貳、計畫期程及目標

一、計畫期程

依據 馬總統「黃金十年」政策，其中於施政主軸一：基礎建設，即揭示「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…」因此，本計畫為達「黃金十年」之政策目標，計畫期程訂為 102 至 111 年。年度作業計畫則配合執行策略，視執行成果及公司財務狀況，逐年檢討調整。

二、計畫目標（詳圖 1 及表 8）

（一）第一階段（102 至 105 年）：漏水率降至 17%以下，每年降低漏水率 0.65%。

（二）第二階段（106 至 111 年）：漏水率降至 15%以下，106 年降低漏水率 0.6%，107 年降低漏水率 0.5%、108 至 111 年每年降低漏水率 0.4%。

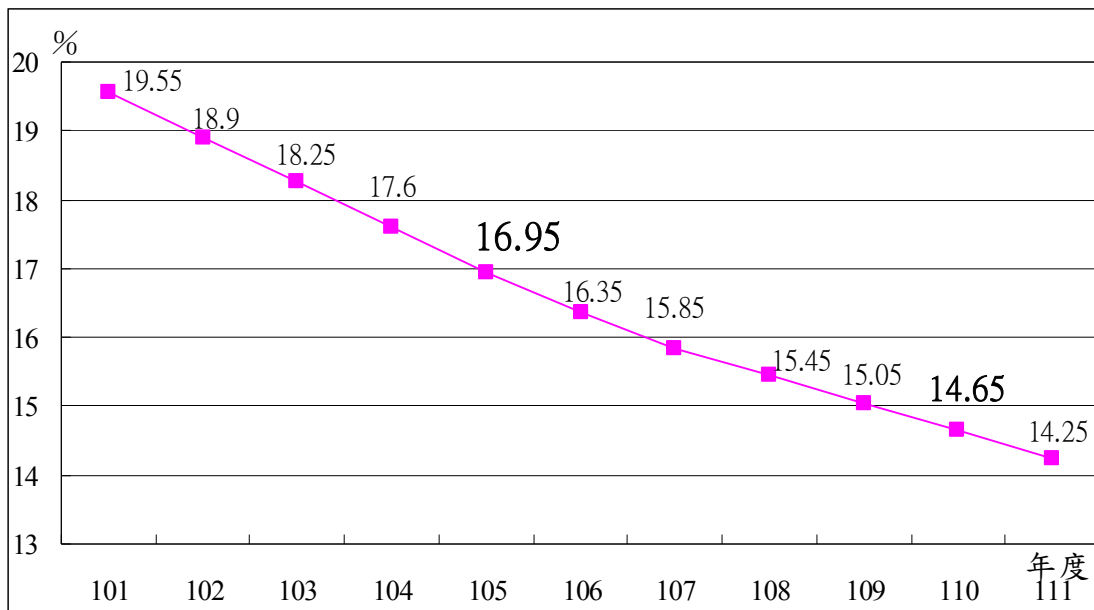


圖 1 降低漏水率之分年目標圖

表 8 水公司各區管理處降低漏水率預期目標

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%

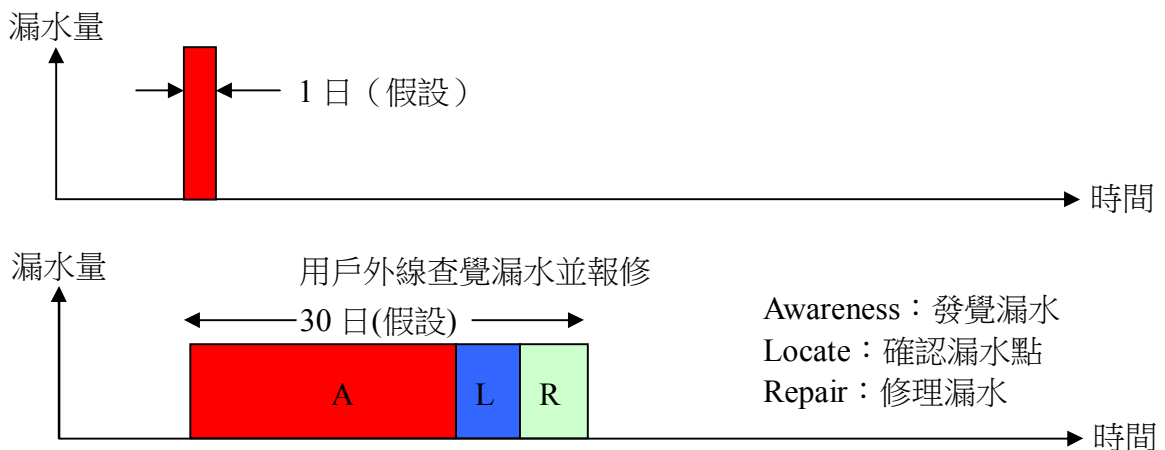
參、漏水管控－執行策略

一、漏水分類

供水系統之實際損失，依供水設備大概可區分為 2 類：管線漏水及配水池漏水或溢流。配水池漏水或溢流大多由於操作不當所致，漏水有可能由於池壁的縫隙造成，惟此部份的漏水量所佔比例並不高。管線漏水又可區分為以下 3 種：

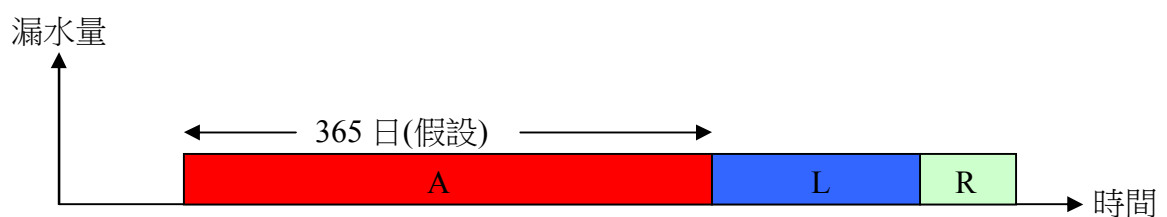
(一) 地面破管：

經由目視即可發現之漏水，通常藉由民眾報案或自來水事業員工自行發現。一般來說，漏水量較大但持續時間較短。



(二) 地下破管：

需經由聽音設備等之檢漏手段始得找出之漏水，通常漏水量較小但持續時間較長。



(三) 背景漏水：非常小的漏水，檢漏不易且不經濟。

二、漏水原因分析

依據水公司 97-101 年修漏案件統計分析發現，老化腐蝕、荷重振動及材質不良，佔漏水件數之 83.97%(詳圖 2)，及塑膠管類佔漏水管種比例高達 92.87%(詳圖 3)。由此可知，管線老舊及塑膠管材比例高，係管線漏水之主要原因。

另，依據供水設備漏水比例分析可知(詳圖 4)，主要漏水發生於用戶外線設備，所佔比例高達 73.01%。此外，由管線管徑漏水比例分析(詳圖 5)亦可發現，管徑 $\phi 50\text{mm}$ 以下之用戶外線漏水比例高達 63.73%。因此，據此研判，漏水案件中屬未報修之用戶外線漏水所佔比例必然遠大於已報修之漏水案件。目前惟有透過主動式漏水控制，方能達降低漏水之目的。

既然已明瞭漏水絕大多數發生於用戶外線，且漏水發覺不易。因此，日本東京都水道局為澈底改善漏水，不僅於辦理配水管汰換作業時，一併將用戶外線全面抽換更新，並使用耐震性更佳、使用年限更長，更具防漏效果之波狀不銹鋼管，以整體改善管網體質方式，杜絕一切微小漏水之發生，迄 2010 年底，東京都地區之漏水率已降至 3%左右，成為世界數一數二之優良自來水系統。臺北自來水事業處近年來亦積極學習其改善方案，將配水管線抽換為 DIP 及用戶外線抽換為波狀不銹鋼管，並積極建置小區計量管網，其漏水改善已具一定成效，確實值得水公司參考。

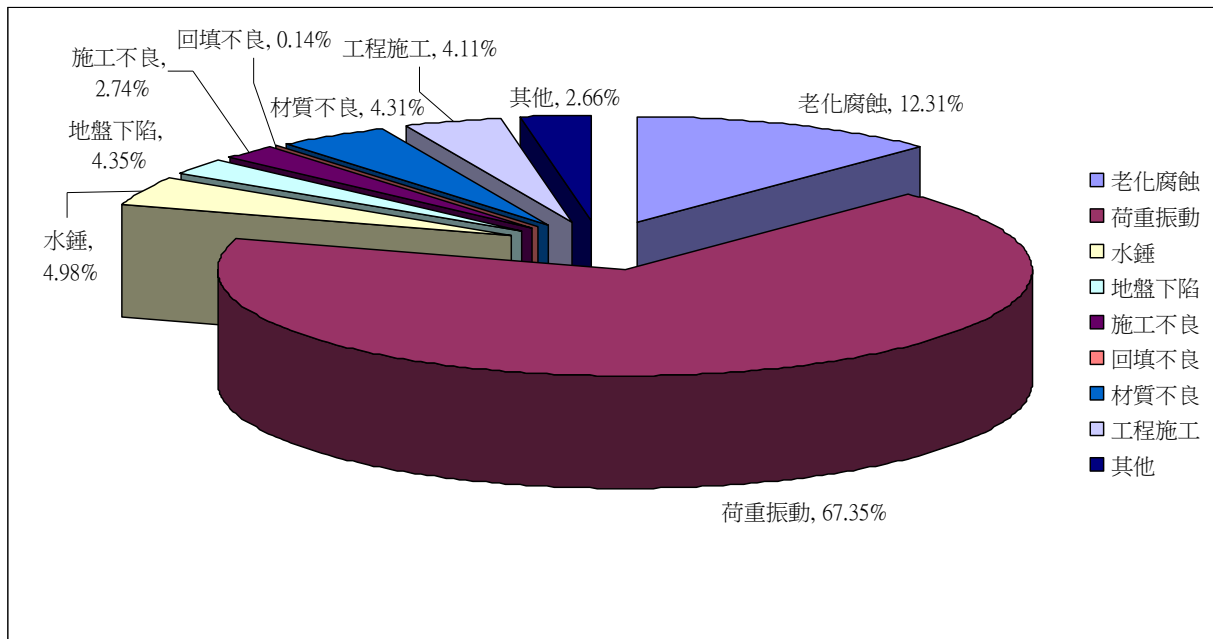


圖 2 漏水原因分析

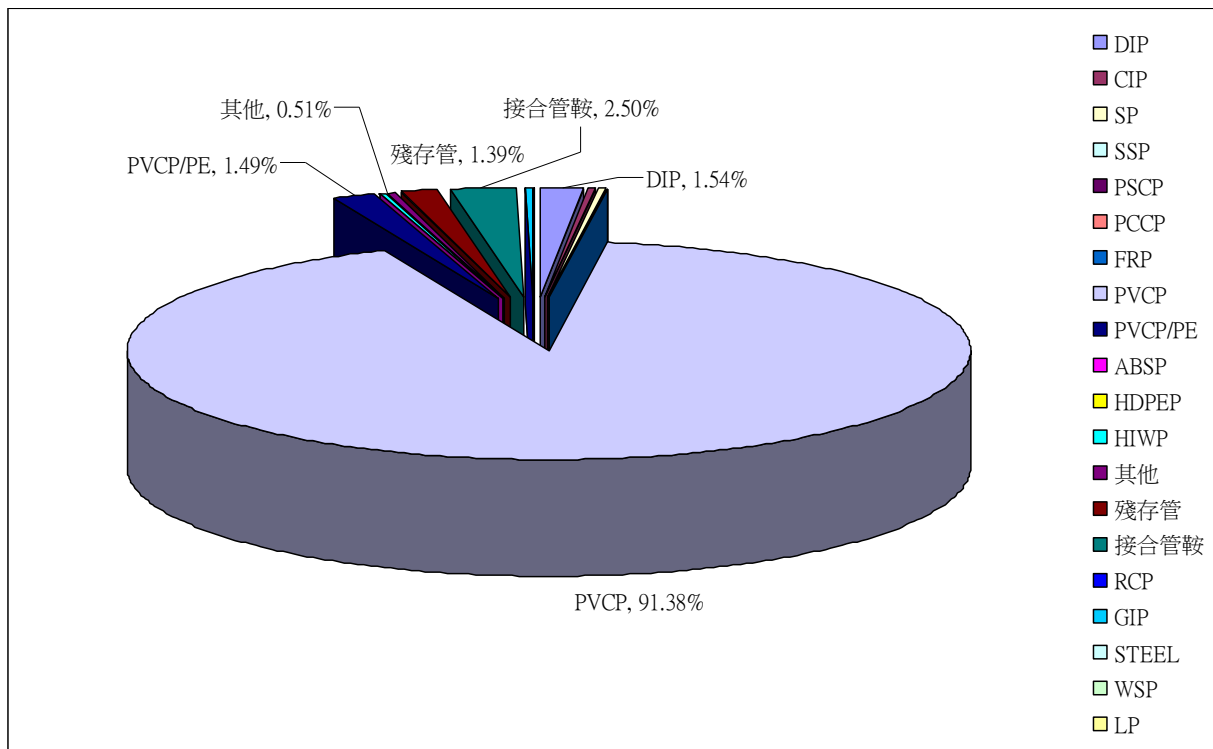


圖 3 不同管材之漏水比例分析

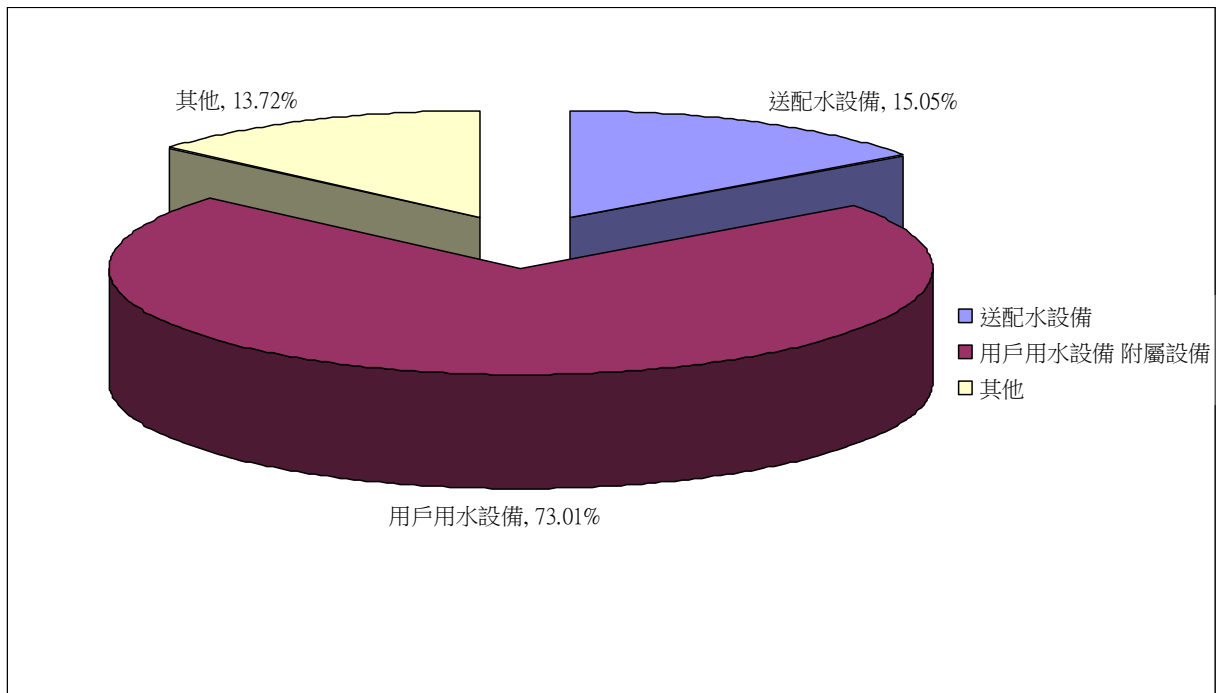


圖 4 供水設備漏水比例分析

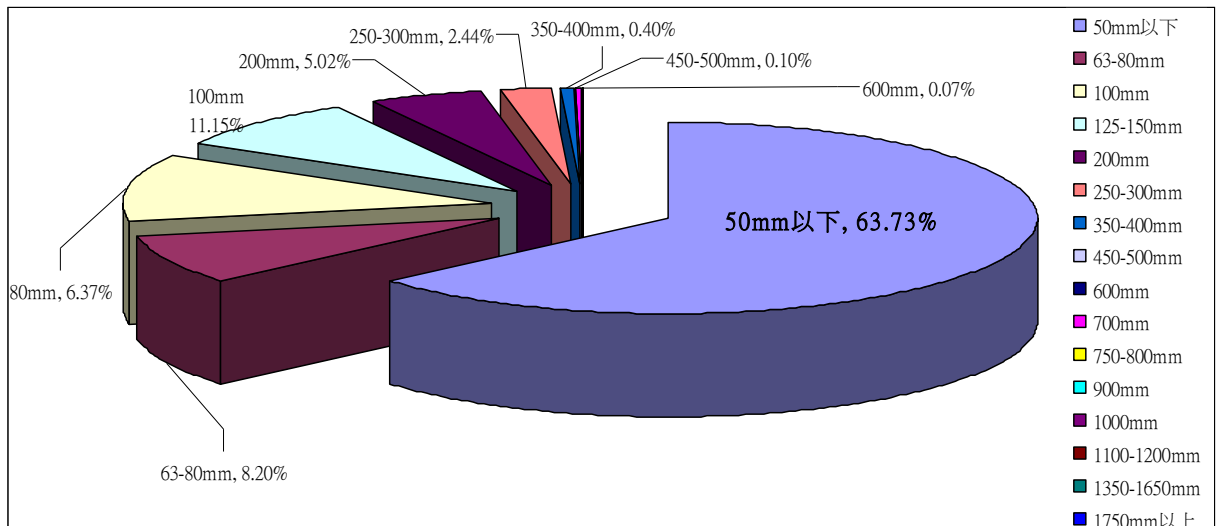


圖 5 管線管徑漏水比例分析

三、漏水管控方案

漏水問題已成為現代自來水事業之包袱，將供水管線系統埋

設於保護困難、又有各種維生管線之道路下方，更因激增的交通負荷及都市活動而日益複雜。依據 IWA 及國際間係採取以下 4 項具體策略以降低管線漏水（詳圖 6）：

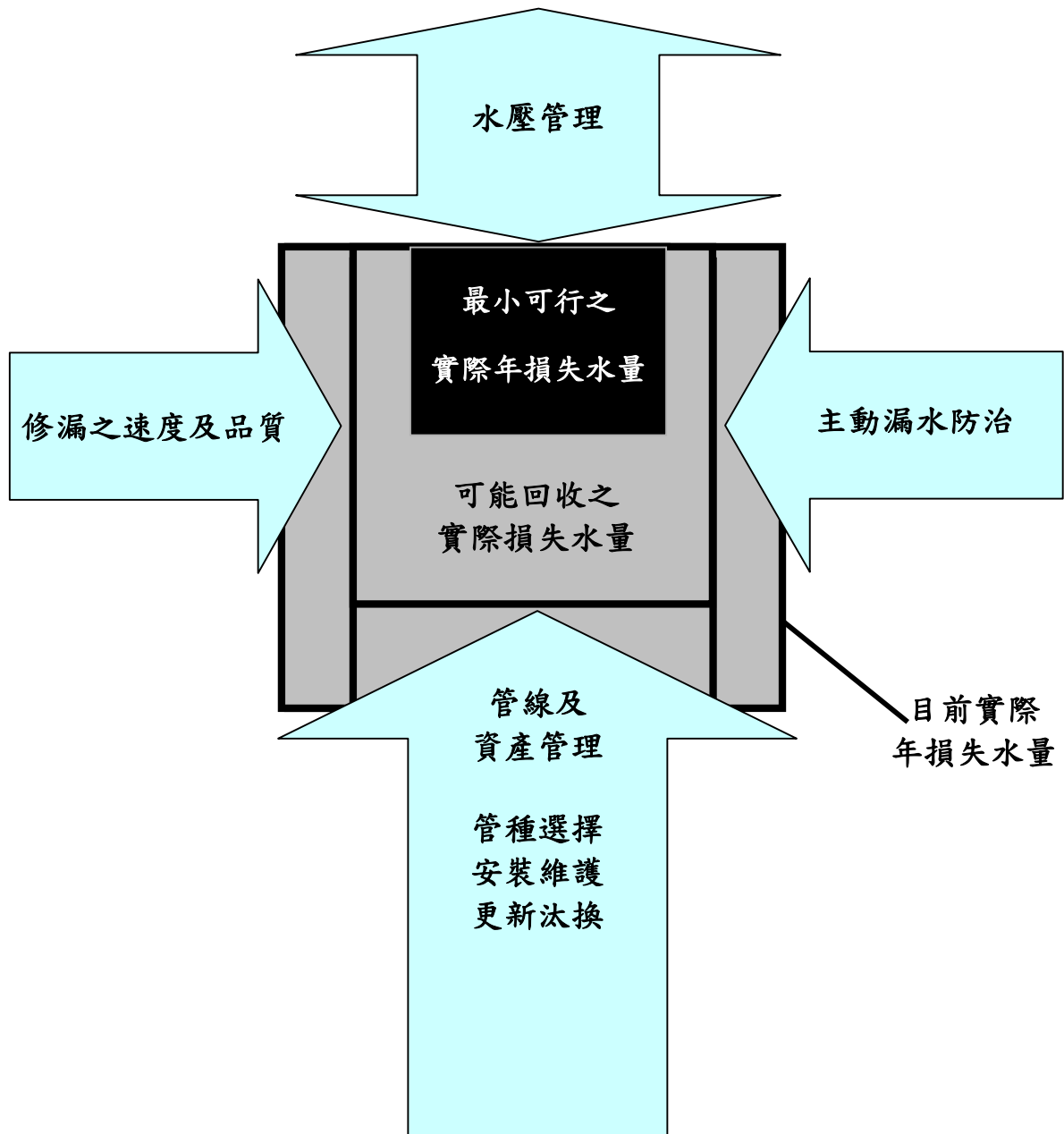


圖 6 國際間採用之漏水管控方案

(一) 水壓管理

依據漏水量與水壓之經驗公式 FAVAD 方程式： $L_1/L_0 =$

$(P_1/P_0)^{N1}$ ，其中 L 為推估漏水量、 P 為管線水壓值、 $N1$ 為不同管材及管網特性之比例因子—塑膠管比例愈高，則 $N1$ 值愈大。金屬管漏水 $N1=0.5$ ；在某些塑膠管破管之特殊案例， $N1$ 可能高達 2.5。另外，京都大學末石富太郎教授實驗指出，剛性管比例較高時， $N1=1.15$ 。英國自來水研究中心（WRC）實驗所得結果，軟性管比例較高時， $N1=1.266$ 。（詳圖 7）

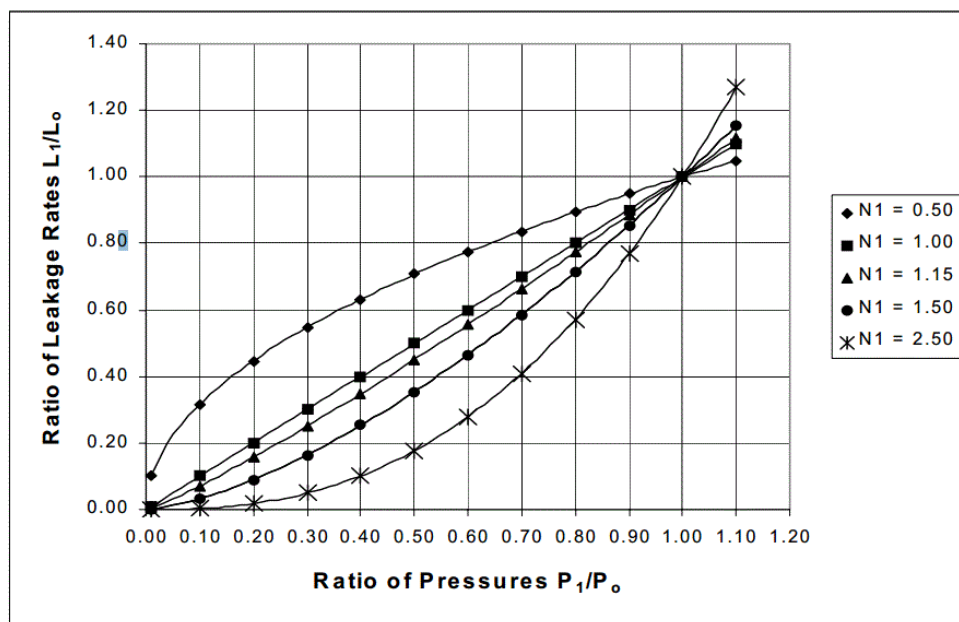


圖 7 漏水量與水壓之關係圖

由此可知，當水壓愈高時漏水量愈大；水壓愈低則漏水量愈小。水壓大小及水壓變化對於管線破管頻率影響甚大，因此，水壓管理係降低管線漏水之重要工具。

建立合理水壓管理操作模式，廣設壓力監測點，並於配水幹管設置電動閥，藉以調控供水壓力，穩定各節點壓力均能管控維持在 $1.5 \sim 2.5 \text{ kg/cm}^2$ 之間，減少水錘導致破管漏水。

(二) 主動漏水控制

地下漏水不易檢測，因此，國際間已投入相當多的資源，

開發各式檢漏專業技術及精密儀器。除一般聽音設備檢漏外，尚有音波探測、氬氣檢驗、透地雷達…等。不管何種漏水檢測方式，皆需正確操作、適度管網大小及水壓水量監控設備，方能有效提高檢漏效率，並透過分區計量管網之建置及監控系統，以達主動漏水控制之目的。

1. 建置地理資訊系統

要實施減少漏水率之作業，圖資管理必須完備且應隨時更新。因此依供水系統、營運區域劃分，道路寬度分類標示管種、管材、管徑、管齡、位置、深度與用戶資料及維修紀錄等基本資料，俾作為統計分析之依據。

為確定管線位置，將利用修漏及用戶新裝施工時，核對並補登錄及標繪配水管位置。另配合地理資訊系統（GIS）之建置，即能迅速確實掌握管網資訊。

2. 建置分區計量管網

依各個供水區特性，將整個供水系統區分為數個大供水區域，再依此分割，以期達到最佳供水中區管網，形成封閉管網，設定各小區管網之取水點供水，配合監控設施，可迅速取得供水現況，管線破漏即時修復，縮小影響區域，減少水資源的流失。中區管網可有效控管供水系統水壓、水量，使供水區內均能正常供應自來水並有助於管線之檢修漏作業，欲了解供水區之漏水率與漏水原因，分區計量及小區檢測為最直接且有效的方法，分

區管網的規劃即是其最基本的作業，惟現有各供水轄區管網複雜、且相互連通，欲行澈底獨立分區，其困難度相當高，更有賴自來水管網基本資料建置完整，方能達到預期目標。

3. 建置水壓水量監控設備

分區計量管網建置完成後，依管網不同功能屬性，分別建置水量計、電動水力控制閘及水壓觀測站等，以作為24小時水壓、水量調控。

4. 提高檢漏技術

小區管網建置完成後，即進行執行抄表、計量、水壓監測、水量計校正、檢測漏等作業，並持續性分析比對及進行相關改善漏水措施，以達目標值以內。其中檢測漏技術至為關鍵重要，因此，提高檢漏技術並引進先進設備，是為當務之急。

(三) 修漏之速度及品質

由第10頁之圖例可知，修漏速度將直接影響漏水量之多寡，而修漏品質則影響日後漏水復原發生之可能性。

1. 管線搶修器材之儲備

水公司歷年來採用之管種甚多，包含鑄鐵管(CIP)、延性鑄鐵管(DIP)、鋼管(SP)、不銹鋼管(SSP)、鋼襯預力混凝土管(PCCP)、預力混凝土管(PSCP)、鋼筋混凝土管

(RCP)、白鐵管(GIP)、玻璃纖維管(FRP)、聚氯乙稀塑膠管(PVCP)、耐衝擊硬質聚氯乙稀塑膠管(HIWP)、高密度聚乙烯塑膠管(HDPEP)、內襯聚乙烯之聚氯乙稀塑膠管(PVCP-PE)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑膠管(ABS)等。管線修理採用之管材性能規格，除環境因素特別考量外(含已停用之管種)，應等於或優於原設管種之管材性能，並應實際需求量，適度之儲存於各廠所。

2. 制水閥之操作

修理漏水時經常需斷水而開關制水閥，因此，如管網圖資正確即可迅速操作制水閥，以縮短修漏時間。

3. 正確之修漏工法

漏水管線不僅管材不同，埋設位置、漏水型式、功能屬性…等亦包羅萬象，因此，應依實際現況採取適當修漏工法，以避免漏水再度發生。

(四) 管線資產維護

管線自完工埋設道路地下後，即受現地環境自然及人為影響等因素，隨使用時間而逐漸老化，其中水公司使用最多的塑膠管(PVCP)，更因材質老舊逐漸脆化，致道路受重車輾壓而產生破管漏水情形。因此，當管線資產隨時間遞減而致維護費用超過管線殘餘價值時，即為管線汰換之時機。(詳圖 8)

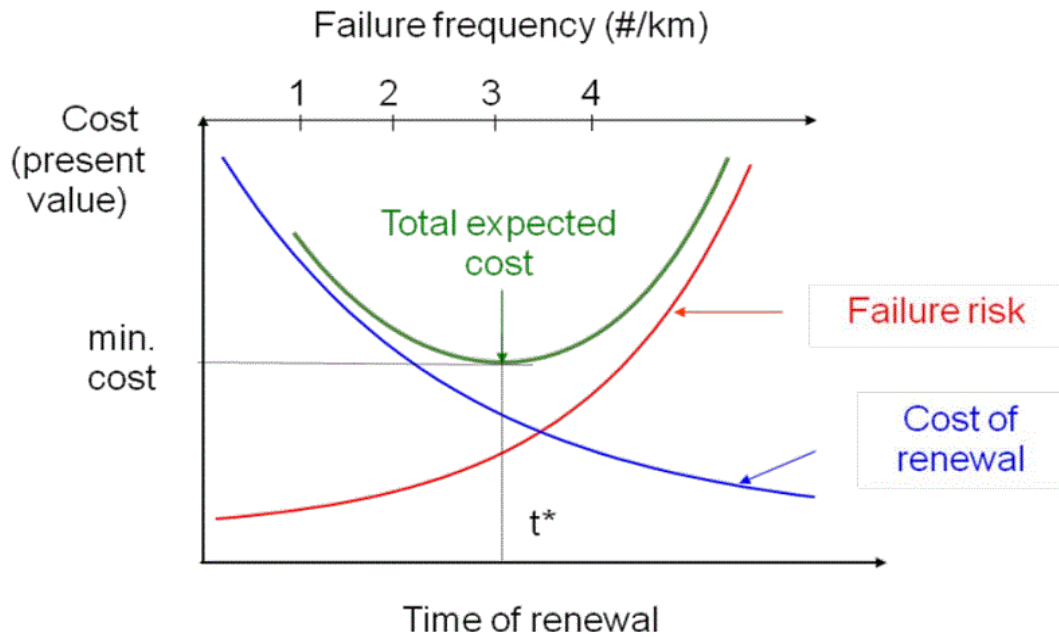


圖 8 管線汰換之最佳時機

篩選全省各地供水管網內之送配水管線，擇其陳舊且漏水頻繁或不適用亟待改善者，視重要性及效益之優先順序，分年予以汰換。惟管線汰換往往受到空間的限制，無法直接開挖更換，且無替代路線時，將變更施工方式，如潛盾施工、管線內襯等等。

另，屬於巷道內經年配合用戶增埋之數條給水支管與用戶外線設備，將予以整合更新並擴大管徑，減少其管件接頭數，以降低其漏水機率。

四、歷年改善情形

水公司為改善漏水率偏高問題，於 93-101 年辦理「降低漏水率實施計畫」，實施內容包含：(詳表 9)

(一) 自來水管網基本資料建置

水公司 150 個供水系統完成建置及圖資數化，目前持續辦

理閥栓現測校正及所有圖資數化。

(二) 分區計量管網

以水公司 12 個區管理處所轄區域為範圍，並以各區處規劃完成之分區計量管網報告，經評估漏水率偏高地區或經評估有「高缺水風險」及「漏水嚴重」之區域，優先提報建置。建置完成之小區計畫進行供、配水量比對作業，以檢視漏水情形，進而著手降低漏水率改善策略（包括檢修漏、水壓管控、不明管線清查、管線汰換..等），93~101 年水公司已建置 910 個分區計量管網。

(三) 檢修漏作業

自來水管線檢測漏作業係降低漏水率實施計畫重要策略之一，由漏水防治中心於全國各供水管網依計畫執行檢漏工作，並由各區管理處一併辦理修漏，93-101 年已完成檢漏管長 285,716 公里，完成管線修理案件 553,661 件。

(四) 汰換舊漏管線

依據水公司汰換管線實施要點，評估選擇漏水頻繁且已逾使用年限或尚未達使用年限惟漏水嚴重者，優先辦理汰換，93 至 101 年底已汰換舊漏管線 5,537 公里。

(五) 水壓管理

水公司近年來已於重點節點佈設 1,511 處水壓監測設施，未來除依實際需求外，亦將配合小區管網建置，每年約佈設 200 處水壓監測設施，加強水壓管理。

表 9 93-101 年降低漏水率各項策略執行情形彙整表

序號	執行策略	93 至 101 年執行成果
一	自來水管網基本資料建置	水公司 150 個供水系統皆已完成建置及圖資數化
二	分區計量管網	建置完成 910 個分區計量管網
三	檢修漏作業	檢漏管長 285,716 公里 管線修理 553,661 件
四	汰換舊漏管線	汰換管線長度 5,537 公里
五	水壓管理	已建置完成 1,511 個水壓監測設施。

93 至 101 年整體效益實際降低漏水率 5.03% (=24.58%-19.55%)，並經由整體降低漏水率配套措施實施，抑制漏水情況不致惡化（詳表 10）。

表 10 93-101 年漏水率及管線汰換率統計表

年度	專案計畫經費決算(億元)	當年度漏水率(%)	降低漏水率(%)	汰換長度(km)	管線汰換率(%)
93	11.87	23.78	0.80	233	0.41
94	19.73	23.66	0.12	273	0.49
95	36.65	23.45	0.21	738	1.33
96	26.99	23.11	0.34	410	0.74
97	20.09	21.95	1.16	374	0.67
98	73.25	21.45	0.50	868	1.54
99	66.25	20.51	0.94	1,006	1.76
100	50.26	20.19	0.32	796	1.38
101	59.83	19.55	0.64	839	1.44
統計	364.92		降低 5.03	5,537	平均 1.09

註 1：92 年度漏水率為 24.58%。

註 2：93-95 年預期降低漏水率 0.8%，96-98 年預期降低漏水率 1.56%，99-101 年預期降低漏水率 1.96%，合計 93-101 年預期降低漏水率 4.32%

(六) 前期計畫執行情形

水公司配合行政院推動「振興經濟新方案－擴大公共建設投資」，於 98 至 104 年辦理「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」，其中降低漏水率計畫由公司自籌 201 億元，及擴大公共建設特別預算挹注 99 億元，合計投入經費 300 億元，辦理分區計量管網建置及老舊管線汰換等工作。另，穩定供水部分則由水公司自籌 134.54 億元，及擴大公共建設特別預算挹注 53 億元，合計投入經費 187.54 億元，針對單一、脆弱重要維生管線或淨水場，增設備援供水管線或改善關鍵機電設備，以提高區域供水穩定。

在預算執行部分，因振興經濟擴大公共建設特別預算需配合支應行政院推動「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」所需經費，因此，該計畫配合「振興經濟新方案－擴大公共建設投資」作業期程修正，振興經濟特別預算部分之執行期程由 98 至 101 年調整為 98 至 100 年，即 101 年度不再編列特別預算，而公司自籌部分則配合延長為 98 至 104 年。該計畫振興經濟特別預算總計於 98 至 100 年度投資挹注 152 億元，實際執行 124.08 億元，節餘 27.92 億元（詳表 11）。另，水公司自籌部分於 98 至 104 年總計編列預算 335.54 億元，截至 102 年 9 月底止，已執行預算 299.98 億元，節餘 24.36 億元（詳表 12）。

表 11 「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」
擴大公共建設特別預算執行情形表

年度		98	99	100	101	102	103	104	合計(億元)
年度 預算	降低漏水率	41.00	45.00	13.00	0	0	0	0	99.00
	穩定供水	15.00	22.00	16.00	0	0	0	0	53.00
	小計	56.00	67.00	29.00	0	0	0	0	152.00
執行 數	降低漏水率	33.78	37.47	11.89	0	0	0	0	83.14
	穩定供水	13.92	16.78	10.24	0	0	0	0	40.94
	小計	47.70	54.25	22.13	0	0	0	0	124.08
節 餘 數	降低漏水率	7.22	7.53	1.11	0	0	0	0	15.86
	穩定供水	1.08	5.22	5.76	0	0	0	0	12.06
	小計	8.30	12.75	6.87	0	0	0	0	27.92

註：特別預算部分，皆已全數執行完畢。

表 12 「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」
水公司自籌預算執行情形表

年度		98	99	100	101	102	103	104	合計(億元)
年度 預算	降低 漏水率	50.00	28.00	43.00	80.00	0	0	0	201.00
	穩定 供水	30.00	30.00	30.00	30.00	10.1	2.34	2.1	134.54
	小計	80.00	58.00	73.00	110.00	10.1	2.34	2.1	335.54
執行 數	降低 漏水率	43.46	24.97	38.13	67.23	0	0	0	173.79
	穩定 供水	30.00	30.00	30.00	30.00	6.19	-	-	126.19
	小計	73.46	54.97	68.13	97.23	6.19	-	-	299.98
節 餘 數	降低 漏水率	6.54	3.03	4.87	9.64	0	0	0	24.08
	穩定 供水	0	0	0	0	0.28	-	-	0.28
	小計	6.54	3.03	4.87	9.64	0.28	-	-	24.36

註：1. 降低漏水率自籌部分 101 年度預算尚未執行完成。

2. 穩定供水部分，98 至 101 年係以一般建築及設備作為自籌款，102 至 104 年則因應 101 年度振興經濟特別預算刪減後，未執行完成部分改由自籌方式辦理（14.54 億元）。

3. 本表係統計截至 102 年 9 月止之預算執行數。

肆、漏水管控一行動方案

一、執行步驟與方法

降低管線漏水之各項作業雖可獨立作業，實則更是相關作業，且為循環性作業，部分作業雖有其先後次序，缺一不可；分區計量管網規劃後，設置分區管理用總水表及用水戶計量比對，經統計分析，再行擬訂策略、分區全面檢修漏、汰換舊漏管線及用戶外線設備，配水量與用水量資料之比對分析，謀求解決之道，以能符合降低漏水率之要求。(詳圖 9)

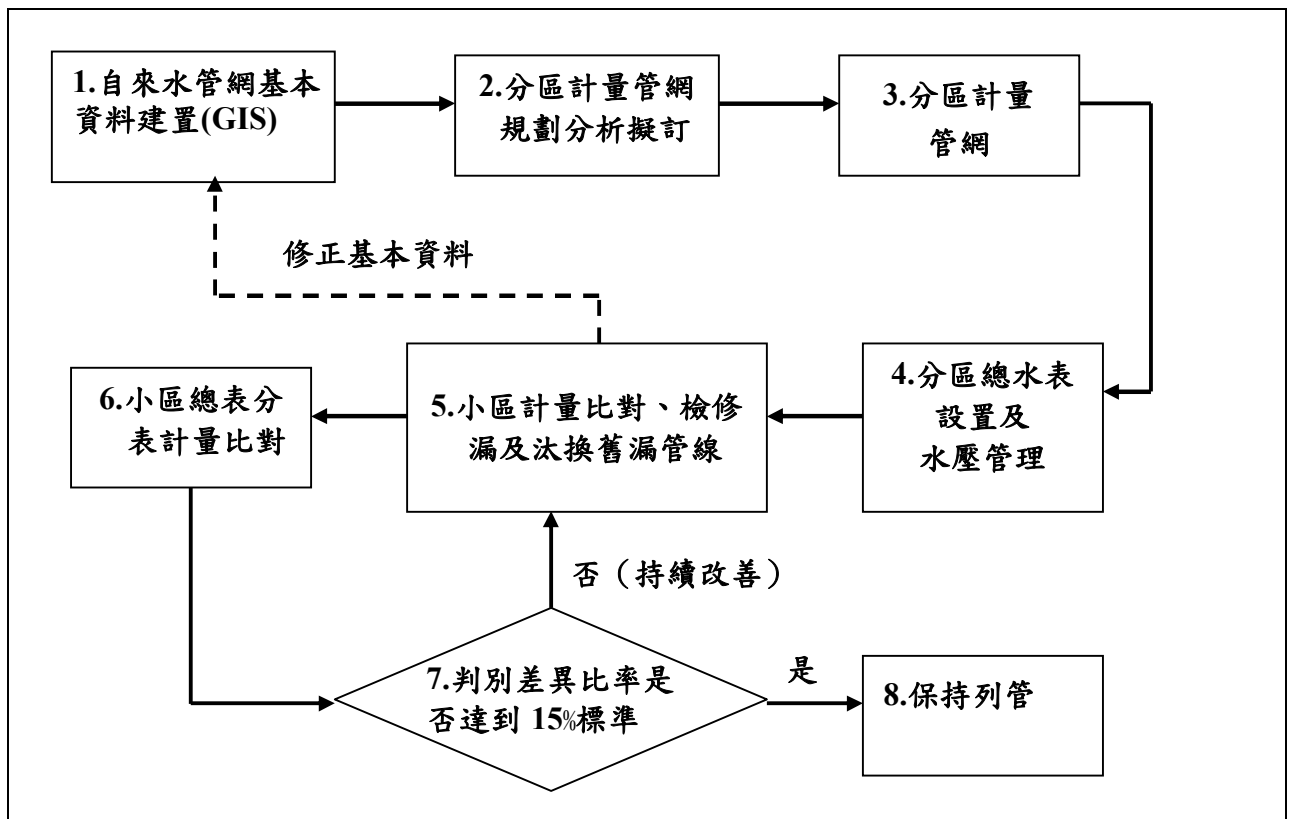


圖 9 以分區計量管網為基礎之降低漏水率標準作業程序流程圖

(一) 改進水量計之準確度

依據 IWA 之水平衡表可知，水量計之計量準確度係一切作業之基準，如水量計未能準確時，則一切之分析皆屬空談。

1. 加強管理用水量計維護作業

管理用水量計是否正確計量，將影響整體供水量之計算。因此，規劃、設計水量計時，必須考慮水質狀況、尖離峰水量(大小流)、未來水量變化、流速、口徑、水壓、輸水模式、水頭損失、管線配置及現地環境等因素，擇定適用水量計種類，安裝位置應盡量符合其上、下游直管長度之要求，以期降低不穩定流場對水量計正確計量之干擾。水量計之口徑選用，則需考慮初設使用量及未來目標量之差距，若場地環境許可，應以繞流方式來計量，以求能達正確計量。如發現水量計故障，應依規定期限內辦理故障送修，以使水量計恢復正常運作狀態為目的。

2. 改善用戶水表準確度

針對一般用戶水表口徑使用形式不當，導致水表靈敏度不佳，將採用科學方法進行抽樣調查，找出誤差原因，以提升水表計量之精確度，確實達到使用者付費之目標。尤其大表用戶更需進行全面體檢，若其使用量未在大表之精確計量範圍內，應立即更換為適當型式之水表或將表種改變，以增加計量之準確度。

另外，研議汰換為精確度更高之C級表，亦為水公司刻正積極改善方案之一。

(二) 合理水壓管控

降低漏水最有效的方法就是降低供水壓力，然而直接降低

出水壓力，則可能導致部分地區發生水壓不足之現象。因此，應依據各地區供水管網特性，建立合理水壓管控範圍，並藉由適當之閘類控制，以均衡管網水壓。

未來（民國 105 年）於分區計量管網建置達一定數量後，配合即時監控系統，如有流量或水壓異常時，表示該區域有可能已發生漏水，即可派員前往修漏，減少漏水持續之時間。

（三）加速推動主動漏水控制

1. 地理資訊系統建置

水公司地理資訊系統圖資建置作業包含「管線明細圖」數位化、閘栓實測三維定位、「用戶分區明細圖」數位化三大項，其中「管線明細圖」數位化，初步工作業於 101 年 2 月完成，目前持續辦理 24 萬只閘栓現勘及坐標實測三維定位，藉以校正管線明細圖；目前已數位化管線明細圖包含輸配水管網位置以及埋設年度、管種、口徑、深度等屬性，俟分區計量管網建置、進行抄表比對後，可針對漏水率偏高之分區分別顯示或統計管齡，結合檢修漏紀錄以決定汰換之優先順序及進行民間參與降低漏水率工作。

另，各營運所/服務所「用戶分區明細圖」之數位化作業，正配合縣市府提供門牌地址圖分年度辦理。閘栓實測三維定位及用戶分區明細圖數位化作業，預定 104 年底完成，目前地理資訊系統圖資建置作業辦理情形

及預定期程：(詳表 13)

表 13 地理資訊系統圖資建置作業辦理情形及預定期程表

區處	給水廠/服務所/營運所	管線明細圖數化	閘栓實測	用戶分區明細圖數化 (含用戶水籍水表資料建置)
一	汐止營運所	已完成	已完成	已完成
	貢寮營運所	已完成	已完成	預計 102 年完成
	瑞芳營運所	已完成	已完成	預計 102 年完成
	文山營運所	已完成	已完成	預計 102 年完成
	基隆服務所	已完成	已完成	已完成
	萬里金山營運所	已完成	已完成	預計 102 年完成
	淡水營運所	已完成	淡水區已完成，三芝、石門預計 102 年完成	已完成
	新山給水廠	已完成	已完成	----
二	桃園服務所	已完成	桃園市已完成，蘆竹及八德市預計 102 年完成	已完成
	楊梅服務所	已完成	預計 103 年完成	預計 102 年完成
	中壢服務所	已完成	預計 102 年完成	預計 102 年完成
	大園服務所	已完成	預計 104 年完成	預計 102 年完成
	龜山服務所	已完成	預計 103 年完成	已完成
	大溪營運所	已完成	預計 104 年完成	預計 102 年完成
	平鎮給水廠	已完成	預計 104 年完成	----
	大湳給水廠	已完成	預計 104 年完成	----
	林口營運所	已完成	已完成	已完成
三	新竹服務所	----	----	已完成
	新竹給水廠	已完成	新竹市已完成	----
	竹東營運所	已完成	竹東、寶山、北埔、峨眉已完成，尖石預計 102 年完成	預計 103 年完成
	湖口營運所	已完成	已完成	預計 103 年完成
	竹北營運所	已完成	竹北市已完成，新埔、關西、芎林預計 103 年完成	竹北市 102 年完成，新埔、關西、芎林預計 104 年完成
	寶山給水廠	已完成	已完成	----
	苗栗營運所	已完成	苗栗市已完成，公館、大湖、頭屋預計 102 年完成	苗栗市將於 102 年 3 月完成，公館、大湖、頭屋預計 102 年底完成
	竹南頭份營運所	已完成	竹南、頭份已完成，三灣、造橋、南庄預計 103 年完成	預計 102 年完成
	通霄銅鑼營運所	已完成	通霄、苑裡、銅鑼、三義、西湖已完成，後龍預計 102 年完成	預計 104 年完成
		東興給水廠	已完成	已完成

區處	給水廠/服務所/營運所	管線明細圖數化	閥栓實測	用戶分區明細圖數化 (含用戶水籍水表資料建置)
四	台中服務所	----	----	原台中市已完成
	豐原服務所	----	----	預計 102 年完成
	霧峰營運所	已完成	預計 102 年完成	預計 102 年完成
	烏日營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 102 年完成
	大甲營運所	已完成	預計 104 年完成	預計 103 年完成
	沙鹿營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 102 年完成
	東勢營運所	已完成	已完成	預計 103 年完成
	清水營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 103 年完成
	鯉魚潭給水廠	已完成	預計 102 年完成	----
	大雅營運所	已完成	預計 102 年完成	預計 103 年完成
	后里服務所	----	----	預計 103 年完成
	大里服務所	----	----	預計 102 年完成
	臺中給水廠	已完成	已完成	----
	豐原給水廠	已完成	預計 102 年完成	----
	南投營運所	已完成	預計 104 年完成	預計 104 年完成
	水里營運所	已完成	預計 104 年完成	預計 104 年完成
	埔里營運所	已完成	已完成	預計 104 年完成
	竹山營運所	已完成	預計 104 年完成	預計 104 年完成
草屯營運所	已完成	已完成	預計 104 年完成	
五	嘉義服務所	----	----	已完成
	朴子營運所	已完成	預計 102 年完成	預計 103 年完成
	新港營運所	已完成	預計 102 年完成	預計 103 年完成
	民雄營運所	已完成	已完成	預計 102 年完成
	義竹營運所	已完成	預計 102 年完成	預計 103 年完成
	竹崎營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 104 年完成
	嘉義給水廠	已完成	已完成	----
	斗六營運所	已完成	已完成	預計 102 年完成
	斗南營運所	已完成	已完成	預計 102 年完成
	虎尾營運所	已完成	已完成	預計 102 年完成
	北港營運所	已完成	預計 102 年完成	預計 103 年完成
	西螺營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 104 年完成
	古坑營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 104 年完成
	林內營運所	已完成	預計 102 年完成	預計 103 年完成
	土庫營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 104 年完成
崙背營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 104 年完成	
台西營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 104 年完成	

區處	給水廠/服務所/營運所	管線明細圖數化	閥栓實測	用戶分區明細圖數化 (含用戶水籍水表資料建置)
六	新營營運所	已完成	預計 102 年完成	新營區已完成
	永康服務所	已完成	已完成	已完成
	台南服務所	----	----	原台南市除安南區外皆已完成，安南區預計 102 年完成
	玉井營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 104 年完成
	麻豆服務所	已完成	預計 102 年完成	預計 104 年完成
	歸仁服務所	已完成	已完成	歸仁區已完成，關廟龍崎預計 104 年完成
	佳里服務所	已完成	預計 102 年完成	預計 104 年完成
	新市服務所	已完成	已完成	預計 104 年完成
	白河營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 104 年完成
	烏山頭給水廠	已完成	預計 102 年完成	----
	南化給水廠	已完成	預計 103 年完成	----
	台南給水廠	已完成	已完成	----
七	美濃營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 102 年完成
	旗山營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 102 年完成
	岡山服務所	已完成	已完成	已完成
	鳳山服務所	----	----	已完成
	高雄服務所	----	----	已完成
	路竹服務所	已完成	已完成	預計 103 年完成
	楠梓服務所	已完成	原高雄市部分完成，其餘轄區預計 102 年完成	預計 102 年完成
	鳳山給水廠	已完成	已完成	----
	大崗山給水廠	已完成	已完成	----
	拷潭給水廠	已完成	已完成	----
	坪頂給水廠	已完成	預計 102 年完成	----
	屏東營運所	已完成	預計 104 年完成	已完成
	東港營運所	已完成	預計 104 年完成	預計 103 年完成
	高樹營運所	已完成	預計 103 年完成	預計 102 年完成
	牡丹給水廠	已完成	預計 104 年完成	----
	恆春營運所	已完成	預計 104 年完成	預計 103 年完成
	澄清湖給水廠	已完成	已完成	----
澎湖營運所	已完成	預計 102 年完成	預計 103 年完成	

區處	給水廠/服務所/營運所	管線明細圖數化	閘栓實測	用戶分區明細圖數化 (含用戶水籍水表資料建置)
八	宜蘭北區服務所	已完成	已完成	已完成
	宜蘭南區服務所	已完成	已完成	已完成
九	花蓮服務所	----	----	已完成
	花蓮給水廠	已完成	已完成	----
	吉安服務所	----	----	已完成
	玉里營運所	已完成	已完成	已完成
	鳳林營運所	已完成	已完成	已完成
十	台東營運所	已完成	已完成	台東市已完成，綠島蘭嶼預計102年完成
	池上營運所	已完成	已完成	預計102年完成
	成功營運所	已完成	已完成	預計102年完成
	太麻里營運所	已完成	已完成	預計102年完成
十一	彰化服務所	----	----	已完成
	花壇營運所	已完成	預計102年完成	預計102年完成
	鹿港營運所	已完成	預計102年完成	預計102年完成
	彰化給水廠	已完成	已完成	----
	二水營運所	已完成	預計102年完成	預計102年完成
	北斗營運所	已完成	已完成	預計103年完成
	溪湖營運所	已完成	預計103年完成	預計104年完成
	二林營運所	已完成	預計103年完成	預計103年完成
	員林營運所	已完成	已完成	已完成
十二	板橋服務所	已完成	已完成	已完成
	樹林服務所	已完成	預計102年完成	預計103年完成
	土城服務所	已完成	已完成	預計102年完成
	泰山營運所	已完成	預計102年完成	預計103年完成
	鶯歌服務所	已完成	已完成	預計103年完成
	蘆洲服務所	已完成	預計102年完成	預計103年完成
	新莊服務所	已完成	已完成	預計102年完成
	板新給水廠	已完成	預計102年完成	----

備註：

- 一、管線明細圖內容包含場站、輸配水管及閘栓、總表等設施；用戶分區明細圖包含接水點、用戶外線及用戶水表。
- 二、因業務分工，給水廠僅管理管線明細圖及閘栓圖卡、部分服務僅管理用戶分區明細圖。（無該項圖資者以「----」表示）。
- 三、101年2月底已完成全部轄區管線明細圖數化。
- 四、地形圖及門牌地址圖取得係以行政區或都市計畫區為單位，但水公司廠所轄區與行政區不同，故有少部分廠所無法一次完整數化全部轄區之圖資。

2. 分區計量管網建置 (詳圖 10)

藉分區計量以掌握漏水量高之地區執行檢修漏及汰換管線，係降低漏水率較有效率之作業方式。分區計量管網為將供水區域分割為數個可獨立計量之管網，能控管供水系統水量、水壓設施，使供水區內均能維持正常供水，原則上開放型管網僅設 1 進水點，封閉型管網分由主、副取水點控管管網內之水量、水壓。

一個分區計量管網可分「大區管網」、「中區管網」、「小區管網」三層次，屬於大裡有中、中裡有小，網中有網的自來水管網，而各層次之管網均可獨立計量，不過，比對及檢測漏作業之實施僅限於小區管網，其他規模者則僅執行監控與校核作業。

水公司目前有 645 萬 2,171 用戶，以前揭基準(每一小區平均 1,500 戶)計算，概估全轄區約應建置 4,300 個小區(目前已完成 872 處，得視區域特性於小區內再增設次小區，4,300 處僅為概估數)、中區約 860 處(目前已完成 34 處)、大區約 172 處。

(1) 大區：緊急應變，分區供水

以廠所之供水轄區或各供水系統為單位，構成 1 個或數個「大區」，大區管網用戶數(總表+獨立表)約 5 萬戶。

(2) 中區：流量及水壓管控

每 1 大區依照其供水範圍大小及區域給水之原則

再分割為數個「中區」，中區管網用戶數約 1 萬戶。建置水量計及電動水力控制閥，以作為 24 小時水壓、水量調控。

(3) 小區：檢漏及比對

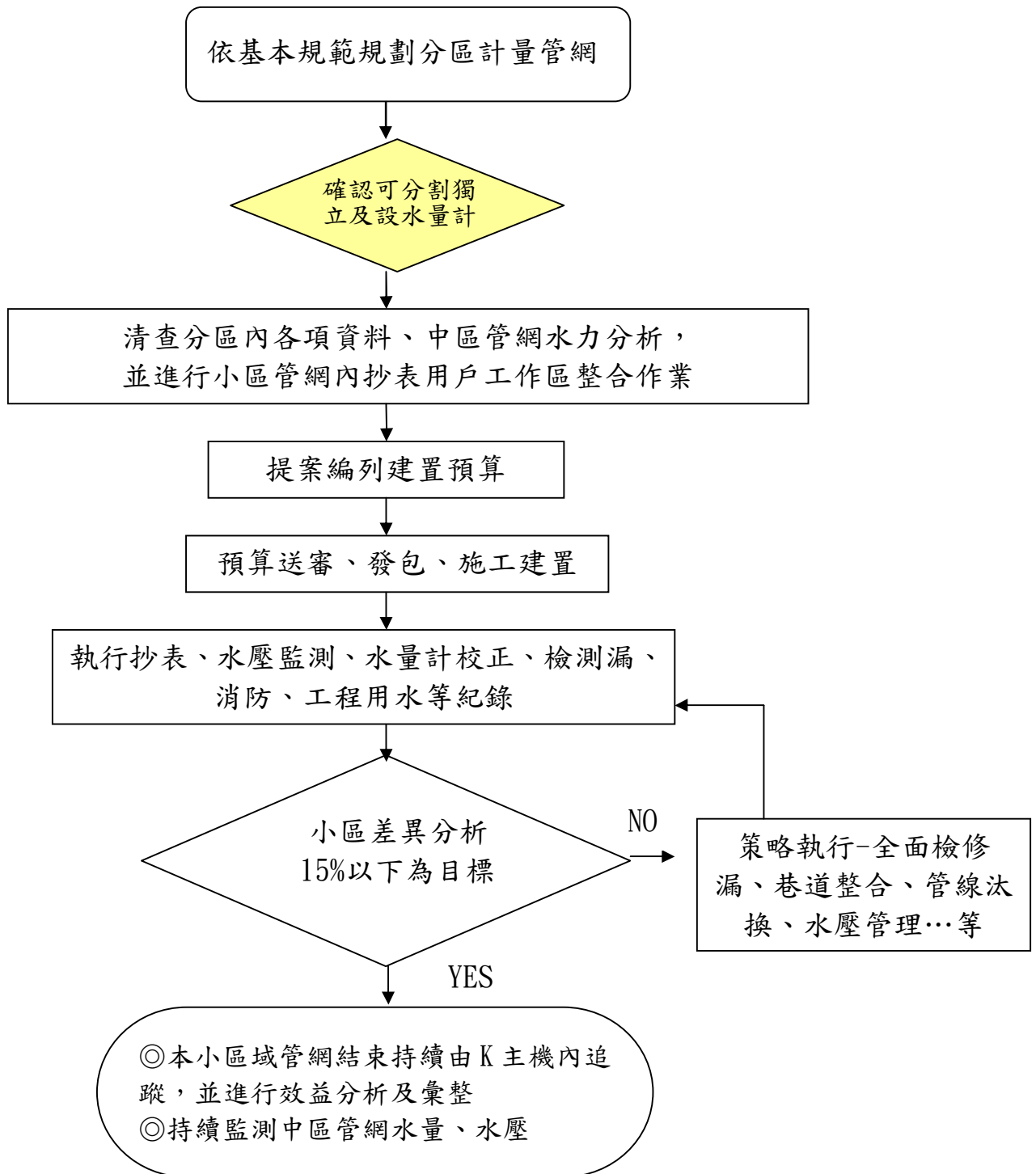
由中區漏水情形決定小區建置之優先順序，小區管網用戶數約 1,000~2,000 戶。小區建置前，先辦理清查小區內各項資料並進行抄表用戶工作區整合作業。建置完成後，執行抄表、計量、水壓監測、水量計校正、檢測漏、消防、工程事業用水等作業，持續性分析比對及進行相關改善漏水措施，以達目標值以內。

人口高度密集或偏遠地區之管網，其用戶數不符上述原則者，得輔以次小區規劃。若建置小區並執行各項清查、降漏策略後，仍因區內某管段或區域可能漏水不易查出、被竊水嚴重、不明管線等因素，則可以將小區或分區再切割成次小區，設置流量計觀測並進行檢測漏等作業。

(4) 分區計量擇點原則

水公司刻正加速辦理各供水系統分區計量管網規劃作業，以已完成規劃之地區，依售水率偏低、供水量較大及單位供水成本較高之供水系統（詳表 14），或經評估有「高缺水風險」及「漏水嚴重」之區域，優先依規劃成果建置中區管網，再由中

區管網漏水情形決定小區管網建置之優先順序，俟小區管網建置完成後，定期比對配水量及抄見量差異值，進行檢測漏水作業。



註：K 主機為水公司之營運管理系統

圖 10 分區計量管網執行步驟流程圖

表 14 優先建置分區管網之供水管網系統表

區處別	供水系統	供水量 (m ³)	售水量 (m ³)	售水率 (%)	單位供水成本 (元/m ³)	減少供水成本 (元)
7 區	高雄區系統	577,585,362	431,817,878	74.76%	7.319	509,141,324
4 區	台中區系統	437,319,169	274,204,147	62.70%	4.197	481,539,860
2 區	石門區系統	422,685,305	304,558,954	72.05%	6.321	406,940,074
1 區	基隆系統	129,250,620	68,481,023	52.98%	6.637	323,112,312
12 區	板新區系統	294,971,938	228,491,192	77.46%	6.332	165,646,409
5 區	林內系統	71,557,189	51,610,364	72.12%	9.467	102,613,871
6 區	台南區系統	304,694,771	246,848,830	81.02%	7.098	101,390,549
5 區	嘉義系統	104,646,765	79,226,699	75.71%	8.442	96,561,595
7 區	牡丹系統	25,988,794	15,758,403	60.64%	12.658	94,295,725
3 區	新竹系統	173,903,962	135,639,186	78.00%	5.243	75,124,058
11 區	彰化系統	40,468,583	28,446,947	70.29%	8.352	58,476,156
10 區	台東系統	19,420,264	10,724,653	55.22%	8.574	58,329,138
7 區	馬公系統	8,359,000	5,903,179	70.62%	36.316	51,353,857
4 區	南投系統	20,860,491	13,559,076	65.00%	10.460	51,343,157
3 區	鯉魚潭系統	13,791,586	9,354,811	67.83%	16.951	47,224,232
1 區	淡水系統	29,821,700	21,767,292	72.99%	11.079	46,676,983
4 區	草屯系統	17,449,221	11,132,465	63.80%	10.007	43,553,650
3 區	苗栗系統	18,758,625	11,698,646	62.36%	8.685	43,386,022
9 區	花蓮系統	32,343,547	23,242,421	71.86%	8.626	43,126,959
8 區	羅東系統	35,397,116	26,250,653	74.16%	7.624	34,414,986
8 區	宜蘭系統	23,997,141	17,143,951	71.44%	8.743	33,467,494
11 區	北斗系統	17,481,353	12,243,902	70.04%	7.721	23,755,094
4 區	埔里系統	9,475,521	5,968,122	62.98%	8.671	21,281,231
4 區	大甲系統	8,338,470	5,340,704	64.05%	9.718	19,974,180
9 區	鳳林系統	3,399,950	1,776,308	52.25%	15.071	19,745,994
7 區	屏東系統	21,474,160	15,855,483	73.84%	7.000	19,744,554
11 區	二水系統	13,461,794	9,025,720	67.05%	6.696	19,039,751
4 區	東勢系統	6,230,323	4,036,333	64.79%	12.812	18,983,966
11 區	鹿港系統	13,691,332	10,323,649	75.40%	12.038	18,609,694
11 區	員林系統	15,937,160	10,932,814	68.60%	5.891	18,115,362
7 區	旗山系統	6,262,293	4,249,831	67.86%	11.740	14,821,654
9 區	玉里系統	3,146,514	1,518,596	48.26%	10.576	14,382,820
4 區	霧峰系統	7,421,198	4,485,146	60.44%	6.668	14,299,506
3 區	竹東系統	12,044,696	8,186,706	67.97%	5.887	14,206,963
5 區	麥寮系統	6,961,371	4,544,549	65.28%	8.623	13,924,858
5 區	古坑系統	3,871,994	2,466,497	63.70%	12.389	12,020,162
11 區	花壇系統	7,990,342	5,733,987	71.76%	9.626	11,978,766
1 區	坪林系統	5,130,324	3,680,654	71.74%	14.710	11,769,911
7 區	白沙系統	960,490	484,850	50.48%	26.886	10,487,643
4 區	水里系統	8,180,748	5,424,991	66.31%	5.764	10,365,256
9 區	富里系統	1,194,054	310,925	26.04%	12.214	10,116,193
6 區	楠西玉井系統	3,095,082	2,070,298	66.89%	15.178	10,008,939
10 區	鹿野系統	1,447,157	683,089	47.20%	15.495	9,971,387
5 區	四湖系統	3,505,990	2,038,169	58.13%	7.675	8,504,832
7 區	高樹系統	2,579,841	1,506,053	58.38%	10.210	8,249,822

註：減少供水成本，係以達售水率 85% 計算。

3. 監控系統建置

監控系統必須配合小區管網建置，方能有效掌控管網漏水情形。因此，依小區管網建置總目標為 4,300 個及每個小區管網需建置 2 個水壓監測站據以推估，預計至少需建置 8,600 個水壓監測站。水公司近年來已於重要節點佈設 1,511 處水壓監測設施，102 至 103 年預計建置加壓站變頻器計 71 台、淨水場變頻器 37 台，及持續於重要節點佈設減壓閥 25 套、水壓監測站 1,607 處，所需建置經費 3 億 3,408 萬元（詳表 15），新增水壓監測站預估每年通訊費約 800 萬元。未來除依實際需求外，亦將配合小區管網一併建置監控系統。

表 15 102 及 103 年度水壓管理經費需求表（一） 單位：千元；台

區處別	加壓站變頻器預估建置				淨水場變頻器預估建置			
	102 年		103 年		102 年		103 年	
	經費	數量	經費	數量	經費	數量	經費	數量
一區	2,700	2	5,645	8	4,900	6	3,050	3
二區	1,400	2	2,815	10	0	0	0	0
三區	0	0	11,500	4	0	0	5,500	5
四區	0	0	1,728	14	300	1	0	0
五區	0	0	440	3	0	0	1,012	9
六區	0	0	800	3	0	0	0	0
七區	0	0	1,100	8	0	0	400	2
八區	0	0	0	0	0	0	0	0
九區	0	0	120	4	0	0	2,280	11
十區	0	0	800	2	0	0	0	0
十一區	0	0	0	0	0	0	0	0
十二區	0	0	12,810	7	0	0	0	0
小計	4,100	4	37,758	63	5,200	7	12,242	30

註：增置變頻器之主要功能為，提升設備運轉效能，提供穩定的水量及水壓。

表 15 102 及 103 年度水壓管理經費需求表（二） 單位：千元；處

區處別	減壓閥預估建置				水壓監測站預估建置費				
	102 年		103 年		102 年		103 年		通訊費 (千元/年)
	經費	數量	經費	數量	經費	數量	經費	數量	
一區	0	0	0	0	10,600	20	20,600	136	936
二區	0	0	0	0	0	0	7,360	46	221
三區	3,500	6	0	0	480	5	600	4	528
四區	0	0	300	2	0	0	40,068	182	1,199
五區	200	1	3,600	6	1,400	14	19,845	237	1,916
六區	0	0	0	0	0	0	12,840	46	505
七區	0	0	0	0	0	0	10,800	24	288
八區	0	0	0	0	0	0	10,530	39	140
九區	0	0	3,200	5	0	0	30,000	300	900
十區	0	0	2,000	4	0	0	22,700	227	545
十一區	0	0	2,220	1	0	0	51,480	234	562
十二區	0	0	0	0	0	0	20,460	93	223
小計	3,700	7	11,320	18	12,480	39	247,283	1,568	7,963

4. 加強檢漏作業及提升檢漏技術

現行檢測漏水的具體作為，係以編列檢漏年度計畫，原則採選擇「高漏水區域」及「高漏水潛勢區域」列入年度計畫型檢測漏工作並加強密集辦理檢測，因應實際供水情勢變化及需求另有機動型及專案檢漏計畫等作為，藉以檢出漏水點，一併辦理修漏及調配水量等工作。其中配合檢漏分區計量之管控，合宜地修正調整投入檢測工作區域及評估供配水管線汰換作業，並及時檢修、適時汰換管線及調配水量，以期降低漏水量，進而有效控制供水系統及管線之漏水復原。

另，水公司近期引進免停水侵入式測漏施工法（smart

ball)，於貢寮送基隆之送水幹管檢測漏水試辦成果良好，因此，將積極推廣各區管理處，以確保重要管線正常供水。

(四) 提高修漏速度與品質

1. 為積極落實管線維修控管考核，爰於 90 年 1 月 3 日頒定○九○六防止漏水提高修漏效率行動方案，以資配合。非緊急案件依據裝修處理準則，應於兩天內修復完成；緊急案件應以當日修復通水為原則，原則上包括：
 - (1) 影響區域供水或民眾反應漏水量較大之漏水案件。
 - (2) 漏水導致路面凸起或凹陷及影響交通安全案件(含閘、栓盒蓋及窰井人孔蓋等)。
 - (3) 其他用戶急需處理案件等。
2. 為提升修漏效率及減少漏水損失，水公司第八區處擬試辦 24 小時修漏作業，其建置經費為 1,050 萬元(辦公廳整備、Display 監控)及配套計畫 570 萬元(「PDA 輔助閘栓巡查管理系統(二)」採購平板電腦輔助閘栓巡查及分區計量管網管理規劃建置計畫)，且管線修護費用亦將增加，估算所需人力為 35 人，倘水公司各區處皆成立 24 小時修漏作業，須有大量民間人力及經費支持，惟其無形效益可提升水公司形象。
3. 另，水公司為提高修漏工程品質，爰加強三級品質管制，未來每半年均至各區管理處辦理實地督導：

- (1) 各區處成立「工程抽查小組」，不定期至工地辦理品質抽查作業。原則每季至少抽查兩個廠所修漏工程。區處需將現場抽查及書面缺失函文通知廠所限期追蹤改善，廠所需將改善情形函文區處，由區處審核函文備查。
 - (2) 各廠所主管每月不定期實施走動管理，並依照現場缺失情形，填寫缺失並要求修漏承商改善，以維修漏品質。
 - (3) 修漏廠商於施工前、中、後依自主檢查表各檢驗停留點施作檢驗項目，落實品質控管機制，並數值以量化方式紀錄填寫，未來於 104 年以前完成修漏資料數化、資訊化工作。
 - (4) 區處應定期舉辦承攬商及監造單位工程品質及勞安宣導講習。
- (五) 加強管線資產維護

管線汰換係屬營運設備例行性之更新維護工作，可改善供水管網體質，並可作為預防漏水之措施。依國際水協會出版之報告（詳表 16），建議自來水事業每年之管線汰換率約在 1~2%之間，且依其營運收入決定維護經費之比例。因水價長期未合理調整，水公司財務困難，營運收入有限，加以道路路權申請需時冗長，且路面禁挖期長達半年以上，及人民環保意識高漲，工程施工日益困難。因此，本計畫預計每年以管線汰換率 1%為原則，預計 10 年總計將汰換管線 6,000 公里，並依據水公司汰換管線實施要點規定（詳附錄 1），以

供水量大且漏水率較高地區優先辦理汰換，並從漏水情形等各方面作綜合性考量，按輕重緩急決定實施之優先次序，並配合選用優良管材及併同汰換用戶外線，作有計畫地推動。

近年來因路修費大幅增加，部分都會地區採夜間施工，用戶給水管研議改採波狀不銹鋼管，並考量物價波動，經評估每公里管線汰換建造經費約為 833 萬元，即 10 年汰換總經費約 500 億元。

表 16 管線汰換率統計分析及建議表

Op15 - MAINS REHABILITATION (%/year)	
Concept: Length of transmission and distribution mains rehabilitated during the year / total mains length x 100	
Processing rule: $Op15 = D18 / C6 \times 100$	
Variables: D18 – Mains rehabilitation (km/year)	C6 – Mains length (km)
Comments:	The mean value of the results collected is 0.91% of mains rehabilitated per year and 50% of the case studies are situated in the range from 0.25 to 1.3% of mains rehabilitated per year. As it might be expected, a significant number of case studies present relatively low rehabilitation rates, corresponding in average to a mains lifetime of 110 years.
Difficulties:	A few end-users had difficulties with D18 (Mains rehabilitation). This difficulty seems to be due to the lack of records, not to the complexity of the variable itself, and nobody recommended abandoning this PI due to assessment difficulties.
Relevance:	This PI is considered essential or important by all end-users.
PI guidance range: At this stage, a tentative recommended guidance range seems to be 1.0-2.0% of mains rehabilitated per year, representing a global network renovation within a period of 50 to 100 years.	

來源：Helena Alegre, Jaime Melo Baptista, Enrique Cabrera Jr., Francisco Cubillo, Patricia Duarte, Wolf Merkel, Renato Parena (2007)
PERFORMANCE INDICATORS FOR WATER SUPPLY SERVICES SECOND EDITION, IWA Publishing

1. 分區計量管網比對後認定需汰換之管段

分區計量管網規劃完成後，集中檢修漏人力於小區檢測與修漏，經分區監測比對掌握漏水情況，將修不勝

修及漏水頻率高之舊漏管線予以汰換，期能有效降低漏水率。

2. 漏水頻繁

依歷年修漏紀錄挑選漏水頻率高之管線，期能有效降低漏水率。

A：管線漏水頻率(次/年-KM)		
口徑	100mm (含) 以下	100mm以上
漏水頻繁	$A \geq 5.0$	$A \geq 3.0$

3. 管線材質有影響漏水情事，如 PSCP、PVCP/PE。

例如早期使用之預力混凝土管（PSCP）及內襯聚乙烯之聚氯乙烯塑膠管（PVCP/PE），易生破管漏水情形，應予優先汰換。

4. 埋於河床之過河段

早期受限於經費，自來水輸配水管線過河管段大部分採埋設於河床下，亦均使用鋼管（SP）施工，迄今多屬逾使用年限，管線如有漏水，檢漏不易，維護困難，應設法改設水管橋，以一勞永逸。

5. 用戶給水管併同汰換

依據文獻顯示供水系統漏水案件，用戶外線漏水件數佔約 90%以上，因此在辦理配水管汰換時，用戶外線宜同時一併辦理汰換。

6. 選用優良管材

配水管線部分，將選用提高耐震能力且耐用年限長達40~50年之優良管種，過橋管段改採水管橋(可選用鋼管，惟加強防鏽處理)。

另，在用戶給水外線部分，既然已明瞭漏水案件絕大多數發生於用戶外線，且漏水發覺不易。因此，水公司為澈底改善漏水，將參考日本東京都水道局之經驗，於配合配水管汰換作業時，一併將用戶外線全面抽換更新，並使用耐震性更佳、使用年限更長，更具防漏效果之管種，以整體改善管網體質方式，杜絕微小漏水之發生。

二、漏水管控之各項經費需求

依據水公司近年來執行各項策略之實際支用經費，推估未來推行「漏水管控之四項措施」，102至111年合計總經費需求759億元(詳表17)，資金來源則全數由水公司自籌方式辦理。另，有關擴大民間參與部分，其計畫內容、執行期程、經費需求及經費來源等，悉詳敘於「三、擴大民間參與」。

表 17 漏水管控四項措施之經費需求表

單位：億元

項次	工作名稱	執行內容	經費需求	預算來源
1.	提高修漏速率與品質	隨報隨修 (以往每年約執行 9 億多元)	100.0	供水費用-管線修護費
2.	加速推動主動漏水控制	9.5 萬個閘栓持續現測並校正，及後續圖資維護事宜。	5.5	供水費用-國土資訊委外數化
		配合引進國內外技術服務團隊，加速分區計量管網建置	129.6	本專案計畫經費
		年度計畫型及機動型檢漏作業。	8.5	自辦檢漏工作人事費
3.	合理水壓管控	辦理加壓站變頻、淨水場變頻、減壓閘及水壓監測站…等，併分區計量管網實施。	15.4	本專案計畫經費
4.	加強管線資產管理	營運設備例行性之更新維護工作，可改善供水管網體質，並可作為預防漏水之措施。	500.0	本專案計畫經費
合計			759.0	

註：前揭經費不包含委託國內外專業團隊執行方案之技術服務費用 36.96 億元。

三、擴大民間參與

(一) 辦理依據

1. 行政院秘書長 101 年 1 月 4 日核定行政院經濟建設委員會 100 年 12 月 23 日部字第 1000005505 號復院函，核示略以：「請經濟部督導台灣自來水公司積極規劃降低漏水率工程採用 BOT 之作法，以台灣自來水公司為管理及 BOT 計畫委託單位，以民間廠商為『降低漏水率 BOT 工程』受委託辦理單位，計畫完工後，以實際減漏達成率及達成期程，據以支付經費。」
2. 行政院 101 年 7 月 24 日核定行政院經濟建設委員會 101 年 7 月 16 日部字第 1010003087 號復院函，核示略以：

「本計畫降低漏水率工程建議考量得以『政府採購法』辦理擴大民間參與，由民間廠商為降低自來水漏水率工程長期服務契約（例如 25 年）之受委託辦理單位，依實際減漏達成率及達成期程，據以支付經費。」

（二）擴大民間參與之方案分析

1. BOT (Build-Operate-Transfer)

- (1) 依據行政院公共工程委員會 101 年 6 月 20 日工程促字第 10100205930 號函復示釋內容，略以：「倘辦理方式係由政府機關（構）支付價金，民間機構不負經營之責者，與促進民間參與公共建設法（簡稱促參法）之民參方式未符，不適用促參法。」
- (2) 本案如依行政院經濟建設委員會建議，將降低漏水率工程委託民間採用 BOT 之作法，因實際供水操作及營運管理仍由水公司負責，且廠商並無實際從用戶獲取報酬，爰依據前揭函示，不適用促參法。

2. ESCOs (Energy Service Company)

- (1) 就廣義來說，係指包括能源的買賣、供應及管理、節能改善工程 (Retrofit Engineering) 的工程施作、節能效益保證工程統包合約 (Performance Contract) 的統包承攬、公用設施的設備運轉維護與管理、節約能源診斷與顧問諮詢等。
- (2) 多數 ESCOs 公司以「節能效益保證工程統包合約」

為首要業務。其業務是以節能改善工程的效益合算性，來作為融資擔保的工程合約。

- (3) ESCOs 提供能源用戶自能源診斷評估、改善方案規劃、改善工程設計、工程施工、監造管理到資金籌集之財務計畫(Financing Program)及投資回收保證等全面性服務；並採用適當的手法或程式驗證評價節能效益，給予能源用戶節能效益保證，再以自償方式由節省之能源費用償還節能改善工程所需的初始投資費用。
- (4) ESCOs 即在以客戶的立場，運用最新之技術和觀念，與客戶共同尋求企業內能源使用合理化，找出任何可以節能的機會，為客戶節省每一分錢。
- (5) 經水公司評估 ESCOs 模式後，初步認為有進一步探討可行性之必要，故於 101 年時邀請中華民國能源技術服務商業同業公會辦理 ESCOs 服務之新北市、桃園及台中市廠商至水公司，就法律層面、市場性、技術性及各項客觀條件進行分別進行 1-3 次之研討，該等廠商經評估後均表示「不可行」，主要原因在漏水問題相當複雜，未來投入之管線設備改善成本龐大，因水價低回收年限長，因此，對廠商而言資金成本壓力相當大，投資風險高，且尚需具備自來水工程之專業技術，已非一般國內 ESCOs 企業所能承擔之風險。

3. PPIAF (Public-Private Infrastructure Advisory Facility)

- (1) 國際上目前由 PPIAF 在開發中國家推廣以績效型服務契約降低無收益水量(Performance Based NRW Reduction Contracts)之辦理模式，概分：
- A. 固定(基本)費用+實銷費+績效費(達到年度規定目標所支付之費用)。
 - B. 單一目標合約:設定一目標值，達成後給付，若未達目標，則完全無給付費用，亦完全無獲利。
 - C. 目標達成合約: 在目標訂定後，若達成率越高，獲利越大。其優點是具激勵效果，但業主預算及費用方面將較難掌握。
 - D. 級距設定合約:各階段定不同獲利級距，其優點為預算較易掌控，且同樣具激勵效果。
- (2) 上述各種模式對業主-自來水事業及投資廠商皆有其風險及優缺點，需細予評估及研擬招標規範，目前水公司依 2011 年駐台拉維夫台北經濟文化辦事處與駐台北以色列經濟文化辦事處雙方簽訂之「台灣以色列科技合作備忘錄」內容，發展台以雙方在水務科技合作事項，針對澎湖縣馬公供水系統，提出「澎湖縣馬公地區自來水降低漏水率示範計畫」，俾引進以色列降低漏水率技術，預定於 18 個月內（自 103 年 1 月起至 104 年 6 月止），降低目前馬公系統

50%的無計費水量 NRW，服務費用約 6,500 萬元。主要有兩項工作，一是在此計劃範圍內計算出可降低的最大漏水量；另一則為蒐集相關資訊及數據以作為水公司無計費水量管理之策略參考，工作主要內容如下：

- A. 建置 DMA
- B. 檢漏與修復
- C. 壓力控制及管理
- D. 水表漏計水量檢測方式
- E. 無計費水量檢測成果展示

4. 員林鎮小區管網示範計畫

(1) 水公司於民國 99 年 10 月 15 日至 101 年 3 月 16 日試辦「員林鎮小區管網示範計畫」，該系統 99 年度平均供水量為 44,374 CMD，平均售水率約 67.53%。廠商針對員林供水系統，將管線、用戶圖資數化，規劃並建置中、小、次小區管網，於各小區管網裝設管理用水量計並透過次小區檢漏作業找出漏水點，配合本修漏作業將售水率提高至 80%，使漏水量減少 5,550CMD(又稱目標防漏量)以達工程目標，防漏量成果累計為 6,988.62 CMD。

項次	工作名稱	決算金額(元)
一	分區計量管網建置	35,563,752
二	圖資彙整與數化	581,424
三	檢修漏水	9,628,814
合計		45,773,990

- (2) 計畫執行成果，售水率由 99 年度 67.53% 提升至 101 年度 74.67%，成效良好。
- (3) 水公司刻正檢討並修正契約範本，預定 102 年 6 月至 104 年 12 月在第一區管理處基隆系統之暖暖及和平島地區(預算 5,900 萬元)、第四區管理處霧峰系統(預算 7,600 萬元)、第十一區管理處彰化系統之和美、線西、伸港地區擇約 250 公里管長區域(預算約 5,300 萬元)等 3 個地區繼續試辦，以累積辦理經驗。

(三) 委託國內外專業團隊之執行方案

1. 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，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，協助水公司辦理該 3 個供水系統降低漏水策略規劃及降低漏水措施執行之專案管理(包含建立採購策略、招標&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 個供水系統降低漏水各項措施計畫。

(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，佔水公司整體供水量 3.44%。

(5) 經費需求：概估總顧問費約 3 億元。另，國內外專業技術服務團隊則估算約需 87 億元，合計 90 億元。
(詳表 18 及 19)

表 18 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	供水量 (萬 CMD)	售水率 (%)	NRW (%)	減少 NRW (%)	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 19 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

2. 分區計量管網委辦計畫

- (1) 水公司目前 645 萬 2,171 用戶，依每一小區管網平均 1,500 戶計算，概估全轄區約應建置 4,300 個小區管網，而水公司 101 年底已完成 872 個小區管網、102 及 103 年將續建 348 個小區管網及前揭基隆、台中、高雄系統預計建置 1,300 個小區管網。
- (2) 水公司將配合分區計量管網建置之優先順序，並依各供水系統之供水量規模及考量缺水潛勢等，繼續以「員林鎮小區管網示範計畫」為模式，賡續辦理「分區計量管網委辦計畫」，完成所有小區管網建置。
- (3) 水公司目前已建置完成之小區管網，受限於人力不足與欠缺檢漏技術及管理能力，致未能充份發揮功能。因此，後續管理維護亦需仰賴引進民間技術協助辦理。
- (4) 工作內容，包含圖資數位化與校正、分區計量管網規劃與建置、監控系統建置、檢修漏作業、建立水力分析模型、管網管理維護、漏水管段調查、管線汰換之建議、無費水量分析…等，惟各項工作將視實際需要調整辦理。
- (5) 因每件工程需辦理之供水管網規模不同，管網漏水改善目標亦不同，故僅能先以假設方式預估所需經

費：

- A. 每件工程規模，包含 20 個小區，供水量約 3 萬 CMD。
 - B. 售水率預計以提高 15% 為目標。
 - C. 預計約需辦理 92 件工程，建置 1,780 個小區管網。
 - D. 所需經費：建置分區計量管網之固定資產投資部分，每件約 6,000 萬元（包含 20 個小區管網及若干中區管網），技術服務費用每件約為固定資產投資之 30%，即 1,800 萬元，合計每件工程約需 7,800 萬元，92 件共需 71.76 億元。（詳表 20）
- (6) 經費來源：因辦理內容包含技術服務費用之經常性支出（例如圖資維護、檢修漏及專業技術之勞務費用）及固定資產投資（例如分區計量管網建置、管網改善），故經費來源，除本專案計畫之分區計量管網經費外，另亦包含水公司一般建築及設備、國土資訊委外數化費、管線修護費、工程管理及諮詢服務費等相關費用預算。

表 20 分區計量管網委辦計畫之分年經費表

年度	工程件數	固定資產投資	技術服務費用	小計（億元）
103	3	1.80	0.54	2.34
104	3	1.80	0.54	2.34
105	5	3.00	0.90	3.90
106	5	3.00	0.90	3.90
107	7	4.20	1.26	5.46
108	9	5.40	1.62	7.02
109	20	12.00	3.60	15.60
110	20	12.00	3.60	15.60
111	20	12.00	3.60	15.60
合計	92	55.20	16.56	71.76

3. 降低自來水漏水率工程長期服務契約

- (1) 行政院經濟建設委員會建議採「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) 考量績效型合約應用於降低漏水率計畫，由於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，故水公司將視上述國內外廠商試辦個案績效情形，以滾動式檢討原則，預定自 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。

（四）擴大民間參與比例

1. 民間參與定義：

- (1) 行政院公共工程委員會 101 年 6 月 20 日工程促字第 10100205930 號函，已明確指出本計畫不適用促參法。因此，如非屬水公司自辦項目，即屬「民間參與」。
- (2) 水公司之供水規模跟國外相較，以單一自來水事業而言，係超級大之自來水事業，水公司之任何一個營運系統在國外都是一家自來水事業，但因為人力

過於精簡，僅僅檢漏作業由水公司自辦，其餘大部分降漏相關業務，皆是委託民間廠商辦理，例如GIS、分區計量規設、修漏、管線汰換等等，若以前述理由，民間參與比例已達90%以上。

2. 擴大民間參與比例

依據「表 22 分年執行策略與經費」，本計畫總經費需求，包含專案計畫之固定資產投資及水公司相關費用支出等，合計 795.96 億元，其中檢漏作業 8.5 億元，因此，「擴大民間參與」之經費為 787.46 億元，佔總經費之比例為 98.93%。（詳表 21）

表 21 擴大民間參與之年度經費表

年度	水公司自辦	擴大民間參與	經費合計(億元)
102	0.85	30.55	31.40
103	0.85	81.59	79.94
104	0.85	90.07	85.42
105	0.85	90.43	85.78
106	0.85	85.43	85.78
107	0.85	85.79	86.14
108	0.85	86.15	86.50
109	0.85	79.15	85.00
110	0.85	79.15	85.00
111	0.85	79.15	85.00
合計	8.50	787.46	795.96

伍、計畫經費需求

一、相關規定

依據經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點第 2 點：「本要點所稱專案計畫係指前述相關規定所定義建設新廠、重大改良及更新、擴充生產與維持正常營運作業必須之計畫型資本支出計畫，但不包括『營運設施汰換更新計畫』。」為降低漏水率以維持正常營運作業，且因「管線維護」及「分區計量管網」等固定資產投資所需經費龐大，爰研提本專案計畫辦理，所需經費將視實際需求於年度預算額度內適時調整，其餘由水公司相關預算辦理。

二、重要工作事項之甘特圖

年度	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
1. 管線維護										
2. 分區計量管網-自辦										
3. GIS										
4. 檢漏作業										
5. 修漏作業										
6. 降低漏水率總顧問										
7. 國內外專業技術服務團隊										
8. 分區計量管網委辦計畫										
9. 試辦降低漏水率長期服務契約										

三、經費需求

本計畫預計於 10 年內由水公司自籌 795.96 億元辦理(詳表 22)，其中 645 億元為「固定資產投資專案計畫」，辦理汰換舊漏管線 6,000 公里及建置 3,428 個分區計量管網；其餘 150.96 億元，由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 22 分年執行策略與經費

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)	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
	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		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	17.75	213	2.00	100	0.25	2.25	20	10	0.55	0.85	11.4	0	0	0	31.40
103	62.25	747	4.60	248	3.15	7.75	70	10	0.55	0.85	11.4	1.80	1.04	2.84	82.44
104	57.78	693	15.72	320	1.50	17.22	75	10	0.55	0.85	11.4	15.72	4.52	20.24	90.92
105	56.58	679	16.92	360	1.50	18.42	75	10	0.55	0.85	11.4	16.92	4.88	21.80	91.28
106	51.58	619	16.92	360	1.50	18.42	70	10	0.55	0.85	11.4	16.92	4.88	21.80	86.28
107	50.38	605	18.12	400	1.50	19.62	70	10	0.55	0.85	11.4	18.12	5.24	23.36	86.64
108	49.18	590	19.32	440	1.50	20.82	70	10	0.55	0.85	11.4	19.32	5.60	24.92	87.00
109	51.50	618	12.00	400	1.50	13.50	65	10	0.55	0.85	11.4	12.00	3.60	15.60	80.00
110	51.50	618	12.00	400	1.50	13.50	65	10	0.55	0.85	11.4	12.00	3.60	15.60	80.00
111	51.50	618	12.00	400	1.50	13.50	65	10	0.55	0.85	11.4	12.00	3.60	15.60	80.00
合計	500	6,000	129.60	3,428	15.40	145	645	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，由專案計畫經費項下支應。

陸、工程可行性

一、所需資源說明

(一) 設計及監造

本計畫實施汰換管線工程技術，在設計、及監造經驗上皆相當純熟，以自行辦理為原則，惟部分人力已顯有不足，需部分委外辦理。至於分區計畫管網建置作業方面，則全面委外辦理規劃設計及監造事宜。

(二) 施工

管線汰換及分區計量管網建置工程，施工經驗均無問題，大部分管線以日間明挖施工為原則。

(三) 人力需求來源

工程規劃設計督導及監工所需人力原則上由水公司所屬十二個區管理處及三個工程處調配人力分區辦理。另，水公司尚需人力辦理汰換管線工程及分區計量管網規劃及考核作業，並成立審查管考工作小組及推動小組，其人力來源由水公司現有人力調派。

(四) 施工階段可能面臨的問題

- 1、施工前道路挖掘申請、審核及許可，將直接影響工程進度管控、時程安排及工程的進行。
- 2、部分縣市禁挖期太長或核准時間不一（詳表 23），另每年十月慶典及春節或各項選舉期間均禁挖，影響工程施工之連貫性；又汰換案件集中於短期內施工，將影響包

商之承包意願與負荷能力，易造成流標。

3、管線埋設於道路下，地下管線密佈且部分重疊開挖不易，可能影響工進。

4、全面施工時，是否有足夠之施工品質優良廠商來承攬本計畫之工程，應予以考量。

表 23 各縣市路權單位禁挖時程一覽表

縣市別	禁挖時程	縣市別	禁挖時程
基隆市	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）	雲林縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）
新北市	可施工期間為 3-4 月及 7-9 月，其餘均為禁挖期間	嘉義縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）
桃園縣	可施工期間為 3-4 月及 7-9 月，其餘均為禁挖期間	嘉義市	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）
新竹縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）	台南市	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）
新竹市	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）	高雄市	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）及重大國際性會議期間
苗栗縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）	屏東縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）
台中市	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）	宜蘭縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）
彰化縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）	花蓮縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間） 暑假期間重要道路
南投縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）	台東縣	重大慶典或活動（包含春節期間、十月慶典、選舉期間）

備註：春節及十月慶典各單位禁挖期間不一，一個月至三個月不等。

二、工程技術可行性評估

本計畫主要為管線埋設及分區計量管網建置工程，藉由近十多年來累積的經驗，設計及施工技術均無問題，水公司為加速降低漏水率，人力不足問題將以部分工作委外方式辦理。另需各級政府配合部分，水公司亦將藉由事先的規劃，

擬訂計畫，提前作業，透過溝通與協調，獲得共識，期能使執行作業影響程度降至最低，工程順遂。

水公司為提高施工品質，將依據公共工程委員會頒訂之「公共工程品管管理作業要點」及工程契約等相關規定，落實公共工程三級品管，並加強工程品質查核，檢討施工缺失原因，因應需求適時修訂施工規範及各項考工規定，並配合中央推動路平專案，妥善規劃道路施工交通維持及路面人手孔配置，以確保管線施工品質及道路平整度。

另為達成施工零災害之目標，將特別要求廠商於施工期間遵照勞工安全衛生法、勞工安全衛生設施規則及營造安全衛生設施標準等相關規定確實辦理，並隨時注意工地安全，以防止任何意外事故發生。

柒、經濟與財務可行性

一、經濟可行性

本計畫涵括舊漏管線汰換及分區計畫管網建置，屬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，等同實質的生產並無法增加產能，減少漏水可於缺水地區增加供水，進而提高營收。

二、財務可行性

(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。
- 2.稅率：營利事業所得稅係按所得稅法規定之稅率 17%。
- 3.營運收入與實質效益：本計畫屬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。

(二) 產銷收入

- 1.由於各地區均有潛在缺水風險，考量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，詳表 24），分別計算淨現值、現值報酬率及投資收回年限。

表 24 淨水場暨下游管線投資成本

項目	后里 60 萬 CMD 第二淨水場及下游送水幹管	湖山水庫下游自來水工程計畫
1. 出水量 (萬 CMD)	60	46.8
2. 計畫總經費 (千元)	15,419,000	13,000,000
3. 投資成本 (千元/萬 CMD)	256,983	277,778
4. 平均投資成本	267,381 千元/萬 CMD	

(三) 成本

依據水公司 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。

(四) 資金成本率 (詳附錄 3)

1. 本計畫依據中央銀行網站 101 年 3 月 12 日公告「五大銀行平均存款利率」三年期為 1.41%為推估基準，輔以

利率逐漸上揚之趨勢，並考量水公司近十多年來水價均無合理調整，致經營困難，近5年（97-101年）給水投資報酬率明顯偏低，平均為-0.37%，故本計畫參照水公司「四年(99~102)經營計畫」，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。

2.有關政府投資水公司（自有資金）之資金成本率，乃以機會成本概念評估，認為若投資資金來源不由股東（政府）增資，則需向銀行舉借，故其資金成本率可同借款利率設定為1.8%。扣除可省所得稅後加權平均資金成本（WACC）為 $1.8\% \times (1-17\%) = 1.49\%$ 。

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，已依「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。

（五）內部效益（詳附錄 3）

- 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。

（六）綜合效益（詳附錄 3）

- 1.淨現值 NPV 為 63 億 8,629 萬元。
- 2.現值報酬率 IRR 為 2.46%。

3.回收年限：第 36 年可回收。

三、償債計畫

公共建設計畫若由舉債支應，則需編列「償債計畫表」，藉由舉債金額、所茲生之利息、分年償還金額等資料的列示，顯示評估期間各年期的債務餘額及本息償付情形。藉由貸款攤銷的估算，可以使後述現金流量表更正確清楚陳列。

「貸款攤銷」的概念是，計算一筆貸款於未來還款期限之內的每期應償付金額，每一筆應償付金額中均包含本金的償還及每期的應付利息，利用攤銷表的方式表達。本計畫採本息平均攤提方式。

(一) 每期攤銷金額之計算

貸款攤銷即是在考慮資金的時間價值之下，將貸款總金額平均分配於各還款期間內，故若以 PMT 代表未來每期需償付的金額（其中包括本金的償還與應付利息）， i 代表貸款利率，則各期 PMT 以貸款利率 i 折現後之總和，應為貸款總金額 PV。時間序列圖示及現值和公式如下：



$$PV = \frac{PMT}{(1+i)^1} + \frac{PMT}{(1+i)^2} + \dots + \frac{PMT}{(1+i)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{PMT}{(1+i)^t}$$

在已知貸款總金額、還款期限及貸款利率之下，求算 PMT，即得每期應償付之本利和。

(二) 償債計畫明細表的編製

本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，求得每年支付金額 (PMT) 為 69 億 1,722.2 萬元。(詳表 25 及 26)

(三) 償還本息之資金來源

水公司現行水價已逾 19 年未調整，其間由於氣候異常、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。各項供水改善建設須以借款支應(截至 101 年底借款餘額已高達 491.33 億元)，故目前水公司之財務費用(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。水公司營運收入有限，本計畫償還本息不足之現金，亦恐無法由水公司整體營運之資金支應，建議適度調整合理水價，俾利水公司永續經營。

表 25 償債計畫總表

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,由水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水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 26 償債計畫明細表

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

捌、環境接受性

一、環境背景

(一) 供水高穩定度要求

由於時代的變遷，民眾對於環境衛生要求與缺水忍受度較過去皆為嚴苛，加以產業型態亦逐漸由過去可容忍缺水之傳統農業，轉變為須高穩定供水之全球競爭激烈的科技與生技產業，因此未來生活與產業之用水標的對於自來水供水系統的供水高穩定度之要求，將持續提高。

(二) 全球氣候變異

- 1.由於全球氣候變異形成降雨強度大增，再加以地震後土石鬆動，一旦遭遇颱風或豪大雨即形成取水處之原水濁度驟升，造成淨水場設備無法處理或減量供水甚至停止供水。
- 2.綜觀未來氣候型態，長期而言氣候變異將更為劇烈，根據學者對近年來自自然氣候變異之分析顯示，台灣地區南旱北澇、降雨時間持續減少、降雨集中且強度愈來愈強等情勢日益明顯、豐枯水季更明顯。

(三) 台灣降雨不均

- 1.台灣之水文環境具有亞熱帶及島嶼兩大特性，雖然每年平均降雨量約達 2,510mm 以上，為全世界年平均降雨量的 2.6 倍，但四季降雨分佈懸殊不均，75%以上之降雨發生於夏季與秋季，而大部分降雨集中於熱帶性低氣壓

期間內，當秋季之滯留鋒未能帶來豐沛雨量，而颱風季節無颱風經過台灣本島或颱風本身所挾帶之降雨較少，則易有乾旱危機。

- 2.台灣地形特徵為南北狹長，高山聳立又呈南北走向，造成河川幾乎皆為東西流向，河道短淺且坡陡流急，集水區山坡地開發，涵養能力又小，使得洪峰流量增加，降雨後河川流量迅速漲落，快速奔流入海，造成洪水流量大，枯水時期長，使豐枯水期的流量差異增大。
- 3.本島降雨量雖多，然由於人口密度高，每人每年平均分配的雨水量約 3,900 立方公尺，低於全世界平均值的八分之一，更由於降雨之空間、時間分佈不平均，因而洪水乾旱經常發生。
- 4.長期而言，未來氣候變異將更為劇烈，根據學者對近年來自然氣候變異之分析顯示，未來台灣地區豐枯水季將更明顯，此意謂未來枯水期缺水情形將更嚴重，且在氣候劇烈變化下，將變成經常發生之常態情形，在此情形下，除須進行水資源涵養等相關問題之改善，同時須提升水資源有效運用以為因應。

(四) 國民對自來水之水量、水質要求提高

台灣地區人民生活水準提高，穩定充裕供應用水為工業尋求發展之重要考量條件。為提高人民生活水準及保障用水安全，對自來水之水量、水質需求提高為未來趨勢。

（五）自來水普及率提升

自來水普及率係衡量一個國家開發程度的指標，法國、荷蘭、瑞士、西班牙、新加坡及香港等地區自來水普及率均達100%、鄰國日本亦達96.9%，聯合國並將提供安全飲用水列為消弭貧窮之主要措施之一，迄101年底台灣省之普及率為91.32%，政府有責任確保民眾基本之衛生、安全用水，因此台灣地區未來仍需繼續提高自來水供水普及率，造福國民。

二、污染防治

本計畫施工期間有關廢棄土及噪音污染等，將責成承包商依據內政部公告之營建剩餘土石方處理方案及環保署公布之最新環保標準，加以管制。

三、交通影響

施工期間對交通之衝擊，必然產生廣泛之影響，須與地方政府及路樁主管單位多方溝通及協調，研擬交通維持方案，以降低影響程度。

四、民情反映

計畫執行期間，民眾可利用水公司1910免付費服務電話，雙向溝通，並藉地方政府政令宣傳，以降低民怨。

五、環境影響評估

本計畫無「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」所定應實施環境影響評估之開發行為，故無需辦理環境影響評估。

玖、風險分析與管理

一、風險敏感度分析

本計畫之財務評估的參數，係經由假設或估計而得到，所以存在著不確定性；若未來情況發生變化或估計有誤差，均會對整體計畫造成影響，導致計畫投資效益估算未如預期。惟本計畫辦理之汰換舊漏管線係屬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，對實質的生產並無法增加產能，但可減少供水擴建設施之投資，並將所減少漏水量因應用水成長需求，可潛在增加營收。現就利率變動及水價變動等 2 項為重要參數分析各項參數變動對本計畫之淨現值、內部報酬率及回收期間等財務效益之影響。

(一) 利率變動：

由下表 27 可知，當利率為 1% 時，即代表本計畫之資金成本較低，獲利較佳，淨現值為正且報酬率大於資金成本率，具投資效益；反之，則愈不具投之效益。

表 27 利率敏感性分析

稅前利率 (%)	淨現值 (千元)	內部報酬率 (%)	回收年限 (年)
1.00%	3,079,723	1.26	第 42 年
1.80%	-3,690,910	1.45	無法回收
3.00%	-10,943,668	1.74	無法回收

(二) 水價變動：

本計畫內部效益經評估雖不具投資效益，係因水價長期偏低所致。由表 28 可知，當水價愈高時，本計畫獲利愈佳，愈具投資效益；當水價達 11.85 元/M³ 時，本計畫即可達損益平衡。惟該水價並非合理水價，尚需依據 95 年 7 月 10 日訂頒「水價計算公式」檢討經營成本及研擬「水價調整計畫」，並經核定後實施。

表 28 水價敏感性分析

變動率 (%)	水價 (元/M ³)	淨現值 (千元)	內部報酬率 (%)	回收年限 (年)
0%	10.92	-3,690,910	1.45	無法回收
8.52%	11.85	1,298	1.80	第 49 年
+10%	12.01	602,341	1.86	第 45 年

二、工程風險分析

本計畫涵蓋全台灣地區（除台北自來水事業處供水範圍外），其潛在影響因素(或風險因子)，錯綜複雜，更關係著計畫執行及工程成敗。其可能之風險因子計有地下埋設物、路權取得、設計監造人才，材料取得、工程地質、用地取得、交通環境影響、地方政府意見、民眾抗爭，工程期限等等，茲將以上風險因子及風險評估列表說明如表 29：

表 29 風險評估表

風險因子	說明	風險評估
地下埋設物	舊有地下埋設物資料取得牽涉廣泛	中風險
路權取得	端賴各級政府及公路單位的申挖許可	中風險
設計監造人才	配合政府人力不足，可能發生短缺	中風險
材料取得	可施工期集中，材料供給恐青黃不接	微風險
工程地質	各工程施工環境不同	微風險
用地取得	原地無空間可供汰換必須另尋替代道路	中風險
交通環境影響	交通要道、狹路施工影響交通、民眾生活環境造成民怨影響施工	中風險
地方政府意見	各級地方政府是否願協助配合辦理。	低風險
民眾抗爭	各地民情不一，抗爭事件頻傳	低風險
工程期限	施工期受限，年度計畫達成壓力大	中風險
註：風險評估中風險因子約略分為：零風險、微風險、低風險、中風險、高風險、極風險等六個等級		

三、工程風險管理

由前述評估結果，本計畫約介於微風險與中風險之間，因此計畫辦理設計、施工階段均需透過密集的溝通與協調，以取得民眾的合作與諒解，各級政府的配合及中央的協助，將此計畫列為國家重大建設，方得以順利申請路權，以利計畫進行。材料的取得更需未雨綢繆，事先備料妥為因應，但需防增加庫存壓力。

拾、計畫效益

- 一、本計畫內部財務分析，投資報酬率低於資金成本率、淨現值為負值，投資效益不高，係因現行水價已逾 19 年未調整，長期低廉水價致公司營運收入無法支應各項供水改善建設。經分析當水價愈高時，本計畫獲利愈佳，愈具投資效益；且當水價由目前 10.92 元/M³提高為 11.85 元/M³時，本計畫即可達損益平衡。另外，本計畫在加計減少水源開發成本等外部效益後，第 36 年可回收，即具投資效益。
- 二、漏水問題已成為社會各界關注焦點，包括行政院、立法委員、監察院、審計部、消費者文教基金會、社會環保團體等，均十分重視，並要求水公司應加速降低漏水率。因此，本計畫基於配合 總統黃金十年之政府重大政策，實有必要執行。
- 二、本計畫預估可降低 5.30%漏水率，即每天約減少 45.74 萬立方公尺漏水量（約達半座石門水庫每日供水量），相當於 152 萬人用水。
- 三、以 101 年度平均水價每立方公尺 10.92 元計，10 年內可減少漏水 10.01 億立方公尺（約達 5 座石門水庫），且未來減少漏水之效益可持續。
- 四、減少管線破管維修費，並可改善供水品質。

五、就外部效益而言，除可減少水資源開發成本，及提升政府不缺水之施政目標外，尚包含以下社會經濟效益：

- (一) 創造就業機會：以每件管線汰換工程平均 500 萬元約需工班人數並加計上游材料商作業人數總計約 12 人。因此，本計畫預計 10 年內投入 500 億元辦理汰換管線工程，即可提供 12 萬人次之工作機會。
- (二) 減少破管挖路造成之社會成本：道路接連開挖讓民眾頗感生活不便，若挖路次數過多易浪費社會成本。依據水公司統計資料顯示，平均每年因漏水修漏件數約 5 萬件，若以每件挖路 2 平方公尺計算，每年道路挖掘面積達 10 萬平方公尺。如減少漏水發生則可減少破管挖路造成之社會成本。

六、降低漏水，紓緩水資源開發壓力

- (一) 全世界的水價平均每立方公尺約 0.7 美金，合新台幣約 24 元，為水公司水價的兩倍多；鄰近國家日本水價約新台幣 50 元，約水公司水價的五倍。可見世界各國均把水資源視為「藍金」，必須珍惜使用。
- (二) 因降低漏水率計畫可減少漏水，並可紓緩水資源開發壓力，確保水資源永續發展，解決台灣水資源短缺、提升水資源使用效益及節能減碳，以符社會期待及經濟發展需求。

七、綜上，由於自來水的建設具有公共財特性，在成本計算上不

僅考慮內部效益問題，經常會涉及外部效益，包括環境及社會的邊際間接效益；政府施政也以整體社會福祉為出發點，必須一併考慮外部效益。為達成黃金十年政策目標，且在短期間具誘發民間投資、提振景氣、提高經濟成長率、創造就業機會之效果；中長期更可透過基礎公共設施的充實，以建構安全與防災環境，並提升人民生活環境品質，厚植產業生產力、強化國家競爭力。

拾壹、結論與建議

一、結論

- (一) 自來水建設係屬公共建設的一環。降低漏水率不僅可提供量足、質優之自來水，減緩水資源開發之壓力，復且造就工商業繁榮及地方發展之外部經濟效果。水公司囿於有限之財力、人力，仍以低廉之自來水「價格」，提供無限的自來水「價值」。
- (二) 本計畫一則降低國內自來水漏水率，並貼近國際化水平而與國際接軌；二來，亦得以創造「全民優質生活」之終極目標，以提升經營效率。
- (三) 本計畫內部效益低，惟就外部效益而言，可減少水資源開發成本，紓解水資源開發壓力，確保水資源永續發展，因此，本計畫亦可視為協助政府改善水資源問題。故在短期水價無法合理反映成本時，對於配合政府政策投資，其所需經費，為免過度舉借，建議由政府編列公務預算投資或補助，以減緩財務壓力。
- (四) 由於自來水具有公共財特性，因此在解決漏水問題上，並非僅僅考慮水公司財務問題，亦無法依據水公司營運狀況評估合理漏水率。因此，在財務分析方面除需考慮公司內部效益，亦涉及外部經濟效益，包括環境及社會的邊際間接效益。政

府施政也應以整體社會福祉為出發點，一併考慮外部效益。然而降低漏水率計畫投資龐大，水公司雖財務拮据，近十年來仍舉債辦理管線汰換及維修，共汰換 5,858 公里，汰換率約 1.04%；為解決台灣水資源短缺及永續經營，提升用水管理效率及減少漏水，並確保水資源永續發展，政府及水公司責無旁貸。

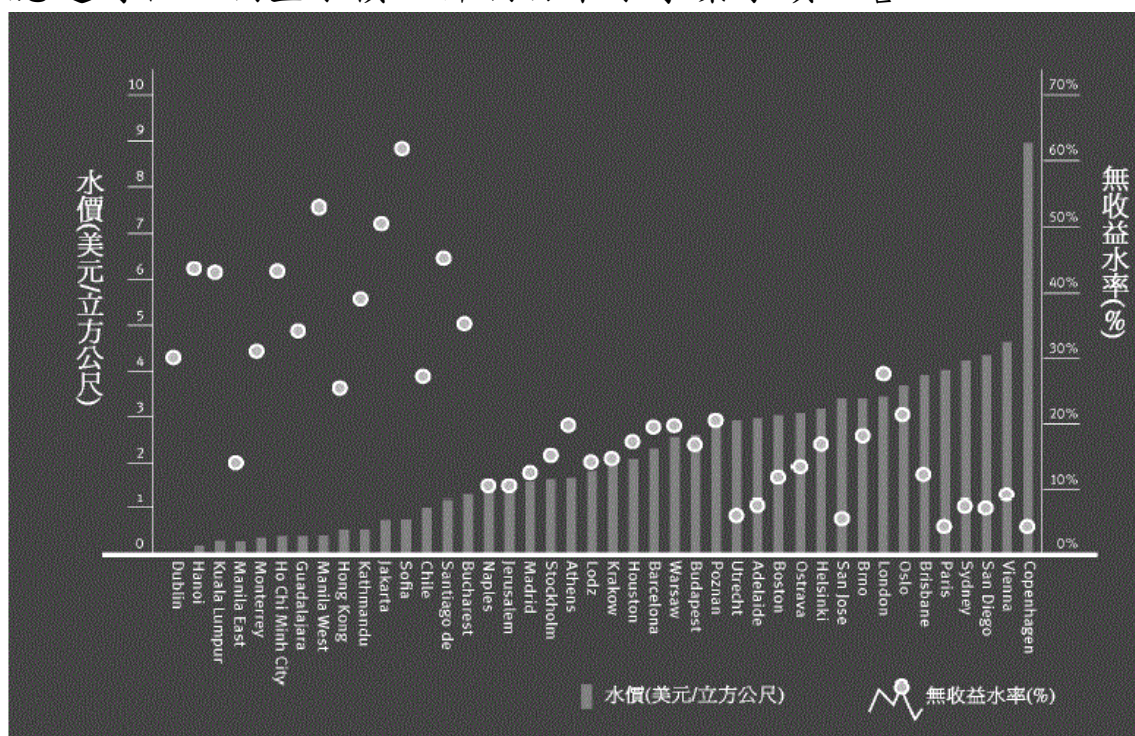
(五) 自來水是民生必需品，一日不可或缺，也難以取代；與民眾健康、生命安全息息相關；故自來水事業屬公用事業之一種，非以追求利潤為目標。自來水事業提供之公共給水或工業用水，既是民生必需之維生品，也是各種生產原料之一。其經濟行為之利益，並不歸屬自來水事業，而係具有促進工商繁榮及地方發展之外部經濟效果。

(六) 本計畫將受客觀環境條件變動而影響執行進度，如路面禁挖或管線汰換之急迫性等，未來將依 P、D、C、A 逐年滾動式檢討並予適時修正，以利計畫順利推動並提高計畫效益。

二、建議

(一) 本計畫於施工階段必須申請路面挖掘許可後，始得施工，惟各縣市禁挖期過長，已嚴重影響工程施工進度，為達成總統黃金十年之政策目標，並回應社會各界對於降低漏水率之期待，爰本計畫可視為政府投資之國家重大建設，未來路權單位應准予免受禁挖限制，以利工進。

(二) 依據以色列 TaKaDo 所發表之「The Connection between Water Prices and Water Network Efficiency」從各國經驗顯示高水價才可使自來水事業有能力對供水設施主動進行維護，以有效降低自來水的漏損。另由各國都市供水之案例顯示，高水價都市其供水漏損率低，而低水價都市則導致供水漏損率高(詳圖 11)。我國一直以來均採低水價政策，致水公司無法獲取充裕營運收入辦理管線設備維護，進一步使供水設施體質逐漸劣化，而種下高供水漏損率之遠因。若水價未獲合理調整，水公司財務結構將明顯惡化，進而嚴重影響正常營運，建議應適時合理調整水價，俾利自來水事業永續經營。



資料來源：TaKaDu 取自 GWT's 2009 Water Tariff Survey；經本研究整理

圖 11 水價與供水漏損率關係圖

台灣自來水公司汰換管線實施要點

91年12月9日台水供字第09100406900號函頒

97年10月22日台水供字第0970036208號函第1次修訂

100年5月31日台水供字第1000018073號函第2次修訂

102年9月30日台水供字第1020029313號函第3次修訂

一、為減少管線漏水及改善供水管網效能，乃訂定本要點，俾作為執行之依據。

二、汰換管線執行目的與效益：

- (一) 減少漏水量，延緩擴建淨水場及新闢水源之壓力。
- (二) 加速舊漏管線汰換，減少漏水發生，並降低管線維修費用支出。
- (三) 維持穩定水壓，減少破漏及其衍生出污染發生機率。
- (四) 降低交通影響及環保等社會成本支出，提升政府形象。
- (五) 改善輸水效能，增進供水品質。
- (六) 提高售水率，增加盈餘。

三、汰換管線之辦理原則：

(一) 符合降低漏水率之汰換原則：

1. 分區計量管網比對漏水量高，經檢漏作業找出之漏水嚴重管線
2. 漏水頻繁管段

A：管線漏水頻率(次/年-KM)		
口徑	100mm(含)以下	100mm以上
漏水頻繁	$A \geq 5.0$	$A \geq 3.0$

(註：漏水頻率之定義，同期間埋設之同段管線，最近3年之平均每年每公里漏水次數。)

3. 管線材質有影響漏水情事，如 PSCP、PVCP/PE
4. 埋於河床之過河段，漏水檢測不易，擬改設水管橋
5. 巷道「多條用戶給水外線」急需整合者

(二) 符合供水管網維護之汰換原則：

1. 管線材質有影響用水安全，如 CIP、GIP
2. 水壓不足之管段
3. 原水管線汰換
4. 管壁結瘤或積碳酸鈣等，致影響供水能力者
5. 管線附屬設備已損壞或不堪使用者
6. 因管線埋設環境改變，影響管線正常維護管理者。

四、汰換管線計畫之研擬：

- (一) 各區管理處應成立「降低漏水率專案小組」，由經理擔任召集人。
- (二) 前揭符合降低漏水率之汰換原則，得列入降低漏水率專案計畫內辦理；其餘係為維護供水管網之正常運作，屬管線資產設施營運更新作業之一環，則納入一般建築及設備計畫(WR)內辦理。
- (三) 有關降低漏水率之汰換管線工程，需經專案小組審查以符合前揭降低漏水率之汰換原則，並按輕重緩急決定實施之優先次序，擬妥年度汰

換管線計畫，包含「汰換管線效益評估表」(附表一)、「汰換管線實施計畫工程彙整表」(附表二)及相關文件資料等，正式函報總處，並經核定後實施，由各區管理處工務課(或交由工程處)辦理工程設計、監造及考工事宜。

- (四) 有關降低漏水率專案計畫經核定分配預算後，由各區處自行控管並切實執行，如有節餘時應先行辦理已核定之備案工程，倘需增辦其他汰換管線工程時，應報總處核定後辦理；至於如有變更設計時，悉依公司現行考工作業及相關規定辦理。
- (五) 為期目標執行率之達成，各年度汰換經費之執行係依國營會 90 年 8 月 16 日經(90)國營字第 09020243020 號函原則，略以「預算內已明定計畫總金額及分年度經費需求之繼續性計畫，應計畫及工程整體需求，授權本公司自行核定辦理」得以跨年度方式辦理，故各年度工程得依上開規定彈性辦理。

五、汰換管線作業注意事項

- (一) 各區管理處於每年度開始前一年之九月以前提出降低漏水率汰換管線計畫，經總處核定後即進行工程設計，並於十二月辦理發包作業。
- (二) 各區處降低漏水率汰換管線計畫經核定後，即預估用料需求並洽物料單位備料。
- (三) 各區處應依財務統收統支處理要點及本公司現金收支預算處理要點規定，在計畫定案工程設計完成後即應依規提出用款需求之表報，俾供本公司財務單位(財務處)彙整調度資金及定期之請撥款作業。
- (四) 舊有管線原則上應予挖除且廢料需全數繳回，惟若挖除不夠成本或受交通影響無法挖除者，則應於竣工圖上標明或於建置完成之 GIS 系統上註記，俾憑日後辦理管線汰換或埋設新管時之參考。
- (五) 用戶外線原則上需一併汰換並確實改接至用戶水錶。
- (六) 控制閥類之更新或改善及設置水壓監測站等，如需配合汰換管線作業辦理時，得納入同一預算一併實施。
- (七) 新設管線管種管徑選擇，悉依公司相關規定辦理。
- (八) 汰換之舊管及不明管線應確實斷管封塞；另用水戶及停用戶需依造冊執行改接，停用二年以上之廢止戶亦需另外造冊，惟不得辦理改接。

六、考核

- (一) 總處及區處「工程督導小組」得定期或不定期抽查施工工程品質，並列入責任中心年度考核。
- (二) 為確認新舊管線及不明管線是否斷管封塞或給水管線是否確實改裝，各區處「降低漏水率專案小組」得不定期查察或探挖各工程之執行情形；另總處將不定期赴各區處抽查汰換管線計畫執行情形，以控管整體計畫執行進度。

七、本要點經簽奉 總經理核定後實施，修正時亦同。

(工程名稱)
降低漏水率－汰換管線之效益評估表

一、原設管線基本資料（漏水頻率及維修成本，為最近3年統計資料）

序號	管徑 (mm)	管材	管材最低 使用年限	埋設日期 (○年○月)	埋設年數 (年)	服務 用戶數	漏水頻率 (次/年-KM)	維修成本 (元/年-KM)
範例	100	PVCP	20	83.11	19	100	2.81	200,000
1								
2								
3								

二、管線效益評估

符合汰換原則 (可複選)	<input type="checkbox"/> 分區計量管網比對漏水量高，經檢漏作業找出之漏水嚴重管線 <input type="checkbox"/> 漏水頻繁者（漏水頻率為 次/年-公里） <input type="checkbox"/> 管線材質有影響漏水情事，如 PSCP、PVCP/PE <input type="checkbox"/> 埋於河床之過河段，漏水檢測不易，擬改設水管橋 <input type="checkbox"/> 巷道「多條用戶給水外線」急需整合者		
管線漏水趨勢	<input type="checkbox"/> 有遞增趨勢 <input type="checkbox"/> 無遞增趨勢	維修成本趨勢	<input type="checkbox"/> 有遞增趨勢 <input type="checkbox"/> 無遞增趨勢
管線位置	<input type="checkbox"/> 都會區 <input type="checkbox"/> 郊區	管線輸水能力	<input type="checkbox"/> 多半時段供水不足 <input type="checkbox"/> 尖峰時段不足 <input type="checkbox"/> 所有時段供水皆足夠
汰換管線 工程可行性	<input type="checkbox"/> 該年度執行單位工程人力可辦理且可於年度內完工決算 <input type="checkbox"/> 下年度執行單位工程人力始可辦理		
汰換管線 工程申挖	<input type="checkbox"/> 該年度可核准申挖 <input type="checkbox"/> 下年度始可核准申挖		
新設管線管材未 符合公司管種選 用原則之理由	※使用 DIP 者，無須填寫		

台灣自來水公司○○年度汰換管線實施計畫工程彙整表

第○區管理處

序號	工程名稱	原設管線			新設管線			用戶數	工程費概算(元)				備註 (符合汰換原則)
		埋設年度	口徑 (m/m)	管種	長度 (M)	口徑 (m/m)	管種		長度 (M)	施工費	材料費	路修費	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
	合計												

附錄 2

「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表

審查委員	審查意見	辦理情形
李委員鐵民	<p>一、本計畫之綜合效益經濟分析 $IRR = 1.24\% < \text{資金成本率 } 1.8\%$，雖評價不及格，惟本計畫之執行可有效利用已開發之水資源，降低水資源開發之總體成本，亦配合政府「黃金十年」之降低漏水率政策目標，本計畫有執行之必要，計畫之工程項目內容尚屬可行。</p> <p>二、減漏係台水公司必須長期進行的必要工作，惟囿於公司財務困難，而以目前政府財政狀況，可能挹注之公務預算投資有限，本計畫之財務計畫擬於十年貸款 1125 億元，每年償還本息 120.43 億元，然而至民國 99 年台水公司已負債 450.56 億元，本計畫之大量舉債，是否會對公司之正常營運造成影響？宜有所分析。而本計畫之主要效益係可降低水資源開發之總體成本，建議進一步分析台水管網漏水不再繼續惡化之每年至少基本投資金額，減漏比率與投資金額之相關性，及減漏投資與水資源總體開發成本之關係，以顯示本計畫係屬長期計畫，為達政府降低漏水率之政策目標，公務預算投資有其必要性，建議另擬財務替代方案，爭取公務預算投資。</p>	<p>一、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>二、</p> <p>(一) 本公司近 5 年 (96 至 100 年) 給水投資報酬率平均為 -0.32%，100 年底貸款金額已高達 463.04 億元，且水價多年未合理調整，致公司財務拮据。而本計畫係辦理之舊漏管線汰換等工作，為本公司經常性之設備更新維護，所需資金原則上將由本公司之營運資金支應，經分析內部效益報酬率及淨現值均為負值，且於營運期間 40 年內無法回收，如水價仍未合理調整，未來本公司負債將持續增加，不利永續經營。</p> <p>(二) 依本公司 93-99 年執行降低漏水率計畫之成果迴歸分析：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 每降低 1% 漏水率約需投入 62.61 億元。 2. 每年管線汰換率約達 0.152% 時 (約需 9.52 億元)，漏水即不再繼續惡化。 <p>(三) 本計畫就外部效益而言，可減少水資源開發成本，及紓解水資源開發壓力。為確保水資源永續發展，及達成政府降低漏水率之政策目標，公務預算投資確有其必要性。惟依據監察院洪委員昭男、楊委員美鈴、劉委員玉山 100 年 6 月 21 日提：「經濟部水利署及臺北市政府未依法適度調整合理水價，以水費收入抵償其所需成本，並獲得合理之利潤，致長年處於虧損狀態，尚需增加額外投資以挹注管網改善經費；行政院亦無視於自來水管線逾齡及漏水情形嚴重，自來水事業虧損連連，竟多次政策宣示不調整水價，均有違失，爰依監察法第 24 條</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形																																																								
	<p>三、 附錄2之各區經費分配係採逾齡管線比例、PVC比例及各區處漏水率等各項權重分配，似未衡量各區水源供需情形，例如基隆地區稍遇枯旱即供水吃緊，其管線漏水率達 34.88%，宜優先改善，本計畫分配預算 94 億元似嫌稍低。另宜蘭、花蓮、台東地區較無缺水問題，分配 101.53 億元，宜請再酌。</p> <p>四、 本報告 P.36 計畫效益六，降低災損缺水風險，其每年颱風缺水損失估算金額達年平均 184 億元，視為本計畫外部之產業損失效益。是否每年有如此巨大之產業缺水損失？宜以歷年資料佐証，若無從證明，本項效益宜以定性方式說明較宜。</p>	<p>提案糾正。」經濟部考量本公司之營運管理及水價之合理調整，爰於 100 年 6 月 28 日「經濟部水資源審議委員會第 56 次委員會議」，請本公司另研提 102 年起之 10 年降低漏水率專案計畫，相關經費將與過去政府公務預算投資或補助不同，亦即辦理降低漏水率所需經費，應全數由公司自籌辦理。</p> <p>三、 本計畫主要為辦理汰換管線工程，屬本公司經常性辦理之設備更新維護，除考量管線現況及漏水率外，因汰換管線具預防性漏水之效益，故其一般性管線維護工作亦應兼顧。依據下表每公里管線分配金額顯示，第 1 區處每公里管線分配約 311.3 萬元佔全部區處第 2 高，而第 4 區處每公里管線分配僅約 155.9 萬元，惟其分配總預算已達 127 億元，依該區處之人力及路權申請等考量，確已達極限。(宜蘭、花蓮、台東地區分配經費已調降為 93 億元。)</p> <table border="1" data-bbox="900 1178 1485 1720"> <thead> <tr> <th>區處</th> <th>100 年管線長度 (km)</th> <th>汰換經費 (萬元)</th> <th>每 km 管線分配經費</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>全公司</td><td>57,753</td><td>9,800,000</td><td>169.69</td></tr> <tr><td>1 區</td><td>2,088</td><td>650,000</td><td>311.30</td></tr> <tr><td>2 區</td><td>5,919</td><td>1,090,000</td><td>184.15</td></tr> <tr><td>3 區</td><td>4,591</td><td>860,000</td><td>187.32</td></tr> <tr><td>4 區</td><td>8,146</td><td>1,270,000</td><td>155.90</td></tr> <tr><td>5 區</td><td>7,211</td><td>1,110,000</td><td>153.93</td></tr> <tr><td>6 區</td><td>7,651</td><td>1,160,000</td><td>151.61</td></tr> <tr><td>7 區</td><td>10,221</td><td>1,190,000</td><td>116.43</td></tr> <tr><td>8 區</td><td>2,288</td><td>400,000</td><td>174.83</td></tr> <tr><td>9 區</td><td>1,758</td><td>300,000</td><td>170.65</td></tr> <tr><td>10 區</td><td>1,505</td><td>230,000</td><td>152.82</td></tr> <tr><td>11 區</td><td>4,721</td><td>850,000</td><td>180.05</td></tr> <tr><td>12 區</td><td>1,654</td><td>690,000</td><td>417.17</td></tr> </tbody> </table> <p>四、 經檢討，本計畫與缺水風險造成之產業損失，尚無直接關聯，故予以刪除。</p>	區處	100 年管線長度 (km)	汰換經費 (萬元)	每 km 管線分配經費	全公司	57,753	9,800,000	169.69	1 區	2,088	650,000	311.30	2 區	5,919	1,090,000	184.15	3 區	4,591	860,000	187.32	4 區	8,146	1,270,000	155.90	5 區	7,211	1,110,000	153.93	6 區	7,651	1,160,000	151.61	7 區	10,221	1,190,000	116.43	8 區	2,288	400,000	174.83	9 區	1,758	300,000	170.65	10 區	1,505	230,000	152.82	11 區	4,721	850,000	180.05	12 區	1,654	690,000	417.17
區處	100 年管線長度 (km)	汰換經費 (萬元)	每 km 管線分配經費																																																							
全公司	57,753	9,800,000	169.69																																																							
1 區	2,088	650,000	311.30																																																							
2 區	5,919	1,090,000	184.15																																																							
3 區	4,591	860,000	187.32																																																							
4 區	8,146	1,270,000	155.90																																																							
5 區	7,211	1,110,000	153.93																																																							
6 區	7,651	1,160,000	151.61																																																							
7 區	10,221	1,190,000	116.43																																																							
8 區	2,288	400,000	174.83																																																							
9 區	1,758	300,000	170.65																																																							
10 區	1,505	230,000	152.82																																																							
11 區	4,721	850,000	180.05																																																							
12 區	1,654	690,000	417.17																																																							

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
陳委員榮藏	<p>本計畫原則同意進行，惟下列幾點建議希望能經由各方面努力促成。本計畫之執行方能竟全功而無障礙。</p> <p>一、第貳章—降低漏水率執行方案</p> <p>(一) p11，93~99...降低漏水率 4.07% (24.55%-21.45%) 與 p12 表 7 統計表數字不符，按表 7 應該是 92~99 降低 24.58-20.51=4.07%。</p> <p>二、第參章—執行策略與經費</p> <p>(一) p14，本次所提之計畫汰換執行步驟之優先汰換條件之順序已大幅合理修訂。</p> <p>(二) p19，表 9，年度汰換長度對應汰換率計算似有問題應修正。又汰換率是以哪一年度之總管線長度為分母？應有備註說明（總管線長度是會每年增加的）。另，建置分區計量管網是否需要十年時間，可否三五年內完成。誠如 p18 所述，分區計量管網有助於緊急應變、分區供水、流量及水壓管理之檢漏及比對三大功能，對降低漏水率有相當助益，似宜盡早完成。</p>	<p>一、 謝謝委員寶貴意見，有關 93 至 100 年整體效益實際降低漏水率，係比較 100 年底與 92 年底之漏水率，即 24.58%—20.19%=4.39%，共降低漏水率 4.39%。（p13 部分內容有誤，已予以修正。）</p> <p>二、</p> <p>(一) 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。有關本計畫之汰換管線執行步驟，已修訂為以漏水嚴重之管段列為最優先汰換原則。</p> <p>(二) p19，表 9 所列之汰換率，已考量到每年管線長度會增加，係以 102~111 年度所預估各年度之管線總長度為分母，計算管線汰換率，將遵照委員意見，補充於計畫書內。（已修正為 p22 表 12）</p> <p>本公司自 93~95 年試辦小區管網，96 年起開始大力推動小區管網建置，每年以 100 個數量成長，截至 100 年底已建置完成 688 個分區計量管網，並積極投入供、售水量比對作業，進而研擬對策以達建置小區之供、售水量差異比率在 15% 以下，在分區計量管網數量逐年增加，建置及比對、策略執行業務相對逐年成長，惟基層人力卻未同步成長，造成基層人力業務成長量大，致部分建置完成之小區差異比率難以達建置目標。另查以本公司分區計量管網建置要點略以「大區管網用戶數（總表+獨立表）約 5 萬戶，項下分割 5 或數個中區管網，中區管網用戶數約 1 萬戶，項下再分割 5 或數個小區管網，小區管網用戶數約 1,000~2,000 戶」，以公司目前用戶數 630 萬推估本公司分區管網全數建置完成約有 7,950 個分區，扣除 93~100 年建置數 688 個，尚有 7,262 個分區需建置，在人力未補足條件下，要在五年內完成，即每年需建置至少 1,450 個分區（規劃、設計、監造），確有困難。</p>

「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>(三) 附表、工程彙整表，10 年汰換管線實施計畫工程除前一兩年或有據以執行之價值，後續年度之計畫應逐年依當時之情況做調整。</p> <p>三、第五章—工程可行性</p> <p>(一) 設計及監造：汰換管線工程之設計及監造似無需委外辦理。分區計量管網建置可考慮全面委外辦理設計，但監造似以自辦為宜。若確有人力不足，可考慮進用新人培訓後派用。</p>	<p>另完善之分區計量管網建置確實對維持整體供水系統穩定有一定之助益，且刻不容緩，惟若在整體規劃未臻完善，倉促建置下，雖將供水系統分割，難免重蹈 70 年間建置小區之困境(小區無法封閉，或封閉後造成用戶缺水情形)，故目前本公司已積極督促各區處加速委外或自辦規劃供水系統分區計量管網作業，包括供水系統(大區、中區、小區管網)水力分析；改接、整合或增埋管線；各分區用戶數整理…等作業，期能於 102 年完成全公司供水系統分區計量管網規劃作業，再據以大力推動分區計量管網建置。</p> <p>據上，在人力無法補實情形下，建議仍以每年 200 個數量建置為宜，並以委外設計、監造方式辦理，除可降低區處基層人力業務負擔，並可讓區處同仁對建置完成之分區計量管網確實漸次做好比對、管理、降低漏水率之各項策略執行作業，以達到分區管網建置效益。</p> <p>(三) 本計畫未來執行時，將受客觀環境條件變動而影響年度汰換管線實施計畫，未來將依 P、D、C、A 逐年滾動式檢討並予適時修正，以利計畫順利推動。</p> <p>三、</p> <p>(一) 汰換管線工程設計及監造作業，本公司於技術及經驗上均相當純熟，故以自行辦理為原則，惟考量部分人力已顯有不足，如可順利全數補足，將不需委外辦理。</p> <p>另，經統計分析本公司尚有 7,262 個分區需建置，在人力未補足條件下，要在五年內完成，即每年需建置至少 1,450 個分區(規劃、設計、監造)，確有困難。在人力無法補實情形下，建議仍以每年 200 個數量建置為宜，並以委外設計、監造方式辦理，除可降低區處基層人力業務負擔，並可讓區處同仁對建置完成之分區計量管網確實漸次做好比對、管</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>(二) 成立專責單位：似無需要，可以現有建置單位分工辦理。如汰換計畫由供水處主辦審定後，工程之設計監造則由工務處負責審查及監督工程處及區處工務課負責設計及監造。小區管網之建置則計畫委外，由工務處審查，監造交由各區工程處負責。</p> <p>四、第陸章—經濟與財務可行性</p> <p>(一) 內部效益現值報酬率-6.08% 為負數，綜合效益現值報酬率為 1.24% 偏低。償債計畫民國 115 年還清，106~115 年年償債 110 億以上，111 年之後仍需繼續汰換管線，否則漏水率會再次逐年增加。如此前債未清再舉新債，沒完沒了，如何經營？以上問題之禍因是水價無法合理反應成本，若要財務可行則必需水價合理反應成本，確實實施合理水價制度（如台電、中油方式）。</p> <p>五、第捌章—風險分析與管理</p> <p>(一) 計畫列為國家重大建設，以利順利申請路權，有其必要。</p> <p>(二) 備料應總量決標，規定分批交貨，於通知一定期限內交貨，當可減輕甚至避免庫存壓力，也可減輕財務壓力。</p> <p>六、第玖章—計畫效益</p> <p>(一) p37，每年因災害停止供水 14 天損失效益 184 億乙節，汰換管線應無助於改善災害停止供水，似不宜提。同</p>	<p>理、降低漏水率之各項策略執行作業，以達到分區管網建置效益。</p> <p>(二) 依據本公司 101 年 2 月 9 日召開「研商『台灣自來水公司管線汰換暨分區計量管網建置工程總隊』籌組事宜會議」結論，略以：考量本公司甫於 101 年 2 月 1 日奉准成立漏水防治中心、各工程處現有及未來擴建工程業務消長、公司組織架構需通盤考量、及本專責單位尚需就各項方案納入充分研議等因素，成立工程總隊專責單位之構思，暫時取消。惟「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」已陳報經濟部國營會，刻依行政程序審核中，嗣計畫核定後依現行制度辦理。</p> <p>四、本計畫 10 年內總投資額 1,025 億元，全數由公司貸款自籌，依償債計畫總表顯示，106 年以後每年本息支付額高達 109 億元以上，依公司現行經營狀況，確有困難之處，因此，資金來源建議合理調整水價，或改由公務預算投資辦理。</p> <p>五、</p> <p>(一) 本計畫如可列為國家重大建設，將有利路權申請，以利工進。</p> <p>(二) 依本公司現行規定，有關管材採購，ϕ 200mm (含) 以下，由區處自行採購；ϕ 300mm (含) 以上，由總處統購；ϕ 900mm (含) 以上則依個案工程專購。依工程進度分批交貨，並通知於一定期限內交貨，故與委員意見一致。</p> <p>六、遵照委員意見，刪除。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>理，p38 結論與建議三，略以：「…可避免因颱風等各種突發事件…而導致工商產業之損失」亦不適宜。</p> <p>七、第拾章—結論與建議</p> <p>(一) 第六點，有關水價反映成本或由公務預算投資辦理，宜請政府重視並做到，才符合自來水事業自負盈虧經營責任之精神。</p> <p>(二) 第九點，成立專責單位乙節似無必要，以公司建置單位分工負責應可竟全功。另有關設置專案副總經理專責督導乙節，應可考慮補足建制中第四名副總經理缺額。</p>	<p>七、</p> <p>(一) 本計畫 10 年內總投資額 1,025 億元，全數由公司貸款自籌，且 106 年以後每年本息支付額高達 109 億元以上，依公司現行經營狀況，確有困難之處，因此，資金來源建議合理調整水價，或改由公務預算投資辦理。</p> <p>(二) 依據本公司 101 年 2 月 9 日召開「研商『台灣自來水公司管線汰換暨分區計量管網建置工程總隊』籌組事宜會議」結論，略以：考量本公司甫於 101 年 2 月 1 日奉准成立漏水防治中心、各工程處現有及未來擴建工程業務消長、公司組織架構需通盤考量、及本專責單位尚需就各項方案納入充分研議等因素，成立工程總隊專責單位之構思，暫時取消。惟「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」已陳報經濟部國營會，刻依行政程序審核中，嗣計畫核定後依現行制度辦理。</p>
詹委員家昌	<p>一、本計畫目的是辦理「102 至 111 年降低漏水率計畫」，從計畫的內容而言，本計畫有其必要性，但財務的效益卻無法支持這個決策。此固然與本案在政府政策上的限制有關，但與整個評估的方向亦有相當大的關係。首先釐清的是本案「做與不做」的問題，還是「現在做與以後做」的問題。若屬前者，也就是目前本計畫的評估的方向，則支持本案不做；若屬後者，則屬於「汰換性」的資本預算計畫，則計畫評估的重點是現在做與未來做所產生的差異，亦即所謂額增現金流量(incremental cashflow)，用此現金流量的淨現值判斷現在作是否會比未來作好，則這個概念就與現在在公司所面臨的決策較為相近。</p>	<p>謝謝委員寶貴意見，本公司綜合說明如下：</p> <p>一、本計畫係依據經濟部 100 年 7 月 26 日經營字第 10003820700 號函，考量漏水率問題已成為社會關注焦點，立法委員及監察院亦要求行政院應督促相關單位，加速汰換逾齡管線，爰請本公司以維持原規劃 101 年度 80 億元之目標及能量，儘速研提「降低自來水漏水率 10 年計畫(102-111 年)」，因此，本公司即遵依指示，提報本計畫加速汰換舊漏管線，以逐步降低自來水漏水率。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形																																			
	<p>二、由第 1 點的意見，亦可由風險與敏感度的分析得到佐證。因為從敏感度分析中，並無法找到適當的決策，姑且不論變數變化的合理性，所有變數的敏感度變化都不支持本計畫可行。若由汰換型資本預算的概念，則可能會考慮降低漏水率所帶來的效益，未來汰換成本的上漲等，則較為容易找出與本計畫直接相關且較具價值的變數，如本案目前是否有急迫性(現在做比未來做好)等。</p>	<p>二、本計畫內部投資報酬率及淨現值均為負值，且無法回收，經評估不具投資效益，惟漏水問題已成為社會各界關注焦點，包括行政院、立法委員、監察院、審計部、消費者文教基金會、社會環保團體等，均十分重視，並要求本公司應加速降低漏水率、因此，本計畫基於配合 馬總統黃金十年之政策，實有必要執行。</p>																																			
蕭委員景楷	<p>一、問題分析和檢討不夠具體、深入 (一) P.1 第三行「…管線老舊且材質不良，乃造成漏水之主因。」，而 P.7-8 則將供水系統漏水產生原因，分為五類。惟並未將各類漏水原因所佔百分比列出，也未將各類原因中屬老舊或材質不良者比例為何估計出來。實際上，各種直、間接原因中，有部份屬外力不可抗拒，應更明確將這些原因分為可管理／改善和不可管理／改善。</p> <p>(二) 管種的使用年限固然重要，但從成本</p>	<p>一、 (一) 有關 P.7-8 則將供水系統漏水產生原因，分為「接頭縫隙變大」、「破管或爆管」、「腐蝕破洞」、「閘栓及消防栓等閉鎖不全」及「配水池的溢流與漏水」等五類，各類漏水原因中，除「配水池的溢流與漏水」外，其餘皆係管線老舊及經濟管種所造成，經統計 98 至 100 年度漏水資料如下：</p> <table border="1" data-bbox="849 1469 1485 1906"> <thead> <tr> <th>漏水原因</th> <th>漏水件數</th> <th>比例</th> <th>屬性</th> <th>管理作為</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>接頭縫隙變大</td> <td>131,672</td> <td>73.76%</td> <td>管線老舊 經濟管種</td> <td>不可管理 ／可改善</td> </tr> <tr> <td>破管或爆管</td> <td>14,636</td> <td>8.20%</td> <td>管線老舊 經濟管種</td> <td>部分可管理 ／可改善</td> </tr> <tr> <td>腐蝕破洞</td> <td>19,695</td> <td>11.03%</td> <td>管線老舊 經濟管種</td> <td>不可管理 ／可改善</td> </tr> <tr> <td>閘栓及消防栓等閉鎖不全</td> <td>12,494</td> <td>7.00%</td> <td>管線老舊 經濟管種</td> <td>可管理 ／可改善</td> </tr> <tr> <td>配水池的溢流與漏水</td> <td>25</td> <td>0.01%</td> <td>人為管理</td> <td>可管理 ／可改善</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>178,522</td> <td>100%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>註：外力造成之破管，屬不可管理。</p> <p>(二) 日本東京都漏水率僅 3.1% (2007 年)，</p>	漏水原因	漏水件數	比例	屬性	管理作為	接頭縫隙變大	131,672	73.76%	管線老舊 經濟管種	不可管理 ／可改善	破管或爆管	14,636	8.20%	管線老舊 經濟管種	部分可管理 ／可改善	腐蝕破洞	19,695	11.03%	管線老舊 經濟管種	不可管理 ／可改善	閘栓及消防栓等閉鎖不全	12,494	7.00%	管線老舊 經濟管種	可管理 ／可改善	配水池的溢流與漏水	25	0.01%	人為管理	可管理 ／可改善	合計	178,522	100%		
漏水原因	漏水件數	比例	屬性	管理作為																																	
接頭縫隙變大	131,672	73.76%	管線老舊 經濟管種	不可管理 ／可改善																																	
破管或爆管	14,636	8.20%	管線老舊 經濟管種	部分可管理 ／可改善																																	
腐蝕破洞	19,695	11.03%	管線老舊 經濟管種	不可管理 ／可改善																																	
閘栓及消防栓等閉鎖不全	12,494	7.00%	管線老舊 經濟管種	可管理 ／可改善																																	
配水池的溢流與漏水	25	0.01%	人為管理	可管理 ／可改善																																	
合計	178,522	100%																																			

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>的角度應將各種管材依照其安全性、相容性、經濟性等指標來比較，以決定出較適合的管材，不同狀況應有適合的不同材質，不是一體適用。</p> <p>(三) P.5-6 提出五項水公司所面臨問題，其中有些不是問題(例如 5. 用戶要求服務品質提高，這本來就是公營事業單位應該加強的觀念，並不是問題)，而有些則是營運管理的例行問題。應將問題區分為內外部問題，並以決策分析的角度來定義問題。</p> <p>二、解決問題的方法欠缺系統性和關連性</p> <p>(一) P.8-10 為 二、降低漏水執行方案，這些方案應和前述漏水產生原因有所連結，才能真正解決問題。而 P.11-12 的 三、歷年改善情形，實則和執行方案類似，顯示為重複性的工作，所以應將歷年成果和值得改進之處列出，作為未來方案執行的參考依據。</p> <p>(二) P.13 的 參、執行策略與經費 一、執行步驟與方法並未利用策略發展的分析方法，也未使用工作分解結構(WBS)分析方法，所以其執行策略</p>	<p>配水管中延性鑄鐵管 DIP 佔 99%，而用戶外線則全數為不銹鋼波狀管 100%，依日本降低漏水率之經驗，足堪借鏡。另，北水處近年來配水管全面採用 DIP 而用戶給水管則逐步改採不銹鋼波狀管，其漏水率已明顯改善。</p> <p>有關汰換之管材將優先選用以提高耐震能力且耐用年限達 40~50 年之優良管種，依據本公司 97 年 12 月 11 日台水供字第 0970042219 號函，本公司各單位於辦理管線設計時，原則上 ϕ2000mm 以下應選用 DIP，ϕ2200mm 以上則採用 PCCP 為主，ϕ2000mm 則 DIP 與 PCCP 均可選用。惟實際辦理管線工程設計時，將視地區特性、地質、地形、土壤腐蝕、施工、及將來管理維護等，依專業考量選用最適宜之管材，如未符合前揭管種選用原則時，需先報請總處核定後，始可辦理。</p> <p>(三) 謝謝委員寶貴意見，已遵照辦理修正。</p> <p>二、 謝謝委員寶貴意見，綜合說明如下：</p> <p>(一) 本公司以往係以「檢修漏作業」及「汰換管線」辦理供水管網改善。自 93 年起參考日本小區管網之作法，研提降低漏水率計畫，改以(1)建置地理資訊系統→(2)小區計量管網建置→(3)加強檢修漏→(4)加速管線汰換→(5)水壓管理等執行策略，逐步降低漏水率。</p> <p>(二) 依據歷年執行情形，本公司亦檢討降低漏水率相關作為，並予以改進： 1. 97 年起，為符合實際需求，將小區計量管網改為「分區計量管網」(District</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>與各種經費的產生完全無關連性。</p> <p>(三) P. 13 的(一)各地區漏水特性分析，應依不同的地區性問題而規劃不同策略，不是所有問題都用汰換管線／分區計量管網建置來解決。</p> <p>(四) P. 14 主要工作項目應利用 WBS 分析為可管理/控制的工作，並和成本／人力相結合。</p> <p>(五) P. 24 第二段的品質管理描述令人十分擔憂，因為品質是規劃／設計出來的，而不是靠檢驗／查核可以得到。</p> <p>三、可行性的評估在觀念和作法上都有加強空間</p> <p>(一) P. 40 的實施要點顯示，水公司的歷年汰換管線和分區計量管網計畫都有持續進行的依據，而水公司也一直在做。現在要捨例行計畫，改實施專案計畫，必須要有非常充分理由，否則大家會質疑例行計畫都做不好，如何能用專案來解決結構性的問題？除非整個專案在可行性評估和推動時的管控非常具有說服力。</p>	<p>Metering Area, DMA)，並區分為大區、中區及小區管網，依其功能分別規劃。</p> <p>2. 100 年 5 月修正汰換管線實施要點，將漏水頻繁管段列為最優先汰換，逾使用年限者亦需有漏水紀錄，始可辦理汰換。</p> <p>3. 經 93 至 100 年執行成果，漏水率已由 92 年底 24.58% 降低至 100 年度 20.19%，共降低漏水率 4.39%，已達成既定目標。</p> <p>(三) 本公司所轄各地區之漏水特性或有些微不同，惟其根本原因，仍為管線老舊及經濟管種，因此，其降低漏水率之策略均相同。</p> <p>(四) 本計畫主要辦理之管線汰換工程，為執行工程品質管理，本公司於設計規劃階段即嚴格要求依公司相關規定辦理，於施工階段加強落實「公共工程品質管理作業要點」之規定，並於每年檢討施工缺失原因，及因應實際需求適時修正施工規範及各項考工規定，以提高工程品質。</p> <p>三、</p> <p>(一) 降低漏水率為本公司設備更新改善之經常性且持續性工作，自 93 年起即陸續執行「降低漏水率實施計畫(93 至 95 年)」、「2015 年經濟發展願景公共建設套案—降低漏水率計畫(96 至 98 年)」及「振興經濟計畫—加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫(98 至 101 年)」等專案計畫。復依據 100 年 6 月 28 日「經濟部水資源審議委員會第 56 次委員會議」決議及經濟部 100 年 7 月 26 日經營字第 10003820700 號函，考量漏水率問題已成為社會關注焦點，立法委員及監察院亦要求行政院應督促相關單位，加速汰換逾齡管線，爰請本公司以維持原規劃 101 年度 80 億元之目標及能量，儘速研提「降低自來水漏水率 10 年計畫(102-111 年)」。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>(二) 可行性評估應逐步由技術可行的評估開始，通過之後才進行財務／經濟可行性評估，最後是政治可行性評估。各階段的評估都要有具體的評估項目和指標，並且事先設定一定的準則，作為通過與否的依據，而經濟可行的效益項目應儘量涵蓋非市場財的效益，否則不易通過。</p> <p>(三) 各項採用的百分比值應說明其合理性，例如 P. 26 的 0.5% 和 2.5%。</p>	<p>(二) 本計畫之可行性評估，依序辦理工程可行性評估、財務及經濟可行性評估、環境可行性評估，最後是政策性評估。工程可行性評估：因本計畫主要為辦理舊漏管線汰換，經評估汰換管線工程已實施多年，於工程設計、監造及施工均無問題。財務及經濟可行性評估：本計畫投資報酬率為負值且於營運期間內無法回收，依內部效益評估並不可行，惟加計減少水資源投資之外部效益後，即具投資可行性。政策性評估：因漏水問題已成為社會各界關注焦點，包括行政院、立法委員、監察院、審計部、消費者文教基金會、社會環保團體等，均十分重視，並要求本公司應加速降低漏水率、因此，本計畫基於配合 馬總統黃金十年之政策，實有必要執行。</p> <p>(三) 本計畫為與本公司其他專案計畫（可行性研究）所選定之各項參數值一致，業依本公司 98 年 3 月 24 日台水工字第 0980009502 號函頒「本公司規畫作業計算操作年費參數值表」，將管線設備維護費，修正為「以建造成本 1% 計算」；管線設備折舊費修正為「以建造成本 3% 計算」。</p>
謝委員世傑	<p>一、用水為民生基本需求，降低漏水率維持供水系統穩定，應為自來水公司營運重要任務。</p> <p>二、新水源開發不易，降低漏水率，增加有效供水量，應納入水公司營運優先項目。</p> <p>三、生活及公共用水除維生基本需求，尚肩負產業及經濟發展所必需，其外部經濟效果可觀，應納入分析評估。</p> <p>四、台北自來水處小區管網降低漏水率之技術及經驗，應納入參酌。</p>	<p>一、 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>二、 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>三、 謝謝委員寶貴意見，本公司已將「減少水源開發成本」納入外部效益評估。</p> <p>四、 台北自來水事業處係於轄區內採取小區計量工法為漏水管理模組，進行管線汰換相關工程施工之改善後檢核及驗證管網漏水改善之成效。本公司已採納北水</p>

「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>五、管材之評估選用應因地制宜並配合科技之進步鼓勵研發，避免少數廠商壟斷。</p> <p>六、材料品質及施工品質應確實管控，方符合計畫效益。</p> <p>七、營運操作技術準則之建立及經驗傳承，證照檢定及在職訓練應落實辦理。</p> <p>八、水價以每立方公尺 6.63 元計，內部報酬較低，惟水價調整及外部經濟效果宜納入評估，較符實際。</p> <p>九、風險來自許多未知因素，因此現階段進行分區管網建置汰換管線，適可降低往後營運之風險。</p> <p>十、減少環境之衝擊，例即挖即填，RMSM 或 CLSM 回填之工法，宜納入規劃設計，友善環境，減少抗爭。</p> <p>十一、本計畫係自來水營運經常性業務，公司宜有整體性永續經營之策略及</p>	<p>處之作法，以(1)建置地理資訊系統→(2)分區計量管網建置→(3)加強檢修漏→(4)加速管線汰換→(5)水壓管理等執行策略，逐步降低漏水率。</p> <p>五、日本東京都漏水率僅 3.1% (2007 年)，配水管中延性鑄鐵管 DIP 佔 99%，而用戶外線則全數為不銹鋼波狀管 100%，依日本降低漏水率之經驗，足堪借鏡，故北水處近年來配水管全面採用 DIP 而用戶給水管則逐步改採不銹鋼波狀管，其漏水率已明顯改善。</p> <p>有關汰換之管材將優先選用以提高耐震能力且耐用年限達 40~50 年之優良管種，依據本公司 97 年 12 月 11 日台水供字第 0970042219 號函，本公司各單位於辦理管線設計時，原則上 ϕ 2000mm 以下應選用 DIP，ϕ 2200mm 以上則採用 PCCP 為主，ϕ 2000mm 則 DIP 與 PCCP 均可選用。惟實際辦理管線工程設計時，將視地區特性、地質、地形、土壤腐蝕、施工、及將來管理維護等，依專業考量選用最適宜之管材，如未符合前揭管種選用原則時，需先報請總處核定後，始可辦理。</p> <p>六、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>七、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>八、謝謝委員寶貴意見，外部經濟效益已將「減少水資源開發成本」納入評估；水價調整則另案辦理。</p> <p>九、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>十、謝謝委員寶貴意見，本計畫採用「可控制性低強度回填材料(CLSM)」。</p> <p>十一、本公司近 5 年 (96 至 100 年) 給水投資報酬率平均為 -0.32%，100 年底貸</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>財務之評估。</p> <p>十二、本計畫執行後之後續作業，宜有說明及願景描述。</p> <p>十三、所列分年分期辦理汰換管線彙整表所列細項，應以系統性改善優先，並詳細調查原因及現象，計畫經費應核實估列，避免浪費及降低效益。</p> <p>十四、自來水公司應設置推動小組及執行工作小組，負責督導、協調及執行，並應明確分層負責，嚴格控管進度及品質。</p>	<p>款金額已高達 463.04 億元，且水價多年未合理調整，致公司財務拮据。而本計畫係辦理之舊漏管線汰換等工作，為本公司經常性之設備更新維護，所需資金原則上將由本公司之營運資金支應，經分析內部效益報酬率及淨現值均為負值，且於營運期間 40 年內無法回收，因此，有待水價合理調整，健全公司財務，以利永續經營。</p> <p>十二、本計畫分區計量管網建置完成後，將持續辦理管網分析及比對，並採取適當之改善措施，如加強檢修漏作業及水壓管理，如有修不勝修之管線，再予以汰換，並將售水率提升至 85% 以上，以達成國際級自來水事業之目標。</p> <p>十三、本計畫所列分年分期汰換管線工程，係由本公司各區管理處依現有管線漏水情形等各方面作綜合性的考量，按輕重緩急決定實施之優先次序，惟本計畫將受客觀環境條件變動而影響執行進度，如路面禁挖或管線汰換之急迫性等，未來將依 P、D、C、A 逐年滾動式檢討並予適時修正，以利計畫順利推動並提高計畫效益。</p> <p>十四、本公司辦理降低漏水率作業，係由各區處成立專案小組，提報年度計畫經總處核定後，由區處或廠所負責執行。總處除例行性辦理工程品質督導外，亦不定期赴各區處抽查執行情形。另，總處每月由業管副總經理召開檢討會議，以確實控管執行進度。</p>
	<p>一、本計畫有其確切需要，基本上支持。</p> <p>二、對經濟、工程、財務等可行性；以及風險及不定性，環境影響及汙染防治等之意見，已於貴會前審四年計畫表達，不另贅述。</p> <p>三、對本計畫另提建議如下： (一) 依附錄 5 加以檢視其所列分年各區之汰換管線似未盡符該公司汰換管線要點三之原則。為依管材壽命屆齡汰</p>	<p>一、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>二、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>三、 (一) 囿於公司財務拮据，目前不以管材逾齡而予以汰換。本計畫所列各年度汰換管線工程，係各區管理處依據本公司 100</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
李委員錦地	<p>換，則似宜依埋設年期劃分，為水廠時期或 50，60，以至 70 年度以前埋設者為優先，似不宜仍列於 109 年。</p> <p>(二) 又汰換管線為 DIP 雖亦為必要，且屬預防措施，則非逾齡亦需汰換，則宜另加補述。</p> <p>(三) 閘栓及消防栓等閉鎖不全，亦宜於管線汰換時，先行保養或汰換。又水表亦宜加以考慮納入，便於分區計量。亦宜就水質監測點加以佈設。</p> <p>(四) 對於漏水率偏高之區處（加計無收費水量）為四區、一區、九區、十區，尤其四區年供水量僅次於七、八區；宜列為提列及早辦理，是否可於 102 至 106 年間列為重點加強執行。</p> <p>(五) 另對有效無費水量依 P.4 表 5 占公司 97、98、99 年供水量 9%至 11%；表 6 各區處亦佔供水量分別亦為 9.30%至 13.86%；降低漏水率即在於提高售水率，亦即增加售水費收入。然如能降低有效無費水量，亦可降低供水量；故似可另案加以檢討，另提可採措施或計畫辦理。</p>	<p>年 5 月 31 日修正之汰換管線實施要點，將漏水頻繁管段列為最優先辦理，逾使用年限者亦需有漏水紀錄，並依目前管線現況檢討後所提報之計畫，未來將依 P、D、C、A 逐年滾動式檢討並予適時修正，以選擇最需要換管處辦理汰換，以提高計畫效益。</p> <p>(二) 有關閘栓（包含用戶水表之止水栓）如有閉鎖不全或漏水時，將於汰換管線時一併更新。另，小區管網建置時，亦一併設置水表及水壓監測站，以利後續檢漏作業及分析比對，而水質監測點如有需設置時，亦將一併配合辦理。</p> <p>(三) 有關漏水率偏高之第一、四、九、十區管理處，其中第一及四區管理處供水量較高，已列入本公司工作考成漏水率之計算標準內，本公司已將該二區處列為之重點執行地區，未來亦將加強管控。</p> <p>(四) 本公司 97~100 年有效無費水量佔供水量分別為 7.01%、8.94%、8.11%、8.10%。而降低漏水率在於提高售水率，係以減少供水量為目的，並無法增加售水費收入。</p> <p>本公司為逐步提高有效無費水量之精確度，逐項檢討改善作為，諸如加強辦理汰換失靈及逾齡水表、正確抄表、加強取締違章竊水、加強消防用水量及工程事業用水量之計量準確性等，改善措施如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 加強查緝追償水量與抄表正確性：為充分發揮查核防弊與興利功效，並期個體目標與總體經營目標結合，函頒「抄表稽查標準作業程序稽核要點」，使本公司各單位每一作業流程一致性，達全面品質管理經營方向，以裕營收。並訂定該等作業年度查核計畫，將查核結果與責任中心考核連結。 2. 加強水量計管理：逐年編列預算，加速辦理屆齡水量計換裝，以確保水量計計量準確度。故障及失靈水量計 3 日內換

「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表

審查委員	審查意見	辦理情形
		<p>裝完畢，以有效計量，維護公司權益及公平交易，避免公司遭受損失。</p> <p>3. 加強消防用水量及工程事業用水量之計量準確性：本公司已將各項目訂定計算標準及統一格式規範，未來將不定期赴各區管理處抽查，以加強落實並提高各項目填報之準確性。</p>
謝委員啟男	<p>一、汰換管線計畫ϕ100mm 到ϕ1750mm 都要採用 DIP，用戶外線採用不鏽鋼波狀管，為提高耐震能力，則需採用耐震防脫接頭，這種接管台灣目前沒有製造，建議要與製造廠商會談。而管種選擇只限用一種，宜敘明依據。</p> <p>二、分區管網建置作業擬全面委外辦理，建議先選一中型系統，透過國外有經驗的工作團隊或顧問公司，直接議價，並要求技術移轉，教育訓練，建立基礎，漏水指標 ILI，才能與世界自來水業接軌。</p> <p>三、P.4 表五，建議補齊自 92 年起到 99 年止共 8 年過去的統計數據。</p> <p>四、P.11 其中(二)分區計量管網，只說明 93~99 年間已建置完成 19 個中區及</p>	<p>一、有關 DIP 耐震防脫接頭因目前仍處於專利期間，尚無法自日本引進使用。日本東京都漏水率僅 3.1% (2007 年)，配水管中延性鑄鐵管 DIP 佔 99%，而用戶外線則全數為不鏽鋼波狀管 100%，依日本降低漏水率之經驗，足堪借鏡，故北水處近年來配水管全面採用 DIP 而用戶給水管則逐步改採不鏽鋼波狀管，其漏水率已明顯改善。</p> <p>有關汰換之管材將優先選用以提高耐震能力且耐用年限達 40~50 年之優良管種，依據本公司 97 年 12 月 11 日台水供字第 0970042219 號函，本公司各單位於辦理管線設計時，原則上ϕ2000mm 以下應選用 DIP，ϕ2200mm 以上則採用 PCCP 為主，ϕ2000mm 則 DIP 與 PCCP 均可選用。惟實際辦理管線工程設計時，將視地區特性、地質、地形、土壤腐蝕、施工、及將來管理維護等，依專業考量選用最適宜之管材，如未符合前揭管種選用原則時，需先報請總處核定後，始可辦理。</p> <p>二、依據 100 年 12 月 9 日國營會召開「台水公司陪同本部黃次長參訪以色列之成果報告及後續作為」會議，其中有關 MIYA 公司降低自來水漏水管理技術引進之決議，請本公司提供需求（基礎計畫）送經濟部水利署，俾利水利署研擬合作計畫書，並透過台以水科技合作平台引進。</p> <p>三、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>四、93~99 年度已建置 19 個中區、509 個小區，其中 418 個小區曾達本公司建置小</p>

「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>509 個小區，建議補述其成果。又(四)汰換舊漏管線中，宜把表 5 補齊，才能得知是否有相當於每年減少 1.28 億立方公尺漏水損失。</p> <p>五、P. 14 倒數第 8 行，(詳圖 3)修正為(詳圖 2)。</p> <p>六、P. 16(8)用戶外線應同時一併辦理汰換，建議總公司宜通會各區處設計時要納入，才能竟全功。</p> <p>七、P. 21 本計畫預期目標，為什麼不用過去實際執行成果去推算，而要以優良管材所占比例去推算，且認定可降至東京都水道局 3%的水準，宜進一步敘明。</p> <p>八、P. 22(三)人力需求來源，經評估尚需</p>	<p>區目標(供、售水量差異比對 15%以下)，建置效益平均達成率 82%。</p> <p>表 5 經補齊 92 至 100 年度漏水量資料後，統計 99 年度較 93 年度共降低漏水率 4.39% (=24.58% - 20.19%)，及減少漏水量 1.37 億 M³ (=31.11 億 M³ * 4.39%)。</p> <p>五、 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>六、 本公司「管線汰換實施要點」內已明文規定，用戶外線原則上需一併汰換並確實改接至用戶水錶。</p> <p>七、</p> <p>(一) 依日本東京都歷年漏水率之紀錄：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 漏水率 20%以前：1949 年 30%，至 1965 年 18.7%，共降低漏水率 11.3%，歷時 16 年，平均每年降低 0.71%。 2. 漏水率 20%以後：1965 年 18.7%，至 2007 年 3.3%，共降低漏水率 15.4%，歷時 42 年，平均每年降低 0.37%。 3. 以上資料顯示，漏水率於降至 20%以後，其每年降低幅度將逐漸趨緩，而目前本公司漏水率洽於 20%附近，故本計畫無法以過去實際執行成果推算。 <p>(二) 另，由日本東京都管材「配水管 DIP 占 99%及用戶給水管 SSP 占 100%」顯示，東京都漏水率僅 3%與管線材質有相當大之關係。因此，本計畫爰改以「優良管材所占比例，據以推估降低漏水率之效益。」</p> <p>(三) 由本公司管線資料統計分析，預估至 111 年需汰換之管線總長為 38,227 公里，如全數汰換為優良管材，則漏水率預計將可由 102 年底之 18.33%，降至與日本東京都相同水準 3%，即每汰換 1,000 公里，約可降低漏水率 0.4%。</p> <p>(四) 本計畫預計 10 年內汰換管線長度 9,700 公里，即約可降低漏水率 3.90%。</p> <p>(五) 有關表 10 已依遵照委員意見補充修正。</p> <p>八、 有關本計畫經評估尚需增加人力 277</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>增加人力 309 名，應有估算說明。</p> <p>九、P. 26(四)資金成本率，後面建議加上詳 P. 44 附錄 3。</p> <p>十、P. 27(五)內部效益，後面建議加上詳 P. 46 及 P. 47 附錄 3。(六)綜合效益，後面亦請加上詳 P. 49 及 P. 50 附錄 3。</p> <p>十一、P. 29 依表 12 及 13 償債計畫及詳細表，得知每年現金流入皆負值，而每年要支付的本利和約 120 億，由整體營運資金支應，顯示只能以債養債，使債台高築。合理來說，應反應到水價去，估算出醬來個年度合理水價是多少，作機動合理調整。以目前政治環境言，談何容易，建議本計畫宜由政府補助辦理。</p> <p>十二、P. 33 (一)投資總額變動內的數據與表 14 不符，請修正。</p> <p>十三、P. 35 表 18 中設計監造人才說明欄建議改為人力不足，可能發生短缺。又備註中第 5 字(重)修正為(中)。</p> <p>十四、P. 36 計畫效益宜依據 P. 43 附錄 3 計畫效益及成本分析計算表之數據</p>	<p>名，說明如下：</p> <p>(一) 依本公司歷年執行降低漏水率計畫之經費與人力評估，現有人力約僅可執行 40 億元。(98 年度汰換經費高達 91 億元，已排擠到管線維護管理及操作人力)</p> <p>(二) 本計畫總經費 1,025 億元，其中汰換管線為 980 億元，平均每年約 98 億元，即每年約增加 58 億元汰換經費。</p> <p>(三) 依公司目前管線工程設計與監造人力基準，設計人力每人 9,000 萬元，監造人力每人 5,000 萬元，即增加 68 億元汰換經費，約需增加設計人力 64 人及監造人力 116 人，共 180 人。</p> <p>(四) 另，管線汰換規劃及預算控管作業及分區計量規劃、建置作業，依各區處評估分別需增加 35 人及 62 人。</p> <p>(五) 以上所需增加人力，合計共 277 名。</p> <p>九、 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>十、 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>十一、 依表 12 償債計畫總表，預估至 106 年以後，每年本息支付總額為 109.78 億元，所需經費應由營運資金支付，即水價應至少調漲 4.77 元。</p> <p>(一) 經統計，102 至 111 年預估售水量平均每年約 23.03 億立方公尺。</p> <p>(二) 106 年起每年本息支付 109.78 億元。(102 至 105 年為寬限期)</p> <p>(三) 水價應調漲 4.77 元。 ($109.7 \div 23.03 = 4.77$)</p> <p>十二、 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>十三、 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>十四、 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形																																																		
	<p>去說明，建議重寫。</p> <p>十五、附錄 5 管線汰換彙整表，由 102 年到 111 年汰換管線細項中，下列疑問的地方，請總公司通知各區處設計前檢討其水力分析。</p> <table border="1" data-bbox="252 555 818 1608"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>序號</th> <th>口徑 mm ϕ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">102</td> <td>173</td> <td>300→600</td> </tr> <tr> <td>183</td> <td>400, 450→1500</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">103</td> <td>9</td> <td>350→800</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>400→300(變小)</td> </tr> <tr> <td>156</td> <td>350→600</td> </tr> <tr> <td>159</td> <td>350→600</td> </tr> <tr> <td>172</td> <td>400, 450→1200</td> </tr> <tr> <td>104</td> <td>179</td> <td>400, 450→1200</td> </tr> <tr> <td>105</td> <td>72</td> <td>900→1350</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">106</td> <td>53</td> <td>900→1350</td> </tr> <tr> <td>166</td> <td>450→1200</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">108</td> <td>7</td> <td>350→1000</td> </tr> <tr> <td>155</td> <td>400, 700→1500</td> </tr> <tr> <td>235</td> <td>1000PSCP→1000 更新內襯 PE</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">109</td> <td>225</td> <td>1000PSCP→1000 更新內襯 PE</td> </tr> <tr> <td>249</td> <td>150→100(變小)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">110</td> <td>13</td> <td>500, 700 → 100, 500(變小)</td> </tr> <tr> <td>208</td> <td>1000PSCP→1000 更新內襯 PE</td> </tr> <tr> <td>111</td> <td>7</td> <td>350SP→1000</td> </tr> </tbody> </table>	年度	序號	口徑 mm ϕ	102	173	300→600	183	400, 450→1500	103	9	350→800	12	400→300(變小)	156	350→600	159	350→600	172	400, 450→1200	104	179	400, 450→1200	105	72	900→1350	106	53	900→1350	166	450→1200	108	7	350→1000	155	400, 700→1500	235	1000PSCP→1000 更新內襯 PE	109	225	1000PSCP→1000 更新內襯 PE	249	150→100(變小)	110	13	500, 700 → 100, 500(變小)	208	1000PSCP→1000 更新內襯 PE	111	7	350SP→1000	<p>十五、</p> <p>(一) 102 年度-序號 173,「嘉縣下庄橋至東崙管線抽換工程(一)」:經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄,爰辦理汰換,該輸水幹管為水上場直供東崙加壓站之用,水上至南勢竹均採用 ϕ 600mm DIP 故此次抽換擬將舊有 ϕ 300mm PVC 及 ϕ 350mm FRP 整併抽換為 ϕ 600mm DIP。</p> <p>(二) 102 年度-序號 183,「官田至麻豆管線抽換工程(五)」:經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄,爰辦理汰換,本工程係「配合曾文水庫越域引水工程下游自來水工程規劃報告」辦理管線抽換並予擴大管徑。</p> <p>(三) 103 年度-序號 9,「基隆實踐橋至汐止區摩天鎮大樓管線抽換工程」:經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄,爰辦理汰換,為因應送汐止遠東科學園區用水配合工程,將原應汰換管線將管徑一併擴大,以符實際,惟該工程尚需其他配合工程,其時程將依需要適時調整。</p> <p>(四) 103 年度-序號 12,「基隆市中正路 587~619 號及中正路 613 巷、正濱路 26 巷管線抽換整合工程」:經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄,爰辦理汰換,因該管線所在路段其他單位管線繁多,本工程主要目的為將相關配水管線整合,經初步評估 ϕ 300mm 應可滿足用戶需求,惟屆時將再視現況實際需求調整設計施工管徑。</p> <p>(五) 103 年度-序號 156,「嘉縣東石鄉下庄橋至東崙管線抽換工程」:經查本作工程已拆為「嘉縣下庄橋至東崙管線抽換工程(一)」及「嘉縣下庄橋至東崙管線抽換工程(二)」分別於 102 及 103 年度辦理。</p> <p>(六) 103 年度-序號 159,「嘉縣下庄橋至東崙管線抽換工程(二)」:經查本工程原設</p>
年度	序號	口徑 mm ϕ																																																		
102	173	300→600																																																		
	183	400, 450→1500																																																		
103	9	350→800																																																		
	12	400→300(變小)																																																		
	156	350→600																																																		
	159	350→600																																																		
	172	400, 450→1200																																																		
104	179	400, 450→1200																																																		
105	72	900→1350																																																		
106	53	900→1350																																																		
	166	450→1200																																																		
108	7	350→1000																																																		
	155	400, 700→1500																																																		
	235	1000PSCP→1000 更新內襯 PE																																																		
109	225	1000PSCP→1000 更新內襯 PE																																																		
	249	150→100(變小)																																																		
110	13	500, 700 → 100, 500(變小)																																																		
	208	1000PSCP→1000 更新內襯 PE																																																		
111	7	350SP→1000																																																		

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
		<p>管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，該輸水幹管為水上場直供東崙加壓站之用，水上至南勢竹均採用ϕ 600mm DIP 故此次抽換擬將舊有ϕ 300mm PVCP 及ϕ 350mm FRP 整併抽換為ϕ 600mm DIP。</p> <p>(七) 103 年度-序號 172,「麻豆至子良廟管線汰換工程(五)」:經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，本工程係「配合曾文水庫越域引水工程下游自來水工程規劃報告」辦理管線抽換並予擴大管徑。</p> <p>(八) 104 年度-序號 179,「麻豆至子良廟管線汰換工程(四)」:經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，本工程係「配合曾文水庫越域引水工程下游自來水工程規劃報告」辦理管線抽換並予擴大管徑。</p> <p>(九) 105 年度-序號 72,「竹東鎮柯湖路管線汰換工程(一)」:經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，本工程係因應寶三淨水場完工後，增加輸水量支援竹北及芎林，後段管線均已新埋ϕ 1350mm，故本工程亦配合汰換為ϕ 1350mm。</p> <p>(十) 106 年度-序號 53,「竹東鎮柯湖路管線汰換工程(二)」:經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，本工程係因應寶三淨水場完工後，增加輸水量支援竹北及芎林，後段管線均已新埋ϕ 1350mm，故本工程亦配合汰換為ϕ 1350mm。</p> <p>(十一) 106 年度-序號 166,「六甲至山仔腳管線汰換工程(二)」:經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，本工程係「配合曾文水庫越域引水工程下游自來水工程規劃報告」辦理管線抽換並予擴大管徑。</p> <p>(十二) 108 年度-序號 7,「(草濫橋)水管橋</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
		<p>管線ϕ600mm 抽換工程」：經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，為因應北水反送基隆之分年執行工程，將原應汰換管線將管徑一併擴大，以符實際，惟該工程未來將視整體規劃後再辦理修正。</p> <p>(十三) 108 年度-序號 155，「烏山頭至隆田管線汰換工程」：經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，本工程係「配合曾文水庫越域引水工程下游自來水工程規劃報告」辦理管線抽換並予擴大管徑。</p> <p>(十四) 108 年度-序號 235，「台 21 線導水管更生工程（一）」：因現況道路已無空間可埋設新管，故擬以管線更生方式辦理，惟屆時將依管線材質等相關資料再詳細評估，是否適合管線更生工法。</p> <p>(十五) 109 年度-序號 225，「台 21 線導水管更生工程（二）」：經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，因現況道路已無空間可埋設新管，故擬以管線更生方式辦理，惟屆時將依管線材質等相關資料再詳細評估，是否適合管線更生工法。</p> <p>(十六) 109 年度-序號 249，「太平、三軒及立山至三民山邊路管線抽換工程」：經查本工程原設管線已逾使用年限，且為整合巷道多條管線，以減少漏水，爰辦理汰換，本工程屬崙山系統，該系統日供水量僅約為 100~280 CMD，考量該系統供水現況及未來發展性低且已不使用 150mm 管徑，故將原設管徑縮小為 100mm。</p> <p>(十七) 110 年度-序號 13，「基隆市義一路信一路至義一路中正路口管線抽換工程」：經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，為整合原有ϕ700mm 及ϕ500mm，汰</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
		<p>換為ϕ500mm管線，該管線為主要道路幹管，因後續連結管線為ϕ500mm，故設計ϕ500mm即已符實際需求。另整合給水管線改設配水管ϕ100mm，以減少用戶外線之漏水。</p> <p>(十八) 110年度-序號208，「台21線導水管更生工程(三)」：經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，因現況道路已無空間可埋設新管，故擬以管線更生方式辦理，惟屆時將依管線材質等相關資料再詳細評估，是否適合管線更生工法。</p> <p>(十九) 111年度-序號7，「(保長坑橋)水管橋管線抽換工程」：經查本工程原設管線係已逾使用年限且有漏水紀錄，爰辦理汰換，為因應送汐止遠東科學園區用水配合工程，將原應汰換管線將管徑一併擴大，以符實際，惟該工程尚需其他配合工程，其時程將依需要適時調整。</p>
經濟部會計處	<p>一、本計畫投資總額偏高，未見詳實計算方式：查「振興經濟擴大公共建設投資計畫—加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」，其中降低漏水率部分，98年至101年計畫投入263億元，每公里汰換管線以625萬元推算，4年內將汰換管線長度4,000公里、預計降低漏水率2.83%（詳附件1），考量本計畫為10年計畫，汰換管線長度雖較前述之4年計畫增加1.43倍，投資總額卻增加3.28倍，且每公里汰換經費預計1,113萬元，亦提高0.78倍（詳計畫第19頁），據公司說明係因路修費大幅增加、加計物價波動、部分都會地區採夜間施工及用戶給水管改採不銹鋼波狀管所致，惟未見詳實計算方式，應請公司補充相關資料，以利核會。</p>	<p>一、</p> <p>(一) 有關「振興經濟擴大公共建設投資計畫—加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」經費需求，係以93-96年實際汰換長度與計畫決算金額據以推估每公里汰換經費，約625萬元。惟實際執行時因時空環境變遷及實際需求（如汰換較大口徑之管線），致與原計畫不符之情形。</p> <p>(二) 本計畫為符合實際需求，係依據各區處以下列各項經費估算原則，據以推估每件汰換管線工程之預算金額，並經彙整統計，本計畫每公里汰換經費平均為1,010萬元。</p> <p>1. 本公司DIP管線每公里造價估算表。（有關施工費估算，僅依本表辦理，暫不考慮個案施工因素，惟每件之實際施工條件略為不同，如夜間施工等，屆時路權單位審核道路交通維持計畫時，再依實際需求調整。）</p>

「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表

審查委員	審查意見	辦理情形												
	<p>二、本計畫資料尚有下列疑義事項，建請一併查明修正：</p> <p>(一) 水源開發成本以 30 元/立方公尺估列、維護費以投資金額 0.5% 估列，及每日停水損失產值以 13.2 億元概估（詳計畫第 26 及 37 頁），皆未依「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」第 1 點規定揭露預測之假設條件（詳附件 2）。</p> <p>(二) 償債計畫總表之現金流入（詳計畫第 29 頁）與內部產出項目分析表及綜合效益產出項目分析表（詳計畫第 45 及 48 頁）之現金流入不符。</p> <p>(三) 查「台水公司 102 年度汰換管線實施計畫工程彙整表」（詳計畫附錄 6），以新設管線 200mm 口徑及 DIP 管種為例，各區處每公里工程費概算差異甚大，如最高為新北市（第 12 區處）41,815 元/公里，最低為宜蘭地區（第 8 區處）1,289 元/公里，而與新北市鄰近之桃園地區（第 2 區處）最高僅為 19,940 元/公里；又同一區處每公</p>	<p>2. 行政院公共工程委員會訂定之營建物價。</p> <p>3. 用戶外線改採不銹鋼波狀管。</p> <p>4. 各路權單位所訂定之路修費計算標準（因路權單位係依個案施工現況收取路修費，如有配合工程施作時，可免收路修費。故有關路修費計算，暫以統一標準辦理，屆時再依實際需求調整。）</p> <p>5. 每年並加計 3% 物價指數調整。</p> <p>二、</p> <p>(一) 本計畫為與本公司其他專案計畫（可行性研究）所選定之各項參數值一致，業依本公司 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。</p> <p>另，有關水源開發成本，依據近年來水源開發單位成本平均為 29.16 元/m³，故本計畫水源開發成本以 30 元/m³ 計算。</p> <table border="1" data-bbox="847 1218 1485 1476"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>單位成本</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開發新水源(高屏大湖)</td> <td>18.91</td> </tr> <tr> <td>馬公每日 3000 噸海水淡化廠</td> <td>42.00</td> </tr> <tr> <td>馬公每日 5500 噸海水淡化廠</td> <td>34.41</td> </tr> <tr> <td>再生水(高雄中區污水處理廠)</td> <td>21.30</td> </tr> <tr> <td>平均(元/m³)</td> <td>29.16</td> </tr> </tbody> </table> <p>(二) 遵照辦理。</p> <p>(三) 有關各年度汰換管線實施計畫工程彙整表，因彙整相關資料龐大致文書作業有所誤置，已全面檢討並予修正。各區處均已依本公司訂定之設計標準辦理。</p>	項目	單位成本	開發新水源(高屏大湖)	18.91	馬公每日 3000 噸海水淡化廠	42.00	馬公每日 5500 噸海水淡化廠	34.41	再生水(高雄中區污水處理廠)	21.30	平均(元/m ³)	29.16
項目	單位成本													
開發新水源(高屏大湖)	18.91													
馬公每日 3000 噸海水淡化廠	42.00													
馬公每日 5500 噸海水淡化廠	34.41													
再生水(高雄中區污水處理廠)	21.30													
平均(元/m ³)	29.16													

「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>里工程費亦相距頗大，如新北市最高為土城區 41,815 元/公里，最低為板橋區 7,553 元/公里，有未盡合理，應請公司補充說明。</p>	
<p>經濟部水利署</p>	<p>一、 舊漏管線汰換應配水管網與用戶用水設備二者並重。</p> <p>二、 汰換之配（受）水管及接頭應採耐震能力高及使用年限長之材質。</p> <p>三、 漏水嚴重社區，建議採台北自來水事業處模式，用戶外線得申請委由台灣自來水公司接管，地方政府及中央政府基於節約用水，補助部分經費。</p> <p>四、 建請提高平均管線汰換率至 2%（目前計畫目標為 1.65%）。</p> <p>五、 建議引進國外先進漏水監控技術，以監控管網漏水狀況，即時掌握漏水點位，如智能水表等。</p> <p>六、 建請針對尚未逾齡之配水管線，引進延壽技術。</p> <p>七、 本署將於 101 年科專計畫試辦引進國外先進漏水監控技術及未逾齡配水管線延壽技術，請台灣自來水公司屆時協助並提供試辦地點。</p>	<p>一、 依本公司汰換管線實施要點規定，已要求於汰換配水管線時，一併辦理用戶給水管線汰換並確實改接至用戶水表，以降低用戶外線漏水情形。</p> <p>二、 本公司於汰換管線作業時，配水管將選用耐震性較高及使用年限長之延性鑄鐵管（DIP）、鋼管（SP），及用戶給水管選用不銹鋼波狀管。</p> <p>三、 有關代管辦法本公司現正研議中。</p> <p>四、 本計畫 10 年內將投入經費高達 1,025 億元，預計汰換管線 9,700 公里，平均每年汰換率約 1.65%，已考量廠商承攬能量及本公司可投資之金額，且目前路面挖掘申請日益困難，故汰換率難以提高。</p> <p>五、 有關引進國外先進漏水監控技術及未逾齡配水管線延壽技術乙節，依據 100 年 12 月 9 日國營會召開「台水公司陪同本部黃次長參訪以色列之成果報告及後續作為」會議，有關 MIYA 公司降低自來水漏水管理技術引進之決議，請本公司提供需求（基礎計畫）送水利署，俾利水利署研擬合作計畫書（含中、英文版），並透過台以水科技合作平台引進。</p>
<p>經濟部國營會</p>	<p>一、 本案依據「本部水資源審議委員會第 56 次委員會議」委員審查意見辦理，鑒於降低漏水率計畫辦理時程 10 年（102 年-111 年）計畫經費龐大（1125 億元），影響範圍既深且廣，建議列入政府投資之國家重大建設，以利計畫推動。</p> <p>二、 本計畫因受客觀條件變動而影響執行進度，台水公司計畫依 P、D、C、A 逐年滾動式檢討並予適時修正，經查</p>	<p>一、 謝謝委員寶貴意見，建議事項已納入計畫內辦理。</p> <p>二、 謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>本計畫環境、路面禁挖及管線汰換之急迫性等不確定因素變化多，宜請台水公司審慎規劃每年計畫，並配合工程進度及實際執行能力，以利年度預算調整。</p> <p>三、依據本部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點第十一條規定，專案計畫可行性研究報告，由本會視需要得會同有關單位或聘請學者專家進行書面會議審查。</p> <p>四、本計畫內部效益淨現值及現值報酬率均為負值，且管線使用年限內無法回收，但外部經濟效益遠大於內部供水收益，惟綜合效益長期仍具經濟效益。</p> <p>五、本案建議台水公司除本計畫外，仍積極辦理「營運設施汰換更新計畫」，定期更新、擴充生產與維持正常營運作業必須之計畫型資本支出計畫。</p> <p>六、有關本部 黃次長針對降低漏水率指示 3 點事項如下，請台水公司納入本計畫中辦理：</p> <p>(一) 針對監測軟體系統及防治漏水擇一適當區域執行示範計畫(Pilot Study)，以驗證其可行性。</p> <p>(二) 台水公司辦理降低漏水率工作不應只以汰換老舊管線方式，而應比照以國外採用系統式思考，從監控及檢測方式辦理，以提高降低漏水率之效率。</p> <p>(三) 請台水公司儘速依院長指示，將降低台中地區漏水率 10% 列為首要目</p>	<p>三、本公司配合辦理。</p> <p>四、謝謝委員寶貴意見。</p> <p>五、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>六、有關 黃次長指示事項，辦理情形如下：</p> <p>(一) 依據 100 年 12 月 9 日國營會召開「台水公司陪同本部黃次長參訪以色列之成果報告及後續作為」會議，針對「TaKaDu 公司」監測軟體系統及防治漏水示範計畫，本公司原已選擇「第四區管理處草屯營運所碧山小區」作為執行示範計畫，經「TaKaDu 公司」派員於 101 年 2 月 24 日現場會勘後，因「碧山小區」只有一監控點，規模範圍太小，不適合作為示範區，爰於「基隆地區」另擇一小區辦理。</p> <p>另，有關 MIYA 公司降低自來水漏水管理技術引進之決議，本公司已提供需求(基礎計畫)送水利署，俾利水利署研擬合作計畫書(含中、英文版)，並透過台以水科技合作平台引進。</p> <p>(二) 有關大台中地區降低漏水率 10% 計畫，本公司已擬定並實施中，餘遵照辦</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>標，研提策略。</p> <p>另其他漏水率較高之區處(如第一、九及十區管理處)，亦請台水公司提出降低漏水率之目標並研提策略，以列入本計畫書中辦理。</p> <p>七、有關行政院經建會就「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」(第2次修正)於100年12月23日以部字第1000005505號函綜提意見如下，請台水公司研提說明並納入本計畫書中辦理：</p> <p>(一) 本計畫所抽換之管線，台灣自來水股份有限公司應依據「降低漏水率實施計畫—試辦小區管網計畫」為基礎，針對最有效換管處優先換管，而中、大管換管前應於上下游設置流量計監測漏水量，以確定換管之必要性；抽換後再定期並長期監測複核其漏水量，以確定其執行成果與節水效益，意即台灣自來水股份有限公司應明確提出具體可驗證之檢漏成果佐證資料，並務實進行檢漏及穩定供水工作，方為本案重點，爰本次所報計畫建請退回修正，重新研擬其計畫內容及計畫執行方向。</p> <p>(二) 台灣自來水股份有限公司目前系統組織及營運方式，依據相關資料及監察院糾正案(092財正0012)，概有以下缺失：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 長期以經費不足為由，未積極進行建置精準之長期漏水監測系統，亦無足夠相關監測數據，得以佐證相關防漏工程成效，造成國家提升水資源利用效率之阻礙與盲點。 2. 長年以來，台灣自來水股份有限公司仍以工程觀念(或執行預算)為主要經營導向，相關工程工作比例仍遠重於管理工作，雖於北中南區成立漏水防治分隊且工作量繁重，然對 	<p>理。</p> <p>七、</p> <p>(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有關「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」(第2次修正)，本公司將依照行政院經建會綜提意見，據以修正。 2. 本公司已於98-100年度分別選擇適當案件於換管前裝設流量計，以進行換管前後之節水績效評估，統計98-99年度所選41件工程總計減少漏水16,506CMD(100年度部分尚在統計中)。 3. 本公司於建置分區計量管網時，亦一併設置水量計，並進行分析與比對，以管控管網減漏成效。 <p>(二) 有關監察院糾正案(092財正0012)，本公司前已於92年7月23日(92)台水工字第22577號函，將辦理情形函報經濟部轉陳監察院，嗣後監察院已無再表示任何意見。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本公司目前已建置完成1,511個水壓監測設施，未來將配合分區計量管網建置作業，積極佈設水壓監測設施及監控設備，加強落實水壓管理。 2. 目前本公司降低漏水率作業，係以(1)建置地理資訊系統→(2)分區計量管網建置→(3)加強檢修漏→(4)加速管線汰換→(5)水壓管理等執行策略，逐步降低漏水率，整體執行策略係以「分區計量

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>於其職掌內容與成果卻未見符合社會期待。</p> <p>3. 有關輸配給水管線及材質之專業選定及使用部分，缺乏公正客觀的標準，且因涉及龐大廠商利益，造成檢舉黑函不斷，除了水公司相關工程承辦人員於行政作業上造成極大壓力外，亦嚴重影響整體輸配給水管線及材質廠商之市場自由競爭機制；同時，對於先進管材、技術之引進，亦造成封閉效果，不利於自來水技術之提升。</p> <p>4. 台灣自來水股份有限公司所屬各工程處及各區管理處，未依公共工程施工品質管理作業要點及工程契約相關規定，善盡監造單位職責，落實工程品管作業，對轄屬重大工程之督導查核作業，復流於形式，致使承包商長期提供偽造試驗報告，均有咎失。</p> <p>(三) 目前囿於政府財政緊絀，且公務預算額度有限，若仍以公務預算對半分攤，以協助老舊管線汰換方式，達成</p>	<p>管網」為主要核心，經由小區管網分析比對，並採取適當之改善措施，以達降低漏水率之目的，執行內容已轉為管理工作。另本公司已奉經濟部核定於 101 年 2 月 1 日成立「漏水防治中心」，該中心係以擇選「高漏水區域」及「高漏水潛勢區域」列入年度計畫型漏漏工作並加強、密集檢測漏之原則辦理，以符合實際需要。</p> <p>3. 日本東京都漏水率僅 3.1% (2007 年)，配水管中延性鑄鐵管 DIP 佔 99%，而用戶外線則全數為不銹鋼波狀管 100%，依日本降低漏水率之經驗，足堪借鏡，故北水處近年來配水管全面採用 DIP 而用戶給水管則逐步改採不銹鋼波狀管，其漏水率已明顯改善。</p> <p>有關本公司汰換之管材以選用提高耐震能力且耐用年限達 40~50 年之優良管種為優先。依據本公司 97 年 12 月 11 日台水供字第 0970042219 號函，本公司各單位於辦理管線設計時，原則上 ϕ 2000mm 以下應選用 DIP，ϕ 2200mm 以上則採用 PCCP 為主，ϕ 2000mm 則 DIP 與 PCCP 均可選用。惟實際辦理管線工程設計時，將視地區特性、地質、地形、土壤腐蝕、施工、及將來管理維護等，依專業考量選用最適宜之管材，如未符合前揭管種選用原則時，需先報請總處核定後，始可辦理。</p> <p>4. 本公司每年均針對工程執行過程相關缺失或需改進之處，辦理工程契約修訂事宜，並落實公共工程三級品質管制，以提升工程品質。另有關偽造試驗報告，當時均已懲處相關疏失人員，並就材料檢驗部分，明訂標準作業程序及修訂工程契約相關規定，以避免相關情事再度發生。</p> <p>(三)</p> <p>1. 目前本公司對於降低漏水率作業，均採 (1) 建置地理資訊系統 → (2) 分區計量管</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>降低漏水率之目標，其作業方式緩慢且對於國內經濟景氣並無良性助益，亦無法協助民間相關廠商未來中長期之發展，故該作法具極大檢討空間且絕非最佳化的作法。爰建議經濟部督導台灣自來水股份有限公司積極規劃 BOT 之作法，其方式應以台灣自來水股份有限公司為管理及 BOT 計畫委託單位，以民間廠商為「降低自來水漏水 BOT 工程」受委託辦理單位，計畫完工後，以實際檢漏達成率及達成期程，據以支付經費，並由台灣自來水股份有限公司執行嚴密之監控工作，覈實管控及支付契約協定之金額。此作法之優點概述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 加速提升自來水管理工作：以台灣自來水股份有限公司為管理及 BOT 計畫委託單位，以民間廠商為「降低自來水漏水 BOT 工程」受委託辦理單位，可改善目前台灣自來水股份有限公司辦理方式係球員兼裁判，所造成推動減漏工作牛步化之狀況。 2. 改善輸配給水管線材質選定之相關弊端：民間廠商既為「降低自來水漏水 BOT 工程」受委託辦理單位，該廠商為達成其減漏之中長期階段性目標，必定因負其權責而採因地制宜之最優選管種，並重視施工品質及日作維修之可能，另因 BOT 期程可達數十年，廠商於該等期間必定做好相關維護管理公作，而此等工作方式亦可排除台灣自來水股份有限公司人力不足問題，且擴大更多公作區，使降低自來水漏水率公作更快更有效果，另外亦可使國內中長期可資借貸資金具有一適當投資出口，提升國家基礎建設發展。 3. 提高國家水利產業之競爭力：台灣自來水股份有限公司角色轉換後，可名正言順擔任管理者，積極布設監測 	<p>網建置→(3)加強檢修漏→(4)加速管線汰換→(5)水壓管理等執行策略，逐步降低漏水率，尚無窒礙難行之處。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 本計畫係辦理汰換舊漏管線（路權申請、管溝施作、管線穿越及埋設、路基回填、民意協調或抗爭處理…等）及建置分區計量管網（管網分析及切割、計量窰井施作、設置水計量…等），屬公司核心業務，並不適宜委外辦理，且依本公司目前之給水成本（100 年度約 6.71 元/立方公尺）分析，於營運 40 年期間，尚無法回收成本，勢必無法吸引民間廠商投資。惟有關行政院經建會建議降低自來水漏水率工程採用 BOT 方式之示範案，本公司將遵照指示，另案委外研議其可行性。 3. 本公司刻正辦理之「員林鎮小區管網示範計畫」，係將「建置地理資訊系統」、「分區計量管網建置」、「檢漏作業」、「監控系統」及「水壓管理」等委外辦理，設定目標減漏量並據以支付經費，工作內容尚不包含「修漏作業」及「汰換管線工程」，未來將俟本示範計畫於 101 年 3 月底結束後，視其執行成效檢討並推廣各區處辦理。

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>設備與監控系統，早日提升該公司監控能力，未來更可能比照新加坡進行水力產業專業輸出之工作。</p> <p>基於上述，請經濟部督導台灣自來水股份有限公司於3個月內提出降低自來水漏水率工程採用BOT方式之示範案，未來並擇定適合之示範區域，據以執行。另在上述BOT示範計劃核定後，亦請經濟部督導台灣自來水公司積極提出擴大實施之整體規劃及時程，及早推動。</p> <p>(四) 請經濟部依主計處及財政部意見，審慎衡酌台灣自來水股份有限公司財務調度能量，加強執行管控作業。另依經濟部國營事業委員會意見，台灣自來水股份有限公司應將漏水率較高地區列為管線優先汰換之標的；同時，為減緩雲林地區地層下陷速度，針對協助減緩地層下陷之重要自來水工程，亦請台灣自來水股份有限公司積極配合辦理。</p> <p>八、 降低漏水率工作首要須先找到漏水點及偵測其漏水量，以排定優先辦理汰換順序，故檢測漏水點及偵測其漏水量之具體作法為何？請台水公司補充說明。</p> <p>九、 有關本計畫書 P.24 敘及，辦理汰換管線及分區計量管網建置，總經費高達1,125 億元，且尚有降低漏水率相關配套措施，如建置自來水管網基本資料、檢修漏作業、水壓管理等，亦需重視並加強管控，始能達降低漏水</p>	<p>(四) 本公司已將漏水率較高之基隆、台中、花蓮、台東，列為汰換管線優先辦理地區；另，有關減緩雲林地區地層下陷之重要自來水工程，本公司刻配合水利署「雲彰地區地層下陷具體解決方案暨行動計畫」(行政院100年8月16日院臺經字第100101388號函核定)，辦理相關自來水設施改善工程。</p> <p>八、</p> <p>(一) 本公司檢測漏水點具體作法，係以編列檢漏年度計畫方式辦理，原則採以擇選「高漏水區域」及「高漏水潛勢區域」列入年度計畫型檢測漏工作並加強密集辦理檢測、配合實際需求另有機動型及專案檢漏計畫等具體作為藉以找出漏水點；實務上係運用測漏器人工聽音檢測、相關儀及壓力計與超音波流量計配合比對等作業測得漏水點。</p> <p>(二) 另，本公司近來也積極研究新技術，如 smart ball 等，以更精確、更有效率檢出漏水點。</p> <p>九、 依據本公司101年2月9日召開「研商『台灣自來水公司管線汰換暨分區計量管網建置工程總隊』籌組事宜會議」結論，略以：考量本公司甫於101年2月1日奉准成立漏水防治中心、各工程處現有及未來擴建工程業務消長、公司組織架構需通盤</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
書面審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>率之目的，故應成立專責單位，集中技術專辦降低漏水率相關工作一節，因以往台水公司降低漏水率工作係由各區處個別辦理，現成立專責單位後，其與各區處之分工為何？由專責單位辦理降低漏水率工作是否較由各區處個別辦理更具成效，宜於本計畫書中加以補充。</p> <p>十、有關本計畫書 P.20 一、漏水之定義敘及漏水量的計算，目前是將供水量減去售水量及有效無費水量計之，其中有效無費水量包含有工程用水、事業用水、消防用水、水表不準度及非法用水量等，多無法精確量測，直接影響漏水率計算之精確度，故請台水公司檢討精確的漏水率之表達方式。</p> <p>十一、本計畫書中相關參考數據僅沿用至 99 年底之數據(如自來水普及率、管線總長度及漏水率等)，已不符實際之情形，請將相關參考數據更新至 100 年底之資料。</p>	<p>考量、及本專責單位尚需就各項方案納入充分研議等因素，成立工程總隊專責單位之構思，暫時取消。惟「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」已陳報經濟部國營會，刻依行政程序審核中，嗣計畫核定後依現行制度辦理。</p> <p>十、因漏水量無法直接量測，故國際間均採用間接方式計算漏水率，本公司亦參考國際自來水協會（IWA）制定之水平衡量表，據以計算漏水率。本公司為逐步提高有效無費水量之精確度，逐項檢討改善作為，諸如加強辦理汰換失靈及逾齡水表、正確抄表、加強取締違章竊水、加強消防用水量及工程事業用水量之計量準確性等，改善措施如下：</p> <p>(一) 加強查緝追償水量與抄表正確性：為充分發揮查核防弊與興利功效，並期個體目標與總體經營目標結合，函頒「抄表稽查標準作業程序稽核要點」，使本公司各單位每一作業流程一致性，達全面品質管理經營方向，以裕營收。並訂定該等作業年度查核計畫，將查核結果與責任中心考核連結。</p> <p>(二) 加強水量計管理：逐年編列預算，加速辦理屆齡水量計換裝，以確保水量計計量準確度。故障及失靈水量計 3 日內換裝完畢，以有效計量，維護公司權益及公平交易，避免公司遭受損失。</p> <p>(三) 加強消防用水量及工程事業用水量之計量準確性：本公司已將各項目訂定計算標準及統一格式規範並函頒各區處辦理，亦將不定期赴各區管理處抽查，以加強落實並提高各項目填報之準確性。</p> <p>十一、有關本計畫相關數據，已配合更新至 100 年底之資料。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
李委員錦地	<p>一、本計畫有其確切需要，基本上支持。</p> <p>二、台水公司應依照公司頒佈之「台灣自來水公司汰換管線實施要點」選取擬汰換之老舊管線，惟查本計畫附錄一「台灣自來水公司 107 年度汰換管線實施計畫工程彙整表」中，台東系統—傳廣路 154 巷、182 巷及正氣路、武昌街等管線抽換工程尚有民國 19 年埋設之老舊管線，何以至民國 107 年始辦理汰換？爰建議台水公司仍宜再就該彙整表中各序號及項目再予以檢視，優先汰換老舊逾齡管線。其次本計畫是否依管線口徑劃分，建議台水公司將小口徑管線之汰換列入公司非專案型計畫經費（如一般建築及設備）項下即時辦理。</p> <p>三、對國營會轉述行政院經建會所提降低漏水率工作應積極規劃 BOT 之作法，建議台水公司仍應加以積極辦理。</p>	<p>一、謝謝委員支持。</p> <p>二、本計畫附錄 5 所列各年度汰換管線實施計畫工程彙整表，已遵照委員意見，重新檢討修正。另，如小口徑管線改納入一般建築經費辦理發包，將增加不同包商間之界面整合，因此，為區域管線整體性考量，管線汰換作業將不分口徑大小一併統一汰換。</p> <p>三、</p> <p>(一) 目前本公司對於降低漏水率作業，均採(1)建置地理資訊系統→(2)分區計量管網建置→(3)加強檢修漏→(4)加速管線汰換→(5)水壓管理等執行策略，逐步降低漏水率，尚無窒礙難行之處。</p> <p>(二) 本計畫係辦理汰換舊漏管線（路權申請、管溝施作、管線穿越及埋設、路基回填、民意協調或抗爭處理…等）及建置分區計量管網（管網分析及切割、計量窰井施作、設置水計量…等），屬公司核心業務，並不適宜委外辦理，且依本公司目前之給水成本（100 年度約 6.71 元/立方公尺）分析，於營運 40 年期間，尚無法回收成本，勢必無法吸引民間廠商投資。惟有關行政院經建會建議降低自來水漏水率工程採用 BOT 方式之示範案，本公司將遵照指示，另案委外研議其可行性。</p> <p>(三) 本公司刻正辦理之「員林鎮小區管網示範計畫」，係將「建置地理資訊系統」、「分區計量管網建置」、「檢漏作</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>四、對有效無計費水量部分，建議台水公司仍宜另案深入探討較正確之核計方式。</p>	<p>業」、「監控系統」及「水壓管理」等委外辦理，設定目標減漏量並據以支付經費，工作內容尚不包含「修漏作業」及「汰換管線工程」，未來將俟本示範計畫於 101 年 3 月底結束後，視其執行成效檢討並推廣各區處辦理。</p> <p>四、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p>
<p>謝委員啟男</p>	<p>一、關於本計畫汰換之管材管種台水公司將選用提高耐震能力且耐用年限長達 40~50 年之優良管種，以延性鑄鐵管 (DIP) 為主，鑑於 921 地震時多由管線接頭處脫落滲漏，爰建議台水公司應重視 DIP 管接頭之抗震及防脫落功能，並請台水公司瞭解日本東京都水道局及北水處係採用何種型式的接頭。</p> <p>二、請台水公司重視 DMA 分區計量的做法，委託 IWA 團隊或國外有經驗的廠商，直接議價或採 BOT 方式進行。並請台水公司建立 ILI 漏水指標，要與世界各國的自來水事業接軌。</p> <p>三、請中央及經濟部重視本計畫，將本計畫列為國家重大建設，以利工進。</p> <p>四、台水公司人力不足的問題，建請經濟部能予以支持。</p>	<p>一、經查目前比較好之抗震及防脫落 DIP 管接頭產品 (GENEX 及 NS)，大都有專利權，在採購上有政府採購法之適用性問題。至於，北水處採購延性鑄鐵管大部分為 K 型延性鑄鐵管。另有試辦性質，極小部分採用抗震及防脫落 NS DIP 管，本公司將俟該處評估成效後再參考辦理。</p> <p>二、依據 100 年 12 月 9 日國營會召開「台水公司陪同本部黃次長參訪以色列之成果報告及後續作為」會議，其中有關 MIYA 公司降低自來水漏水管理技術引進之決議，請本公司提供需求 (基礎計畫) 送經濟部水利署，俾利水利署研擬合作計畫書，透過台以水科技合作平台引進，並逐步建立 ILI 漏水指標，俾與世界各國的自來水事業接軌。</p> <p>三、謝謝委員寶貴意見。</p> <p>四、謝謝委員寶貴意見。</p>
<p>陳委員榮藏</p>	<p>一、本計畫原則同意進行，惟本計畫附錄五一「汰換管線實施計畫工程彙整表」，可依李錦地委員意見重新檢討；以 BOT 方式招商辦理之示範及執行計畫需要時間，恐難按行政院經建會之要求於三個月內完整提出，不應因此而影響本計畫之核定時程。</p>	<p>一、</p> <p>(一) 謝謝委員支持。</p> <p>(二) 本計畫附錄 5 所列各年度汰換管線實施計畫工程彙整表，已遵照李錦地委員意見，重新檢視討修正。</p> <p>(三) 本計畫係辦理汰換舊漏管線 (路權申請、管溝施作、管線穿越及埋設、路基回填、民意協調或抗爭處理…等) 及建置分區計量管網 (管網分析及切割、計量窰井施作、設置水計量…等)，屬公司核心業務，並不適宜委外</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>二、請台水公司考量採用優良管材，如 DIP 之接頭採耐震型是應考慮之方向，台水公司可朝此方向去推動，並應公告週知以免引發爭議。</p> <p>三、有關用戶外線台水公司擬採用波浪不銹鋼管一節，台水公司應考慮市場供需問題，且須公告週知，避免有獨家供應之問題。</p> <p>四、150mm 管線與 100mm 管線之施工成本相差無幾，惟 150mm 管線之送水能力為 100mm 管線之 2.25 倍，汰換管線時不宜將 150mm 管線縮小為 100mm 管線；反之，如有 100mm 管線須汰換，應使用 150mm 管線為佳。</p>	<p>辦理，且依本公司目前之給水成本（100 年度約 6.71 元/立方公尺）分析，於營運 40 年期間，尚無法回收成本，勢必無法吸引民間廠商投資。惟有關行政院經建會建議降低自來水漏水率工程採用 BOT 方式之示範案，本公司將遵照指示，另案委外研議其可行性。</p> <p>二、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>三、謝謝委員寶貴意見，遵照辦理。</p> <p>四、本公司為提升修漏時效與有利倉庫備料管理、降低庫存減少資金積壓，簡化本公司輸配水管管線之管徑及管種，爰於 97 年 12 月 11 日台水供字第 0970042219 號函頒管徑選用原則如下：\$ 100mm~\$ 1200mm 間之輸配水管管徑選用，以 \$ 100mm、\$ 200mm、\$ 300mm、\$ 400mm、\$ 500mm、\$ 600mm、\$ 800mm、\$ 1000mm、\$ 1000mm、\$ 1200mm，其餘 \$ 1200mm 以上依規劃案選定。 本公司目前原則上已不使用 \$ 150mm、\$ 250mm、\$ 350mm、\$ 450mm...之類似管徑，因此，未來於汰換管線設計時，除實際需水量有特殊情形外，原則上將以維持現況或增大管徑為原則。 有關原附錄 5 汰換管線將管線縮小部分，業已修正為維持現況或增大管徑。</p>
李委員鐵民	<p>一、本計畫所依據的政策目標已相當明確，以台水公司能力及國內技術，執行尚無問題，只須具備妥善財務計畫，本計畫建議儘速付諸實施。</p> <p>二、本計畫以水資源開發成本 30 元/M³，為支持本計畫必須執行之最重要外部效益，故在各區經費分配除逾齡管線，PVCP 比</p>	<p>一、謝謝委員寶貴意見。</p> <p>二、管線老舊及經濟管種比例較高為漏水率居高不下之主因，故汰換管線執行策略即考量各區處逾齡管線比例、PVCP 比例</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>例及漏水率為分配依據外，必須充分考量各區缺水及水源供應情形，將經費優先分配於刀口上。另經費分配後之各區人力問題，可先統籌調度各區人力，相互支援及運用技術顧問單位，再尋補充人力。</p> <p>三、分區計量管網為檢漏及汰換管線之基本，本計畫 10 年擬建置 2,000 個，而至 101 年底已可建置 900 個，距台水公司規劃全台所須建置管網總數 7,950 個尚遙，本計畫書中應加強論述建置 2,000 個分區計量管網之分佈為何，何處為優先建置分區計量管網之地點，供水吃緊地區是否可加速管網分區計量管網建置，建議台水公司應有整體分析資料，納入本計畫內容中修正。</p>	<p>及漏水率等，並衡量各區水源供需情形，據以設定管線汰換目標。</p> <p>三、有關分區計量管網係以本公司 12 個區管理處所轄區域為範圍，並以各區處規劃完成之分區計量管網報告，經評估漏水率偏高地區，或經評估有「高缺水風險」及「漏水嚴重」之區域，優先提報建置。 本計畫 102-111 年度各區處分區計量管網建置分配數，即已依據本公司 12 個區管理處漏水率高低及用戶數多寡分配建置數，詳如計畫書第 21 頁。</p>
謝委員世傑	<p>一、因目前全台各地水資源開發相當不易，水利署及台水公司均須透過各項節水措施以節省水資源，故本計畫之實施有其必要性及迫切性。</p> <p>二、管材的選用在於本計畫中亦是重要的議題，且本計畫將來設計及施工之品質控管要求應再加強，避免投入過多經費卻未發揮效益，另為持續達成降低漏水率目標，應另提列後續計畫，以維本計畫效益。</p>	<p>一、謝謝委員支持。</p> <p>二、 (一) 有關汰換之管材將優先選用以提高耐震能力且耐用年限達 40~50 年之優良管種，依據本公司 97 年 12 月 11 日台水供字第 0970042219 號函，本公司各單位於辦理管線設計時，原則上 ϕ 2000mm 以下應選用 DIP，ϕ 2200mm 以上則採用 PCCP 為主，ϕ 2000mm 則 DIP 與 PCCP 均可選用。惟實際辦理管線工程設計時，將視地區特性、地質、地形、土壤腐蝕、施工、及將來管理維護等，依專業考量選用最適宜之管材，如未符合前揭管種選用原則時，需先報請總處核定後，始可辦理。 (二) 本計畫主要辦理之管線汰換工程，為執行工程品質管理，本公司於設計規劃階段即嚴格要求依公司相關規定辦理，於施工階段加強落實「公共工程品質管理作業要點」之規定，並於每年檢討施工缺失原因，及因應實際需</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>三、台水公司例行養護計畫，應與本計畫區別，不宜納入本計畫範圍。</p> <p>四、本計畫附錄五—「汰換管線實施計畫工程彙整表」應重新檢討修正，且本計畫宜有詳細規劃檢討報告為依據，及規劃調查成果作為基礎，方有明確方向及妥適性，始能說服行政院核定本計畫。</p> <p>五、其他非工程之節水措施，例如配水及系統檢討等，請台水公司於本計畫書中補充說明。</p> <p>六、人力需求部分，可參考變形蟲組織方式，將現有人力互相支援，彈性調度。</p>	<p>求適時修正施工規範及各項考工規定，以提高工程品質。</p> <p>(三) 降低漏水率為本公司設備更新改善之經常性且持續性工作，自 93 年起即陸續執行「降低漏水率實施計畫(93 至 95 年)」、「2015 年經濟發展願景公共建設套案—降低漏水率計畫(96 至 98 年)」及「振興經濟計畫—加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫(98 至 101 年)」等專案計畫。本計畫即為前揭專案計畫之後續計畫。</p> <p>另依本公司管線統計資料顯示，如未持續辦理舊管汰換，111 年底逾齡管線將由 100 年 18,867 公里大幅增加至 38,227 公里，屆時逾齡管線將佔管線總長超過 60% 以上，需不斷汰換更新，以維持管網正常功能。因此，降低漏水率乃經常性及永續性工作，未來俟本計畫執行完畢後，本公司亦將持續提報後續專案計畫，廣續辦理降低漏水率工作。</p> <p>三、有關本公司例行設備更新維護工作，已另編列一般建築及設備經費辦理。本計畫係為降低漏水率而辦理之固定資產投資計畫，內容包括舊漏管線汰換更新及建置分區計量管網，其餘降低漏水率策略，已編入本公司其他預算內辦理。</p> <p>四、本計畫附錄 5 所列各年度汰換管線實施計畫工程彙整表，已遵照委員意見，重新檢討修正。</p> <p>五、有關減漏成果，本公司將由小區管網檢討分析比對減漏成效，或於中大管線於汰換前後，如經檢討評估現場可裝設水量計時，即進行換管前後之節水績效評估。</p> <p>六、有關人力需求部分，本公司除儘速補足欠缺之人力外，亦將配合公司人力調動，適時彈性調度，以互相支援。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
蕭委員景楷	<p>一、台水公司以目前作法來降低漏水率已緩不濟急，擬採用創新的想法和做法，值得肯定。本計畫之急迫性及必要性亦無庸置疑。惟本計畫在簡報結論所提希望列為國家重大建設，提醒台水公司必須依據「預算法」34 條來評估替選方案以及財源籌措方式。</p> <p>二、漏水原因分 5 大類，惟實際上造成接頭縫隙變大及破管等還有其他原因（如挖路、回填不實、地質及氣候等），不能用“有破洞就補”的方法，否則如未能找出管線破洞的真正原因，未來還會造成破洞。</p> <p>三、日本東京都水道局能達成 3% 的漏水率，應不全然是材質所致，其他值得學習的原因也請台水公司瞭解後一併列出。</p> <p>四、由例行計畫變成專案計畫時，其思考方式和做法也應改變，例如專案管理方法中的整合管理、範疇管理、時間管理、成本管理、品質管理…等，在本計畫中之敘述都較為粗略，建議台水公司都應針對上述管理方法詳為分析。</p>	<p>一、</p> <p>(一) 本計畫係依據「經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點」規定，辦理專案計畫之編審，並依據「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」規定，編擬可行性研究報告。</p> <p>(二) 另，依據「中華民國一百零一年度中央政府總預算附屬單位預算編製辦法」第 7 條，略以：「重大公共建設計畫，應依『政府公共建設計畫先期作業實施要點』規定辦理。」本計畫亦已依規辦理 102 年度先期作業。</p> <p>二、有關本公司評估管線之漏水原因，係依修漏作業時判斷其造成之原因為何，並採取適當之修漏方式，如修不勝修時，再予以抽換。</p> <p>三、有關日本東京都水道局之漏水防治措施，東京都於 1950 年間，即開始辦理「小區管網」，1973 年著手將配水管線更換為石墨延性鑄鐵管 DIP，1980 年逐步將用戶給水管抽換為不銹鋼波狀管 SSP，並配合地上漏水之機動檢修作業及地下漏水之計畫檢漏作業，於 2007 年止共建置 7,100 個小區管網，配水管線抽換為 DIP 之比例為 99%，用戶外線已全數抽換為不銹鋼波狀管 SSP，漏水率則降至 3%。</p> <p>本公司目前即參照日本東京都之漏水防治經驗，積極建置地理資訊系統及分區計量管網，並加速舊漏管線汰換，加強檢修漏及水壓管理等，希逐步降低漏水率至與國際水平。</p> <p>四、降低漏水率為本公司設備更新改善之經常性且持續性工作，自 93 年起即陸續執行「降低漏水率實施計畫（93 至 95 年）」、「2015 年經濟發展願景公共建設套案—降低漏水率計畫（96 至 98 年）」及「振興經濟計畫—加速辦理降低自來</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>五、有關非市場財方面效益（外部經濟效益），希望台水公司能儘量將本計畫在減少交通（漏水造成交通阻塞）和用水不便、減少水源開發成本、減少水源不足風險…等項目列出，並加以量化，以增加本計畫的經濟可行性。</p>	<p>水漏水率及穩定供水計畫（98 至 101 年）」等專案計畫。 本計畫係依據「經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點」及「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」規定，編擬可行性研究報告。</p> <p>五、有關本計畫之外部效益，除可減少水資源開發成本與漏水較為直接相關外，其餘部分尚難以量化方式評估其效益（如影響交通之社會成本），或是較無直接相關（如產業因缺水風險造成之損失），因此，目前仍僅以「減少水資源開發成本」作為本計畫之外部經濟效益。</p>
經濟部水利署	<p>一、本署原則支持本計畫。 二、為利檢視汰換後之檢漏效益，請台水公司妥為規劃並於關鍵管段裝設水錶並研議參採合理之評估指標。 三、汰換舊管時，建議台水公司增加考慮水源成本，如取得（購水）、淨水、調度難易及人力調度能量。 四、歷史資料之統計、分析及引用期間宜一致。 五、關於有效無費水量之對象及範圍，建議台水公司重新檢討，如消防、軍警及市政用水之基本用量等。 六、為利合理水價之推動，建議台水公司在經濟及財務可行性分析上加強論述，並應針對各工程之養護及折舊更新等成本妥適考量。 七、建議台水公司於本計畫書第參章：執行</p>	<p>一、謝謝支持。 二、有關減漏成果，本公司將由小區管網檢討分析比對減漏成效，或於中大管線於汰換前後，如經檢討評估現場可裝設水量計時，即進行換管前後之節水績效評估。 三、本公司已將漏水率較高之區處（一、四、九、十區）列為重點改善地區，其中水源較為缺乏之第一區處（基隆）及第四區處（台中），則列為重點加強辦理之地區，其漏水率亦一併列入本公司之工作考成，加強管考。 四、謝謝提供寶貴意見，本計畫各項資料皆已更正至最新資料。 五、有關有效無費水量，本公司已另案檢討各項定義、短期合理之推估模式及長期裝表可行性等。 六、本計畫已針對各項收入及維護、折舊等之支出，經財務及經濟可行性分析，均不可行，惟本計畫配合國家政策，確有執行之必要，因水價已近 18 年未合理調整，致無充裕營運收入支應本計畫，需另外向銀行借貸，依據還債計畫，至 106 年以後，每年本金還款金額高達 109 億元以上，對本公司之財務無疑雪上加霜，未來於水價推動時，亦將據實反應。 七、有關增列「監測管理系統」乙節，本公</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>策略及經費，增列「監測管理系統」內容，以確保「汰換舊漏管線」及「分區計量管網」的執行成效。</p> <p>八、建議台水公司於本計畫書第肆章：計畫目標，增列「小區管網」售水率達 90% 以上之目標值，並補充績效管理，作為訂定績效指標之依據。</p> <p>九、請台水公司建立督導各區處執行舊漏管線汰換工程之平台，以確保各區處所汰換之管線確為漏水之所在處，並以經過小區管網監測，屬高漏水率之區位為優先，以有效提升檢漏效率。</p> <p>十、請台水公司逐年進行滾動式檢討時，對於計畫執行率較差的區處，將其資源移至執行效率好的區處。</p> <p>十一、降低漏水率為一整體工作，本計畫係針對管線汰換及分區計量管網建置計畫，尚有管網圖資建置、水壓管理及加強檢漏的工作，建議台水公司應有整體規劃，雖未列入本計畫，仍應說明清楚，是否已為經常性工作或列入其他計畫辦理中。</p>	<p>司於建置分區計量管網時，即已配合施設相關監測系統：(詳計畫書第 20 至 21 頁)</p> <p>(一) 中區管網：建置水量計及電動水力控制閘，以作為 24 小時水壓及水量調控。</p> <p>(二) 小區管網：小區管網建置時，一併設置水表及水壓監測站，以利後續檢漏作業及分析比對。</p> <p>八、有關本公司建置完成之小區管網，將管控售水率達 85% 以上，加上有效無費水率，其漏水率已在 10% 以下，較公司整體漏水率 20%，已有大幅降低。</p> <p>九、本公司各區管理處業已依本公司汰換管線實施要點規定，成立「汰換管線專案小組」，由區處經理或副理擔任該小組召集人，負責年度汰換計畫之審查及執行。總處除例行性辦理工程品質督導外，亦不定期赴各區處抽查執行情形，以提升汰換管線之減漏效率。</p> <p>十、有關本公司汰換管線預算分配，係以降低漏水率為目的，而非預算之執行率，因此，有關預算執行不佳之區處，本公司將專案檢討並協助克服困難。</p> <p>十一、降低漏水率為本公司設備更新改善之經常性且持續性工作，依經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點第 2 點：「本要點所稱專案計畫係指前述相關規定所定義建設新廠、重大改良及更新、擴充生產與維持正常營運作業必須之計畫型資本支出計畫，但不包括『營運設施汰換更新計畫』。」惟各項改善措施中以「汰換舊漏管線」及「分區計量管網」所需經費龐大，爰研提本專案計畫，其餘項目則列入本公司相關預算內辦理。</p>
	<p>一、考量離島地區之海水淡化成本偏高，非屬本島地區一般供水成本，建議台水公司不宜列入水源開發成本計畫（可採備註說明方式）。</p>	<p>一、有關水源開發成本，已刪除馬公 2 處海水淡化廠，並加入近年來開發新水源綜合計算後，平均成本為 17.51 元/m³。(詳計畫書第 30 頁)</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形																													
經濟部會計處	<p>二、查本計畫書「台水公司 102 年度汰換管線實施計畫工程彙整表」，以新設管線 200mm 口徑及 DIP 管種為例，各區處每公里工程費概算差異甚大，仍請台水公司於計畫書（附表）中補充標準金額及計算公式。</p> <p>三、本計畫投資總額偏高，卻未見詳實計算方式：查「振興經濟擴大公共建設投資計畫—加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」，其中降低漏水率部分，98 年至 101 年計畫投入 263 億元，每公里汰換管線以 625 萬元推算，年內將汰換管線長度 4,000 公里、預計降低漏水率 2.83%，考量本計畫為 10 年計畫，汰換管線長度雖較前述之 4 年計畫增加 1.43 倍，投資總額卻增加 3.28 倍，且每公里汰換經費預計 1,113 萬元，亦提高 0.78 倍，惟未見詳實計算方式，應請台水公司於計畫書（附表）補充詳實計算方式。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>單位成本</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>開發新水源(高屏大湖)</td><td>18.91</td></tr> <tr><td>開發新水源(天花湖水庫)</td><td>16.25</td></tr> <tr><td>開發新水源(鳥嘴潭水庫)</td><td>13.53</td></tr> <tr><td>開發新水源(雙溪水庫)</td><td>10.60</td></tr> <tr><td>開發新水源(崇德水庫)</td><td>11.08</td></tr> <tr><td>開發新水源 (吉洋人工湖一期)</td><td>15.14</td></tr> <tr><td>開發新水源 (吉洋人工湖二期)</td><td>21.31</td></tr> <tr><td>開發新水源 (吉洋人工湖三期)</td><td>18.91</td></tr> <tr><td>開發新水源(中庄調整池)</td><td>16.94</td></tr> <tr><td>開發新水源(士文水庫)</td><td>21.88</td></tr> <tr><td>開發新水源 (寶山第 2 水庫)</td><td>20.93</td></tr> <tr><td>再生水 (高雄中區污水處理廠)</td><td>21.30</td></tr> <tr><td>平均(元/m³)</td><td>17.51</td></tr> </tbody> </table>	項目	單位成本	開發新水源(高屏大湖)	18.91	開發新水源(天花湖水庫)	16.25	開發新水源(鳥嘴潭水庫)	13.53	開發新水源(雙溪水庫)	10.60	開發新水源(崇德水庫)	11.08	開發新水源 (吉洋人工湖一期)	15.14	開發新水源 (吉洋人工湖二期)	21.31	開發新水源 (吉洋人工湖三期)	18.91	開發新水源(中庄調整池)	16.94	開發新水源(士文水庫)	21.88	開發新水源 (寶山第 2 水庫)	20.93	再生水 (高雄中區污水處理廠)	21.30	平均(元/m ³)	17.51	<p>二、本計畫附錄 5 所列各年度汰換管線實施計畫工程彙整表，已遵照委員意見，依據 DIP 每公里造價估算表及相關工程經費，請各區處重新檢討修正（詳計畫書第 18 頁、第 22 頁及附錄 5）。</p> <p>三、本計畫依附錄 5 所列各年度汰換管線實施計畫工程彙整表，分析每公里管線汰換經費約 1,010 萬元（詳計畫書第 22 頁）。各項目經費統計如下：</p>
		項目	單位成本																												
		開發新水源(高屏大湖)	18.91																												
		開發新水源(天花湖水庫)	16.25																												
		開發新水源(鳥嘴潭水庫)	13.53																												
		開發新水源(雙溪水庫)	10.60																												
		開發新水源(崇德水庫)	11.08																												
		開發新水源 (吉洋人工湖一期)	15.14																												
		開發新水源 (吉洋人工湖二期)	21.31																												
		開發新水源 (吉洋人工湖三期)	18.91																												
		開發新水源(中庄調整池)	16.94																												
		開發新水源(士文水庫)	21.88																												
		開發新水源 (寶山第 2 水庫)	20.93																												
		再生水 (高雄中區污水處理廠)	21.30																												
		平均(元/m ³)	17.51																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">單位：萬元/公里</th> </tr> <tr> <th>DIP 設施費</th> <th>物價指數 3%</th> <th>施工費 增加</th> <th>路修費 增收</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>775</td> <td>101</td> <td>94</td> <td>40</td> <td>1,010</td> </tr> </tbody> </table>	單位：萬元/公里					DIP 設施費	物價指數 3%	施工費 增加	路修費 增收	合計	775	101	94	40	1,010	<p>註：施工費增加：包含夜間施工及用戶外線改採不銹鋼波狀管…等。</p>															
單位：萬元/公里																															
DIP 設施費	物價指數 3%	施工費 增加	路修費 增收	合計																											
775	101	94	40	1,010																											

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
經濟部國營會	<p>一、本計畫投資金額龐大，且於管線使用年限 40 年內無法回收，因降低漏水率係政策性指示之重大工作，惟本計畫書前言部分卻未述及任何政策性意涵，請台水公司就本計畫係配合政策辦理部分加以補述，避免日後因投資效益不佳而遭審計單位檢討。</p> <p>二、台水公司於簡報中表示建請將本計畫列為國家重大建設，免受禁挖限制，以利工進，建議台水公司在計畫書中應加強論述，以凸顯本計畫係屬國家重大計畫，俟行政院核定後，可加速本計畫之推動。</p> <p>三、考量辦理本計畫台水公司須投入龐大金額，惟水價暫未獲合理調整，致台水公司財務拮据，建議台水公司可比照台電公司研議發行公司債之可能性。</p>	<p>一、謝謝寶貴意見，本公司已遵照於計畫書前言部分補充 馬總統黃金十年政策目標。(詳計畫書第 1 頁)</p> <p>二、本案已將 馬總統黃金十年政策及社會各界對降低漏水率之關注議題等，予以補充說明，以凸顯本計畫係屬配合國家政策之重大計畫，俟行政院核定後，可加速本計畫之推動。(詳計畫書第 1 頁及第 44 頁)</p> <p>三、有關比照台電公司研擬發行公司債之可行性乙節，因本公司為未公開發行公司(台電為公開發行公司)，無法直接向資本市場籌資，僅能透過金融機構間接融資，如欲發行公司債籌借資金，首先需辦理公開發行程序，惟一旦申請為公開發行公司，則必須將公司所有資訊公開揭露，並遵循證交法等相關法令規定且同時受金融監督管理委員會之監督，其次，發行公司債需每年辦理信用評等，如發債規模金額不大，則不符效益，且辦理程序影響層面及於整個公司制度之檢討。</p> <p>另，本公司每年舉借金額約 150~200 億元，以目前舉債規模由銀行融資之資金來源應屬無虞，且平均借款利率相較台電公司發行債卷平均利率及成本為低，故現階段銀行融資方式對本公司較有利。倘上揭計畫經費來源全部由公司自籌，每年需投入經費高達 100 億元以上，在水價未獲合理調整，考量發行公司債，其目的僅為公司籌措資金方式及利率風險管控，仍須按期還本付息及負擔發行成本等，如公司無法開闢償債財源下，舉借(借款)餘額將逐年快速增加，財務拮据狀況嚴重惡化。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>四、有關黃次長於 100 年 11 月 21 日指示：「請台水公司儘速依院長指示，將降低台中地區漏水率 10% 列為首要目標，研提策略」一節，台水公司已提出「台中地區漏水率改善方案」，其他區處亦請台水公司一併提出降低漏水率之策略及目標，並納入本計畫中辦理。</p> <p>五、本部黃次長指示有關引進國外先進漏水監控技術一節，台水公司回能說明將引進 MIYA 公司降低自來水漏水管理技術，並提供需求（基礎計畫）送水利署，由於黃次長指示該事項係為找出漏水點，惟台水公司回應說明之目的係為減少漏水量（註：MIYA 是用水效率管理公司，主要業務為降低 NRW【無收費水量】），似未針對問題回答。因本計畫審查過程中相關單位及委員提出之審查意見，俟台水公司修正過後，依規定須再請相關單位及委員確認無虞後，方能簽報行政院核定，故請台水公司針對審查意見確實回應，勿有文不對題及實問虛答之情事。</p> <p>六、有關行政院經建會就「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」（第 2 次修正）提出審查意見，其中請台水公司應明確提出具體可驗證之檢漏成果佐證資料，並務實進行檢漏及穩定供水工作一節，台水公司回應已於 98~100 年度分別選擇適當案件於換管前裝設流量計，以進行換管前後之節水績效評估。因本計畫投資金額超過 100 億元，亦須提送行政院經建會審查，為避免該會因同樣意見將本計畫退回修正，影響計畫核定期程，故請台水公司應明確提出具體可驗證之檢漏成果佐證資料，並研議能否全面實施於換管前裝設流量計之可行性。</p>	<p>四、有關其他區處之降低漏水率策略及目標，已納入本計畫中辦理。（詳計畫書第 25 頁）</p> <p>五、依據 100 年 12 月 9 日國營會召開「台水公司陪同本部黃次長參訪以色列之成果報告及後續作為」會議，辦理情形如下： （一）針對「TaKaDu 公司」監測軟體系統及防治漏水示範計畫，本公司原已選擇「第四區管理處草屯營運所碧山小區」作為執行示範計畫，經「TaKaDu 公司」派員於 101 年 2 月 24 日現場會勘後，因「碧山小區」只有一監控點，規模範圍太小，不適合作為示範區，爰於「基隆地區」另擇一小區辦理。 （二）有關 MIYA 公司降低自來水漏水管理技術引進之決議，本公司已提供需求（基礎計畫）送水利署，俾水利署研擬合作計畫書（含中、英文版），並透過台以水科技合作平台引進。 （三）有關大台中地區降低漏水率 10% 計畫，本公司已擬定並實施中。</p> <p>六、有關降低漏水率計畫之減漏成果，本公司考量工程成本及現場施工條件等因素，檢討如下： （一）施作一處窰井約需 15 萬元，1 只超音波流量計約需 80 萬元，1 處傳訊設備約需 15 萬元，合計一處計量窰井約需 110 萬元。計本計畫 10 年總計共 3,333 件工程，每件施作 2 處計量窰井，共約需 73.35 億元。 （二）於汰換前後施設計量窰井並量測用水量，需耗費至少 4 個月以上之時間（包含路權申請），對於路權單位給予有限之汰換工程施工時間條件下，施工進度將更加難以掌控。 （三）因地下管路複雜，通常已無多餘空間</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>七、依簡報 p.5 所示台水公司係依「漏水嚴重管段」、「逾齡且漏水管線」、「巷道多條管線急需整合」、「關鍵段及過河段」、「小區比對後認定需汰換管線」及「附屬設備損壞或管線結瘤，影響供水能力」等 6 項原則篩選最需要汰換之管段，經查本計畫書附錄五—「汰換管線實施計畫工程彙整表」中僅列舉管線埋設之年度，係依「逾齡且漏水管線」之原則篩選擬汰換之管線，該彙整表似未能反映其他 5 項篩選原則，請台水補充說明，並依前述調查結果作基礎，依各委員意見提出整體規劃。</p> <p>八、目前台水公司降低漏水率作業，係先建置地理資訊系統，再進行分區計量管網建置，惟應如何從地理資訊系統中選取分區計量管網，及如何檢測漏水量一節，請台水公司依據行政院經建會引據監察院糾正意見，建置精準之長期漏水監測系統，以選取分區計量管網。</p> <p>九、請台水公司對於行政院經建會請本部督導台水公司積極規劃 BOT 之作法一節，提出詳細明確說明。</p>	<p>可埋設計量窰井，且設置計量窰井與現行路平專案亦有所扞格。</p> <p>(四) 未來後續維護管理亦需增加人力及經費支出，對於本公司人力不足之現況，執行上確屬困難。</p> <p>(五) 綜上，有關全面實施於換管前裝設流量計驗證減漏成果，實際上確有困難，因此，建議 800mm 以上之管線，如經檢討評估現場可裝設水量計時，再進行換管前後之節水績效評估。</p> <p>七、本計畫附錄 5 所列各年度汰換管線實施計畫工程彙整表，已遵照委員意見，重新檢討修正。</p> <p>八、完整之自來水管網圖資為分區計量管網規劃重要依據，而選取分區計量管網係依據各區處規劃完成之分區計量管網報告，經評估漏水率偏高地區，或經評估有「高缺水風險」及「漏水嚴重」之區域，優先提報建置。 另本公司已於分區計量管網規劃中增列「中區管網設置電動閘，小區管網設置水壓監測點，數據傳回場所或區處監控」，以即時發現漏水進行處理。</p> <p>九、 (一) 目前本公司對於降低漏水率作業，均採(1)建置地理資訊系統→(2)分區計量管網建置→(3)加強檢修漏→(4)加速管線汰換→(5)水壓管理等執行策略，逐步降低漏水率，尚無窒礙難行之處。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>十、本部已於 101 年 2 月 1 日核准台水公司成立漏水防治中心，其職掌為策略規劃、執行方針及技術提升等，台水公司原研議另建置一工程總隊，嗣經該公司召開會議研議後已暫時取消成立工程總隊，擬依現行制度辦理，即交由各區處分別辦理管線汰換工程。惟有少部分區處執行降低漏水率工作成效不彰，且各區處是否有按台水公司頒布之「台灣自來水公司汰換管線實施要點」規定執行亦有待商榷，故成立專責單位辦理本專案計畫有其優點，宜請台水公司再考量。</p> <p>十一、有關漏水率及有效無費水量比率的定義及如何計算部分，因有效無計費水</p>	<p>(二) 本計畫係辦理汰換舊漏管線（路權申請、管溝施作、管線穿越及埋設、路基回填、民意協調或抗爭處理…等）及建置分區計量管網（管網分析及切割、計量窰井施作、設置水計量…等），屬公司核心業務，並不適宜委外辦理，且依本公司目前之給水成本（100 年度約 6.71 元/立方公尺），於營運 40 年期間，尚無法回收成本，勢必無法吸引民間廠商投資。惟有有關行政院經建會建議降低自來水漏水率工程採用 BOT 方式之示範案，本公司將遵照指示，另案委外研議其可行性。</p> <p>(三) 本公司刻正辦理之「員林鎮小區管網示範計畫」，係將「建置地理資訊系統」、「分區計量管網建置」、「檢漏作業」、「監控系統」及「水壓管理」等委外辦理，設定目標減漏量並據以支付經費，工作內容尚不包含「修漏作業」及「汰換管線工程」，未來將俟本示範計畫於 101 年 3 月底結束後，視其執行成效檢討並推廣各區處辦理。</p> <p>十、有關成立工程總隊專責單位之構想，經 101 年 3 月 2 日審查會議研審委員討論後，尚未達成共識，且依據本公司 101 年 2 月 9 日召開「研商『台灣自來水公司管線汰換暨分區計量管網建置工程總隊』籌組事宜會議」結論，考量本公司甫於 101 年 2 月 1 日奉准成立漏水防治中心、各工程處現有及未來擴建工程業務消長、公司組織架構需通盤考量、及本專責單位尚需就各項方案納入充分研議等因素，成立工程總隊專責單位之構思，暫時取消。因成立專責單位事關公司組織架構調整，並非短期內可完成，本公司將於計畫執行期間滾動式檢討，如確有成立之必要時，再適時就公司整體組織架構通盤檢討辦理。</p> <p>十一、遵照辦理。</p>

「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 101 年 3 月 2 日審查意見辦理情形對照表

審查 委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>量中包括消防用水及工程用水等，此部分之水量無法精確計量，應如何估算，涉及漏水率計算基準是否合宜，建議台水公司初期提出合理推估模式，長期則考量加入水量計量測，並請台水公司提出專案檢討報告。</p>	

**「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表**

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
(一)	<p>本案為「黃金十年」政策，基礎建設施政主軸中經濟部主政之重要工作，其主要目標為擴大運用民間資源，以加強自來水管網改善及管線汰換工作，積極逐年降低漏水率，由現況 20%、5 年內降到 17%、10 年內降到 15% 以下，爰鈞院 101 年 7 月 24 日核示未來降低漏水率計畫之具體改進方式與措施，惟本案計畫內容付之闕如，另政策上已敘明應藉由引進民間力量協助台灣自來水股份有限公司(以下簡稱台水公司)，而計畫內容卻載明該公司需再增加人力 190 名，方向明顯違逆，建請退回經濟部修正後再依程序重新報核。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有關 行政院 101 年 7 月 24 日院臺經字第 1010045866 號函，係審查經濟部水利署辦理之「振興經濟擴大公共建設投資方案—加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫(第二次修正)」，並對未來降低漏水率工作之執行方式，給予建議。 2. 因應前揭振興經濟計畫(降低漏水率部分)已於民國 101 年結束，本公司為賡續辦理降低漏水率工作，爰提報「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」(以下簡稱本計畫)辦理。 3. 本計畫係參考國際間採用之「水壓管理」、「主動漏水防治」、「修漏之速度及品質」、「管線及資產管理」等 4 大面向，加強管理水量計維護作業、積極推動分區計量管網建置、加速修漏時效及品質、提升檢漏技術、加強水壓管理並進行水壓水量合理管控，以逐步降低漏水率。 4. 本計畫考量各項工作經費來源之屬性不同，包含經常性之費用支出及資本性之設備投資，其中「管線汰換」及「分區計量管網建置」，係屬固定資產投資，因此，本公司即依「經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點」提報專案計畫辦理。(詳計畫書第 53、54 頁) 5. 有關本計畫原擬增加人力 190 名，係為辦理管線汰換工程所需。惟經本

**「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表**

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
		<p>公司再檢討後，未來汰換管線工程將以「小區管網」為基礎，即執行小區管網各項改善策略後（如檢修漏等），如有修不勝修或漏水頻繁，再辦理管線抽換。另，本公司亦已考量將分區管網建置採「委託國內外降漏團隊」方式辦理。因此，經評估暫不考慮增加人力。</p>
(二)	<p>未來陳報之計畫，建議修正或增補之內容臚列如下：</p> <p>1、台水公司自來水地理資訊系統建置與應用詳細情況：例如所有 150 個供水系統，各系統由主要供水幹管至用戶端各管線閘組之精確位置數位化建置情況(包含管種、管材、管徑、管齡、平面位置及深度等)，何時可以建置完成？各系統各區老舊管線平均年期與急待汰換管線地區分布狀況，應以圖面展示，進而提出分期分區的處理方法。</p> <p>2、分區計量管網整體執行策略與方式：本計畫中僅敘明自 102 年至 111 年每年建置 200 個分區計量管網，台</p>	<p>有關本計畫修正或增補內容，說明如下：</p> <p>1、地理資訊系統辦理情形如下：</p> <p>(1)本公司地理資訊系統圖資建置作業包含「管線明細圖」數化、閘栓實測、「用戶分區明細圖」數化三大項，其中「管線明細圖」數化，業於 101 年 2 月完成，目前持續辦理 24 萬只閘栓現勘及坐標實測，藉以校正管線明細圖；另各營運所/服務所「用戶分區明細圖」數化作業，須配合縣市府提供門牌地址圖分年度辦理。閘栓實測及用戶分區明細圖數化，預定 104 年底完成。(詳計畫書第 26-30 頁)</p> <p>(2)目前已數化管線明細圖包含輸配水管網位置及埋設年度、管種、口徑、深度等屬性，俟分區計量管網建置、進行抄表比對後，可針對漏水率偏高之分區分別顯示或統計管齡，結合檢修漏紀錄以決定汰換之優先順序。</p> <p>2、有關分區計量管網建置計畫，補充說明如下：</p> <p>(1)依據本公司 100 年 1 月 18 日頒訂之</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
 行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>水公司轄區最終建置分區數為何?該分區計量管網與汰換管線及降低漏水率之邏輯及關連性為何?應予以具體敘述。</p>	<p>「分區計量管網作業要點」，分區計量管網規設基準如下：</p> <p>A. 大區管網(目的為緊急應變，分區供水)用戶數約 5 萬戶。</p> <p>B. 大區管網下分割為數個中區管網(目的為流量及水壓管控)，用戶數約 1 萬戶。</p> <p>C. 中區管網再分割數個小區管網，小區管網(目的為檢漏及比對)用戶數約 1,000 至 2,000 戶。</p> <p>D. 人口高度密集或偏遠地區之管網，其用戶數不符上述原則者，得輔以次小區規劃。</p> <p>E. 若建置小區並執行各項清查、降漏策略後，仍因區內某管段或區域可能漏水不易查出、被竊水嚴重、不明管線等因素，則可以將小區或分區再切割成次小區，設置流量計觀測並進行檢漏作業。</p> <p>(2)本公司目前有 645 萬 2,171 用戶，以前揭基準(每一小區平均 1,500 戶)計算，概估全轄區約應建置 4,300 個小區(目前已完成 872 處，得視區域特性於小區內再增設次小區，4,300 處僅為概估數)、中區約 860 處(目前已完成 34 處)、大區約 172 處。(詳計畫書第 31 頁)</p> <p>(3)另，有關降低漏水之策略，係依據本公司所訂「漏水改善策略流程圖」於分區計量管網規劃後，設置分區總水表及計量，經統計分析，再行擬訂</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
 行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
		<p>策略分區全面檢修漏、汰換舊漏管線及用戶外線設備，配水量與用水量資料之比對分析，謀求解決之道，以能符合降低漏水率之要求。故降低漏水率之實施流程，係先完成小區管網建置，再辦理多次檢修漏比對作業，之後針對修不勝修(修漏不敷成本—管線資產價值隨時間遞減，致維護費用超過管線殘餘價值)，認定需汰換管線即可提升售水率或漏水頻繁管段，再予以進行必要之抽換。</p> <p>(4)然因在現有網網相連之供水管網中進行切割，為降低對用戶之影響，其規劃設計作業需相當審慎，因此建置時程緩慢(目前每年概估 200 個)，且推動不易。但現有本公司修漏管理作業系統已累積相當多管線修漏資訊，故可從該系統中先行篩選待汰換路段進行必要更新，未來將逐年從建置完成小區中，執行漏水改善作業流程，再進行必要之汰換管線，提高降低漏水率之效益。</p> <p>(5)而管線汰換作業係屬「營運設施汰換更新」，為管線資產維護之一環，依日本東京都水道局經驗，管線汰換可改善供水管網體質，並可作為預防漏水之措施，各國自來水事業之管線汰換率不一，國際水協會於 1995 年對於各國家會員之調查平均值為 0.6%，約當 167 年管線資產更新一次，2007 年所出版書籍資料，各國</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>3、監測設施之整體執行策略與方式：鈞院 101 年 7 月 24 日核示，期於 104 年底前完成全國相關監測管理設備建置工作，以加速進行降低漏水率擴大民間參與工作，惟本報告僅敘述 101 年預定建置 200 個水壓監測設施，台水公司轄區監測管理設備建置（如水壓計、流量計…等）之最終建置合理數量為何？應予以具體敘述，另提高檢漏技術之檢測設備是否需要編列經費購買？亦應具體評估敘述。</p>	<p>年管線更新率平均值在 0.9%，約當 110 年資產更新一次，但汰換更新比率多寡與降低漏水率之成效是兩回事，非成比率關係，本公司目前所列以概估 1%，約當 100 年更新一次，惟實際更換標的需經後續評估，將採滾動式檢討。因此，管線汰換作業乃屬經常性之營運設備維護工作，而國際間對於降低漏水率之策略，乃從「水壓管理」、「修漏之速度及品質」、「主動漏水防治」、「管線及資產管理」等 4 大面向逐步推動降低漏水率，因此管線汰換係降低漏水率作業之一環。</p> <p>3、有關監控系統必須配合小區管網建置，方能有效掌控管網漏水情形。因此，依小區管網建置總目標為 4,300 個及每個小區管網需建置 2 個水壓監測站據以推估，預計至少需建置 8,600 個水壓監測站。本公司各供水系統皆以建立 SCADA 監控系統，並陸續於重要控制點佈設 1,511 處水壓監測設施，102 至 103 年預計建置加壓站變頻器計 71 台、淨水場變頻器 37 台，及持續於重要節點佈設減壓閥 25 套、水壓監測站 1,607 處，所需建置經費 3 億 3,408 萬元，新增水壓監測站預估每年通訊費約 800 萬元。未來除依實際需求外，亦將配合小區管網建置，每年約佈設 200 處水壓監測設施，加強水壓管理。（詳計</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
 行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>4、有關擴大民間參與，由民間廠商為降低自來水漏水率工程長期服務契約(例如 25 年)之受委託辦理單位，依實際減漏達成率及達成期程，據以支付經費部分，本計畫第 32 頁僅載明滾動式檢討，並未明確列述於計畫內於何時執行及執行經費額度為多少；經查台水公司對於擴大民間參與之執行已委託相關單位研究評估，請補列相關評估結果及預定執行時程、區位及經費額度。</p>	<p>畫書第 35、36 頁) 另，有關提高檢漏技術之檢測設備乙節，本公司目前引進之檢漏技術包括渦電流、智慧球等，暫以委外檢測為主，將視成效評估是否需要編列經費購買或續予委外。</p> <p>4、有關擴大民間參與辦理降低漏水率工程乙節，補充說明如下：(詳計畫書第 40 頁，三、擴大民間參與)</p> <p>(1)行政院經建會 101 年 7 月 16 日建議本公司將降低漏水率工程以長期服務契約方式(例如 25 年)，擴大民間參與。經濟部亦要求本公司考量評估以 ESCO (Energy Service Company；ESCOs) 方式辦理。經本公司評估 ESCOs 模式並邀請新北市、桃園及台中市 ESCOs 服務之廠商，就法律層面、市場性、技術性及各項客觀條件進行研討，經評估後均表示「不可行」，主要原因在漏水問題相當複雜，未來投入之管線設備改善成本龐大，因水價低且回收年限長，因此，對廠商而言資金成本壓力相當大，投資風險高，且尚需具備自來水工程之專業技術，已非一般國內 ESCOs 企業所能承擔之風險。</p> <p>(2)本公司之供水規模跟各國自來水事業相較，以單一自來水事業而言，係超級大水公司，本公司之任何一個營運系統在國外都是一家自來水事業，但因為人力過於精簡，有許多降</p>

**「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表**

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
		<p>低漏水相關業務均是委託民間廠商參與(GIS、分區計量規設、修漏、管線汰換工程等等)，事實上已擴大許多民間參與商機。</p> <p>(3)本公司於 99 年 10 月至 101 年 3 月試辦「員林鎮小區管網示範計畫」，售水率由 99 年 67.53% 提升至 101 年 74.67%，本公司刻正檢討並修正契約範本，預定 102 年 6 月至 104 年 6 月在第一區管理處基隆系統之暖暖及和平島地區(預算 5,900 萬元)、第四區管理處霧峰系統(預算 7,600 萬元)、第十一區管理處彰化系統之和美、線西、伸港地區擇約 250 公里管長區域(預算約 5,300 萬元)等 3 個地區繼續試辦，以累積辦理經驗。</p> <p>(4)目前本公司依 2011 年駐台拉維夫台北經濟文化辦事處與駐台北以色列經濟文化辦事處雙方簽訂之「台灣以色列科技合作備忘錄」內容，發展台以雙方在水務科技合作事項，針對澎湖縣馬公供水系統，提出「澎湖縣馬公地區自來水降低漏水率示範計畫」，俾引進以色列降低漏水率技術，預定於 18 個月內(自 103 年 1 月起至 104 年 6 月止)，降低目前馬公系統 50% 的無計費水量 NRW，服務費用約 6,500 萬元。主要有兩項工作，一是在此計劃範圍內計算出可降低的最大漏水量；另一則為蒐集相關資訊及數據以作為本公司無計費水</p>

**「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表**

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>5、計畫以 93 至 100 年管線汰換率平均值 1.04% 做為推估基礎，惟參照近 10 年汰換管線長度實績，有 5 年未達原訂目標；另近 3 年汰換管長約為 800 公里以上，102 至 111 年度每年僅預計汰換 400~650 公里，如何達到降低漏水目標值？依據計畫內容陳述，台灣地區目前絕大多數之管線已超過使用年限，倘若僅以檢修漏處理，常面臨漏水復發率極高而致使漏水率降低緩不濟急，建議在「汰換管線實施要點」應設法定義管線脆弱程度，提出具有可操作量化之數值做為定義「弱勢管線」之程度，例如先進行配水管每公里漏水量之封管漏水試驗，如定義每公里漏水量達 60 公升/分鐘以上者，即須進行汰換，將每年汰管預算作精準且具有優先順序之使用，方能有效降低漏水率。</p>	<p>量管理之策略參考</p> <p>(5)其餘績效型合約應用於降低漏水率計畫，由於本公司同仁具相關專業技術經驗人員不多，而國內具相關專業技術經驗廠商家數亦有限，均亟待培養，故本公司將視上述委由國內外廠商試辦個案績效情形，以滾動式原則，適時檢討納入本計畫辦理，以更進一步擴大民間參與。</p> <p>5、有關管線汰換與降低漏水率效益乙節，補充說明如下：</p> <p>(1)依據世界各國辦理管線維護工作，其中管線汰換作業係屬「營運設施汰換更新」，為管線資產維護之一環，可改善供水管網體質，並作為預防漏水之措施。</p> <p>(2)本計畫係參考國際間採用之「水壓管理」、「修漏之速度及品質」、「主動漏水防治」、「管線及資產管理」等 4 大面向，加強管理水量計維護作業、加速修漏時效及品質、積極推動分區計量管網建置、提升檢漏技術及引進先進測漏儀器、加強水壓管理並進行水壓水量合理管控，以逐步降低漏水率。因此，有關降低漏水率之效益，係屬各相關作業之整體效益，非單一「管線汰換」可達成之目標。</p> <p>(3)另，有關「具有可操作量化之數值做為定義『弱勢管線』之程度，並修正『汰換管線實施要點』，以有效降低漏水率」乙節，本公司管線汰換之</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>6、台水公司轄區內之 PVC 管佔 58.84%(以 100 年底計),且使用年限僅 20 年,因此漏水分析中以管線老舊及 PVC 管為漏水之主因,由於配水管線(管徑小於或等於 300mm)仍有許多 PVC 管,不耐重壓,致使管線破損及接頭漏水嚴重,該等管材汰管方式與未來做法,亦應予以分析。多數文獻已明白指出 70%以上的漏水量皆為給水外線,本計畫所述每年汰換管線 600 公里,多少比例屬於給水外線?若給水外線仍採用 PVC 管,漏水率顯然難以降低。</p>	<p>評估方式,刻收集國際上對於管線資產設備更新汰換之評估方式(例如新加坡公共事務局—汰換管線指針值),預定於 102 年 9 月底前修正完成「管線汰換實施要點」頒佈實施。</p> <p>6、有關管線汰換之管材選用乙節,補充說明如下:</p> <p>(1)汰換之管材管種將選用提高耐震能力且耐用年限長達 40~50 年之優良管種,以延性鑄鐵管(DIP)為主,另大管徑(≥2,000mm)依專業考量可選用延性鑄鐵管(DIP)、鋼襯預力混凝土管(PCCP),過橋管段改採水管橋(可選用鋼管,惟加強防鏽處理)。</p> <p>(2)依據本公司 96-100 年修漏案件統計分析發現,管徑 ≤50mm 以下之用戶外線漏水比例高達 63.91%,因此在辦理配水管汰換時,一併將用戶外線全面抽換更新,並使用耐震性更佳、使用年限更長,更具防漏效果之波狀不銹鋼管,以整體改善管網體質方式,杜絕一切微小漏水之發生。</p> <p>(3)另,有關用戶新裝改採不銹鋼波狀管之辦理情形。</p> <p>A. 依「自來水用水設備標準」第 19 條:「用戶管線與其管件及衛生設備,其有國際標準或國家標準者,應從其規定;...。’,故本公司現由用戶管線不論 HIWP、SSP、DIP 皆符合國際標準或國家</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
 行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>7、有關用戶水表不準度提升問題與做</p>	<p>標準者，且用戶外線屬用戶財產，現階段無相關法規可強制用戶採用 SSP，合先敘明。</p> <p>B. 另依據經濟部水利署 102 年 2 月 21 日經水事字第 10253031720 號函說明四：「…至於本計畫將自來水用戶用水設備之外線（進水管）全面採用耐震性較佳之管材後，因涉此部分管材實係用戶財產，是否適宜由政府編列預算補助，尚待深入評估研析」，此部分後續仍與水利署研商。</p> <p>C. 由臺北自來水事業處處執行多年經驗及本公司汰換管線舊管顯示，在水質中礦物質如鈣、鐵等易產生沉積物地區，容易產生管垢，另高鹽分區及溫泉區易腐蝕不銹鋼管，爰此地區並不適用不鏽鋼管，尤其使用不銹鋼波狀管時因波狀特性，更易積垢，屆時影響用戶飲水品質。</p> <p>D. 承上說明，在水價未調整前，用戶外線倘由本公司吸收 HIWP 與 SSP 之差價，將嚴重衝擊公司營收，本公司建議推廣期應由經濟部水利署編列預算補助二年，藉由宣導再全面實施用戶外線不銹鋼管，若強制執行改採 SSP 勢必引起民怨。因此，現階段係併同汰換管線作業優先推動。</p> <p>7、有關用戶水表不準度及有效無費水</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
 行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>法應予補充，另有效管控有效無費水量之做法亦請補充。</p>	<p>量等乙節，補充說明如下：</p> <p>(1)用戶水表不準度提升問題與做法：</p> <p>A. 目前國內用戶表多採 B 級表，理論上 C 級表之精確度與靈敏度較 B 級表高，近年來 C 級大表已通過型式認證及價格普及化，為驗證 C 級表性能，本公司於 100 年針對 50mm 以上大型電子水量計進行為期半年之 B、C 級串聯測試計畫，測試結果發現 C 級表可明顯提升用水量(微量及少量進水狀態用水量增加約 6%，大流量約增加 1~2%)，經內部決議自 102 年起 50mm 以上大型水量計逐年汰換為 C 級表。</p> <p>B. 小型 C 級表價格仍未普及化，及水公司水價 19 年來未調整，估查全面換裝小型 C 級表所需經費約 96 億元，尚不宜全面換裝。本 (102) 年擇供水成本較高之澎湖、蘭嶼地區為試辦點全面換裝為 C 級表，評估小型 C 級表性能及計量效益，作為未來換裝水量計等級之參考，建請經濟部水利署比照能源局補助智慧電網模式，編列預算補助逐年換裝為 C 級表，以減少 B 級表不準度。</p> <p>(2)有效管控有效無費水量之做法：</p> <p>A. 加強並改善各項抄表作業，以降低有效未計費水量：</p> <p>a. 各所定期現場清查長期 0 度</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
 行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
		<p>用戶及突減用戶，並落實抄表工作區抄見量及抄表時間異常分析稽複查作業，及早發現遲緩失靈表或違章用水情形，以裕營收。</p> <p>b. 各服務所之用戶因內線漏水，而符合本公司所訂「實施隔月抄表用戶內線地下漏水處理要點」者，應先報請各區處核准；區處每年初應彙整上年度統計提送總處。</p> <p>c. 各區處業務課應於每季抽查所轄各服務（營運）所，及總處於每年至各區處抽查其抄表作業執行情形。</p> <p>d. 1910 客服中心建立挖損漏水案件追償水量之管控等，以提升質與量，並列入本公司責任中心。</p> <p>B. 依據自來水法第 67 條規定：「自來水事業對消防用水，不得收取水費。」因此，消防用水列為「供水損失水量」對本公司甚不合理，參考國際間對消防用水皆列入計量收費，爰建議經濟部水利署修法，取消消防用水不得收取水費之規定。</p> <p>C. 為能有效降低竊水量損失，本公司除頒訂相關作業規定外，並依據查獲之竊水量及追償水費收入提撥獎金給予外界舉發人實</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
 行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>8、依本方案所計算之給水投資報酬率偏低情形，台水公司後續更應採跨域加值做法，導入廢棄物回收再利用(汰換後之管材再利用)、增加附屬事業收入(如自來水園區)，引進民間廠商投資等方式，以提升財務自償率。</p>	<p>質獎勵，以加強查緝竊水，遏止竊水行為，以降低未查獲違章竊水量比例。</p> <p>D. 鑑於水量計不準度影響層面複雜，需一套系統性與科學性的方法來探討水量計計量誤差(表差)的問題，本公司經與國內水量計領域具專業、權威之機構—工研院多次研究，規劃辦理「水量計不準度」委外研究計畫，選取合理數量之水量計為樣本，針對水量計不準度各種影響因子，依可行性及資源擇要進行統計分析，以取得客觀、公正的不準度推估數據，作為決策之參考。水量計不準度委外研究案所需經費估算約 1,666 萬元，建請經濟部水利署比照能源局補助智慧電網模式，編列預算補助。</p> <p>E. 另有關工程事業用水及消防用水目前係比照國際間採「流量參考公式」推估，惟為更合理計算，本公司已研擬委外研究辦理。</p> <p>8、有關本公司給水投資報酬率偏低，應提升財務自償率乙節，說明如下： (1)有關「增加附屬事業收入(如自來水園區)」，因非屬本計畫之收入，屬性上亦難歸入本計畫之收入，爰與本計畫之財務自償率無關。 (2)另，有關廢棄物回收再利用(汰換後之管材再利用)，因汰換之管材，大</p>

**「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會 102 年 4 月 18 日綜提審議意見—辦理情形對照表**

項次	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>9、請更新本計畫年度附表資料至 101 年止，例如年度給水投資報酬率、淘汰管線長度、漏水率統計表等。</p> <p>10、本計畫前已送學者專家審查，審查意見對於本案汰換管線長度雖較「振興經濟擴大公共建設投資計畫--加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」增加 1.43 倍，投資總額卻增加 3.28 倍，每公里汰換經費亦增加 0.78 倍，宜詳實於計畫書中列明經費估算方式；另各種管線材料除列明使用年限外，亦應列出其成本、安全性或使用限制等，以合理估算計畫經費。</p> <p>11、旨揭計畫草案請依據「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第 6 點規定進行性別影響評估。</p>	<p>多屬已使用數十年之 PVCP，經評估挖取再生不符合經濟效益，因此，多採就地廢棄為原則。</p> <p>(3)引進民間廠商投資，可提升計畫達成降低漏水率之效益，以提升財務自償率。因此，本公司將視國內外廠商試辦個案績效情形，以滾動式原則，適時檢討納入本計畫辦理，以更進一步擴大民間參與。</p> <p>9、本計畫已更新各項資料至 101 年止。</p> <p>10、汰換之管材管種將選用提高耐震能力且耐用年限長達 40~50 年之優良管種，以延性鑄鐵管(DIP)為主，其餘管種已甚少使用。本公司已針對不同管種及口徑，製作「管線工程每公尺埋設經費分析表」提供作為管線工程規劃或設計之參考。近年來因路修費大幅增加，部分都會地區採夜間施工，用戶給水管研議改採不銹鋼波狀管，並考量物價波動，經評估每公里管線汰換建造經費約為 833 萬元。</p> <p>11、本計畫係依據「經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點」辦理本專案計畫，<u>非屬行政院所屬各機關中長程個案計畫</u>，故未依據「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第 6 點規定進行性別影響評估。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 102 年 7 月 3 日向 部長專案簡報審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
經濟部水利署	<p>一、有關有效未計費水量部分，其中工程事業用水（含破管、斷管及洗管時之水量）佔 4.45% 實屬偏高，請台水公司參考其他國家之數據及經驗，加強施工人員之管理、教育訓練及危機處理等，以降低此部分用水。</p> <p>二、澎湖馬公地區為台水公司供水成本最高之地區，請台水公司優先提高該地區之售水率，以減緩台水公司之經營壓力。</p> <p>三、有關台水公司請求協助事項中建議「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」認定為國家重大建設計畫，不受禁挖限制一節，縱該計畫未來獲行政院核定為國家重大建設計畫，惟各地方政府仍以持續推動路平專案為由，台水公司亦將受禁挖限制，故路權申挖部分，建議台水公司須與地方政府個案協商。</p> <p>四、簡報第 33 頁計畫總目標-售水率由 72.35% 提升為 80.65%，惟台水公司近期辦理之數項降低漏水率之子計畫中，仍有執行後售水率低於 80% 之計畫，故計畫總目標中售水率提升為 80.65% 是否高估？為使「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」之目標能夠明確，計畫效益能夠顯著，請台水公司明確訂定下列目標據以執行：(1)售水率由 72.35% 提高至 80% (2) 未計費水量由 27.65% 降至 20% (3) 有效未計費水量由 8.1% 降至 5.35% (4) 漏水率由 19.55% 降到 14.65%。</p>	<p>一、有關有效未計費水量中之工程事業用水偏高應予降低意見部分，本公司將於 103 年 6 月底前委外研究參考其他國家之數據及經驗，完成相關改善措施，以期逐年將有效未計費水量由目前 8.1% 降到 5.35%，其中工程事業用水部分，由目前 4.45% 逐年降到 2.6%。</p> <p>二、遵照辦理，除本計畫 p43 所述引進以色列降低漏水技術外，另針對澎湖馬公地區預定在 103 年 1 月起優先試辦全區用戶表更新為 C 級電子式水量計，將評估其對於提高售水率之改善成效，作為後續辦理參據。</p> <p>三、遵照辦理，本公司對於路權申挖部分，與地方政府個案協商。</p> <p>四、參考各國漏水防治實務經驗，漏水防治成效容易因地震、道路交通負荷、供水設備操作維護等因素，而有「漏水復原」現象，後續漏水監測、成效維護管理等資源，須持續投入，方可確保降低漏水成效，因此本計畫業將相關降低漏水成效維護管理措施納入，以期確保。有關簡報計畫總目標中售水率提升為 80.65% 是否高估？乙節，此目標對本公司而言，的確相當具有挑戰性，將責成各單位全力以赴，惟本案應以達成總統「黃金十年」政策宣示之降低「漏水率」目標為準，至於「售水率」及「有效未計費水率」之目標值之訂定，宜做為「內控」目標值，以期聚焦於政策目標之達成。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 102 年 7 月 3 日向 部長專案簡報審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>五、有關「澎湖縣馬公地區自來水降低漏水率示範計畫」部分，台水公司將引進以色列 Miya 公司之降漏技術，該計畫之計畫書及雙方合作意願書台水公司已於 102 年 7 月 2 日發函水利署，本署將協助台水公司向行政院工程會釋示依「政府採購法」該示範計畫應如何進行；另雙方合作意願書預定於 102 年 10 月 27 日於以色列舉行之台以雙方雙邊會議中簽訂，故請台水公司應儘速與 Miya 公司完成協商，確定合作內容。</p> <p>六、台水公司辦理基隆月眉路小區試辦用戶給水管更新為波狀不銹鋼管時，因來台輔導之東京水道服務社認為現場施工品質有待加強，且承攬廠商施工人員對於新管材施工方式不熟悉，故請台水公司爾後辦理類似更新波狀不銹鋼管計畫時，應加強承攬廠商施工人員之訓練及管理。</p> <p>七、台水公司持續進行分區計量管網 DMA 之長期監測，以判斷漏水嚴重區域究為汰換管線效益較大抑或修漏效益較大。</p> <p>八、因水利署目前已無公務預算可補助該計畫，建議台水公司將 103~105 年之汰換管線經費，暫列一部分為特別預算可補助部分，惟須陳報行政院同意始能辦理。</p>	<p>五、本公司已積極配合水利署之意見，於近期將與 Miya 公司完成之合作意願書函送水利署辦理。</p> <p>六、自來水協會業預定於 102 年 9 月 9 日到 12 日舉辦波狀不銹鋼管導入教育訓練，並協助辦理施工人員之訓練，本公司後續將加強對承攬商之施工品質要求。</p> <p>七、本公司已將分區計量管網之長期漏水監測列為重要策略，詳如本計畫「肆、漏水管控—行動方案」—「三、擴大民間參與」所述內容，將持續辦理。</p> <p>八、本公司業依據水利署意見，於本計畫第拾壹「結論與建議」中敘明「建請 103~105 年之汰換管線經費政府以特別預算補助本公司辦理」，爭取政府公務特別預算補助。</p>
梁政務次長國新	<p>一、台水公司將委託以色列 Miya 公司以顧問服務的方式於澎湖馬公地區辦理示範計畫，因「政府採購法」中已經有相關規定，國外廠商可藉由雙方協議毋須透過公開招標程序來投標本國公共工程，惟台水公司及水利署對於相關規定較不熟悉，須向行政院工程會釋示是否確實可行，台水公司迨至 102 年 7 月 2 日始將該示範計畫之計畫書、計畫性需求說明書及合作意願書函送水利署，時程已有延誤，請台水公司及水利署儘速辦理，避免影響後續程序。</p>	<p>一、本公司將遵照次長指示，積極配合水利署之政策要求儘速辦理，以避免影響後續台以水科技技術合作程序。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 102 年 7 月 3 日向 部長專案簡報審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>二、上述示範計畫所需經費 6,500 萬元是否僅有技術服務費，不包括施工費，以及 Miya 公司之降漏技術移轉至台水公司是否可行等相關內容，都應明訂在雙方契約內容中，避免後續爭議。</p>	<p>二、有關示範計畫所需經費 6,500 萬元，包括技術服務費 2,200 萬元、10 處分區計量管網建置費 1,380 萬元、檢漏水作業及相關器材設備費 320 萬元，一般事務費 284 萬元、國內外出差及旅費 776 萬元，教育訓練及成果發表會 200 萬元，管理費 1,030 萬元，營業稅 310 萬元，有關 Miya 公司之降漏技術移轉至本公司之相關內容，將明訂在雙方契約內容中，避免後續爭議。</p>
謝技監世傑	<p>一、「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」應有更完善之整體規劃作為基礎，計畫執行前兩年應著重在分區計量管網之規劃、建置及監測，嗣後再依監測成果作滾動式檢討，優先汰換漏水嚴重之區域。</p> <p>二、台水公司辦理該計畫應持續引進國外先進技術，並培養國內優良管材製造廠商（國內僅 6 家送配水管材製造商及 1 家波狀不鏽鋼管製造商），可擴大投資產製更多 DIP 及波狀不銹鋼管。</p>	<p>一、感謝技監指導意見，本計畫為有更完善之整體規劃作為基礎，除基隆、台中、高雄等三大供水系統，將於 103-109 年委外廣徵降低漏水率總顧問及技術服務團隊辦理整合降低漏水措施外，其餘尚未完成分區計量管網規劃之供水系統至遲須於 104 年完成規劃，再依規劃結果持續進行建置及監測，嗣後再依監測成果作滾動式檢討，優先汰換漏水嚴重之區域。</p> <p>二、本計畫於奉核定後，將持續引進國外先進降漏技術，並藉由管材採購，培養國內優良 DIP 及波狀不銹鋼管製造廠商。</p>
經濟部國營會	<p>一、簡報第 6 頁表列 93 至 101 年管線平均汰換率僅 1.09% 偏低，如照此汰換速度台水公司之老舊逾齡管線須 92 年方可汰換完畢，請台水公司加速汰換，並投入更多經費以提升管線汰換率至 1.5% 以上。</p> <p>二、簡報第 7 頁表列有效未計費水量部分係</p>	<p>一、依據各國降低漏水經驗，「管線汰換」為降低漏水之「預防措施」之一，本計畫所擬管線汰換率 1.09%，係參考國際水協會 2007 年所出版「Performance Indicators For Water Supply Services」（第二版）所示各國管線汰換率調查資料之建議值 1-2%，考量本公司目前財務能力後所定，本公司為善用有限預算資源，將優先針對逾使用年限且漏水嚴重管線進行汰換，以發揮降低漏水投資效益，俟未來水價獲得合理調整或政府可大力以公務預算投資時，本公司當投入更多經費以提升管線汰換率至 1.5% 以上。</p> <p>二、有關請本公司建立精確之統計數據，將</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 102 年 7 月 3 日向 部長專案簡報審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>估計值，故 101 年底漏水率 19.55% 亦為估計值，為更精確計算漏水率，請台水公司建立精確之統計數據，將未量測之用水量變成可量測，有效未計費各分項水量應先固定，各項並設法予以降低，尤應將工程事業用水比例列為優先降低項目。</p> <p>三、依簡報第 5 頁表列台水公司 93 至 101 年降低漏水率各項措施執行成果統計，150 個供水系統已完成建置及圖資數化，建置完成 910 個分區計量管網，已建置完成 1,511 個水壓監測設施，台水公司已具備相當之降低漏水率基本數據，復以台水公司辦理員林鎮小區管網示範計畫、基隆月眉路小區試辦用戶給水管更新為波狀不銹鋼管及台中第 14 小區漏水防治計畫等示範計畫之試辦成效顯著，請台水公司儘速依所具備之降低漏水率基本數據，擇選全台漏水嚴重區域，複製上述示範計畫之模式（如基隆路月眉小區），優先投入經費辦理，以達到較佳之降低漏水率成效。</p> <p>四、如水利署可編列公務預算挹注「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」，對本計畫之推動應有幫助。</p> <p>五、「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」如奉行政院核定為國家重大建設計畫，爾後辦理管線工程申請路權遭遇困難時，可請台水公司提報本部管線協調小組，本會將邀請路權單位協調。</p> <p>六、近年國內景氣低迷，部長指示以「短期間、大規模」為目標，研提 2-3 項突破性作法，以擴大民間參與，提振國內景氣，惟簡報第 22 頁分年執行策略與經費表所示，「102 至 111 年降低漏水率計</p>	<p>未量測之用水量變成可量測，有效未計費各分項水量應先固定，各項並設法予以降低，尤應將工程事業用水比例列為優先降低項目部分，本公司將於 103 年 6 月底前委外研究參考其他國家之數據及經驗完成相關改善措施，以期將有效未計費水量由目前 8.1% 逐年降到 5.35%，其中工程事業用水部分，由目前 4.45% 逐年降到 2.6%。</p> <p>三、本公司將於 102-103 年儘速依所具備之降低漏水率基本數據，擇選全台已建置完成之小區管網(含特定供水區)，其售水率長期低於 60%，經售水率及漏水分析，非實施全面管線汰換無法提升售水率，且完成後可減少供水損失超過 500CMD 小區管網，優先投入經費辦理全區配水管線汰換，用戶給水管線改採波狀不銹鋼管，以達到較佳之降低漏水率成效。</p> <p>四、本公司業依據水利署意見，於本計畫第拾壹「結論與建議」中敘明「建請 103-105 年之汰換管線經費政府以特別預算補助本公司辦理」，爭取政府公務特別預算補助。</p> <p>五、本計畫如奉行政院核定為國家重大建設計畫，爾後辦理管線工程申請路權遭遇困難時，將提報經濟部管線協調小組，請國營會邀請路權單位協調。</p> <p>六、本公司業依據 部長指示，修正本計畫前 4 年(102-105 年)之經費配置，由 176 億元提高至 240 億元，其中管線汰換經費由 153.66 億元，提高至 194.36 億元，詳如本計畫報告 p54，表 22。</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 102 年 7 月 3 日向 部長專案簡報審查意見辦理情形對照表**

審查委員	審查意見	辦理情形
	<p>畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」執行前幾年投入經費較少，與 部長指示不符，請台水公司儘量調整本計畫之經費配置，將經費投入在前幾年。</p> <p>七、請台水公司儘速依行政院經建會綜提審議意見微調修正「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」內容，俾陳報行政院核定。</p>	<p>七、遵照辦理，本公司業依行政院經建會綜提審議意見微調修正「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」。</p>
經濟部會計處	<p>一、簡報內未見降低漏水率計畫之效益，請台水公司補充說明。</p> <p>二、簡報第 7 頁「配水池漏水及溢流」項目無漏水量之數值及占供水量之百分比，請台水公司說明占比為何？是否應研擬改進措施解決漏水問題？</p> <p>三、簡報第 20 頁減少供水成本之計算方式為何？請台水公司補充說明。</p>	<p>一、本計畫之效益，請詳本報告柒「經濟與財務可行性」之內容。</p> <p>二、有關「配水池漏水及溢流」項目其漏水量之數值及占供水量之百分比，依據各國經驗，其漏水量數值及占供水量之百分比甚低，基本上是可以忽略，本公司目前係藉由監控系統線上監控水位是否異常及定期派員巡查是否漏水來防範，如有發現漏水隨即研擬改進措施解決。</p> <p>三、減少供水成本之計算，係可減少供水成本=$(售水率 85\% - 目前售水率) * 目前供水量 * 單位供水成本$。</p>
結論	<p>一、鑒於目前國內景氣較差，公共建設投入經費較少，請台水公司考量調整本計畫之分年經費分配，儘量將經費配置在計畫開始執行之前幾年，以提振國內景氣，促進經濟發展，並可儘早降低台水公司供水成本，提高售水率。</p> <p>二、請台水公司依水利署意見，將「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」中 103~105 年之汰換管線經費，暫列一部分為公務特別預算可補助部分，俟陳報行政院同意後再由水利署編列公務預算補助辦理。</p> <p>三、按台水公司執行降低漏水率計畫業務分工，工務處為工程品質督導，供水處負責計畫統籌，漏水防治中心負責檢漏作業，營業處及各區管理處負責帳面損失管理，各區管理處則負責辦理各項實際執行業務（包含 GIS、分區計量管網、水壓管理、修漏作業、汰換管線等），請台水公司訂定降低漏水率之標準作業程</p>	<p>一、本公司業依據 部長指示，修正本計畫前 4 年(102-105 年)之經費配置，由 176 億元提高至 240 億元，其中管線汰換經費由 153.66 億元，提高至 194.36 億元，詳如本計畫報告 p54，表 22。</p> <p>二、本公司業依據水利署意見，於本計畫第拾壹「結論與建議」中敘明「建請 103~105 年之汰換管線經費政府以特別預算補助本公司辦理」，爭取政府公務特別預算補助。</p> <p>三、本公司業訂定降低漏水率之標準作業程序，由各區管理處確實執行，詳如本計畫 p24，「圖 8 降低漏水率標準作業程序圖」。</p> <p>每年各區處之執行成效，本公司亦訂定各年「降低漏水率計畫執行情形獎懲標準」，各單位主管應就降低漏水率執行成果是否達成計畫目標負責，以建立「個</p>

**「102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
經濟部 102 年 7 月 3 日向 部長專案簡報審查意見辦理情形對照表**

審查 委員	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>序，由各區管理處確實執行，每年之執行成效本部將列為台水公司年度考成之重要依據，請台水公司亦將各區處之執行成效列為該區處經理年度考核之最重要項目。</p>	<p>人問責」之獎懲制度，並列為各區處經理年度考核之最重要項目。</p>

**「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會及各部會審查意見—辦理情形對照表**

單位	審 查 意 見	辦 理 情 形
行政院主計總處	<p>一、鑑於漏水問題影響供水穩定及用水衛生，有效降低漏水率係政府重要政策，考量自來水管線逾齡及漏水情形嚴重，爰本計畫似可同意辦理。</p> <p>二、依預算法第 83 條規定，如有國防緊急設施或戰爭、經濟重大變故、重大災變、不定期或數年一次之重大政事等，始得編列特別預算因應。另考量政府近年來歲入財源籌應不易、各項支出逐年攀升，可用財源受到侷限，且本計畫係台灣自來水股份有限公司<u>經常性之設備更新改善</u>，本應由其自行負擔，爰建議全數仍應由該公司自籌經費辦理。另查該計畫 102 及 103 年度預算各編列 44 億元，與案內「分年執行策略與經費」表所示金額不符，建請經濟部審酌修正，並針對案內實施計畫擬訂之計畫項目及經費需求建立控管機制，依分年經費需求逐年循程序編列預算，切實執行。</p>	<p>一、謝謝支持。</p> <p>二、有關本計畫所需固定資產投資經費 645 億元，倘無特別預算可挹注時，將全數由本公司自籌經費辦理。另，102 及 103 年度預算各編列 44 億元，與案內「分年執行策略與經費」表所示金額不符乙節，經查經濟部於 102 年 4 月 29 日將本計畫退還本公司並請儘速依行政院經濟建設委員會綜提審議意見辦理修正。本公司考量本計畫於 102 年度已無充裕時間可執行，爰將 102 年度預算由 44 億元調減為 20 億元。另奉經濟部指示，為提振經濟景氣，於短期（102 至 105 年）增加管線汰換經費，故該等年度預算由 176 億元增為 240 億元，未來本公司將配合行政院施政計畫擬訂年度作業計畫，並依相關控管機制執行。</p>
財政部	<p>一、本案有關編列特別預算支應 1 節，涉及歲出預算籌編，本部原則尊重行政院主計處意見。</p> <p>二、惟鑑於 103 年底中央政府債務未償餘額占前年度平均 GDP 比率已達 38.6%，僅餘之融資空間作為未來總預算收支差短彌平財源尚有不</p>	<p>本案有關本計畫經費來源乙節，本公司將依行政院主計總處意見，全數由本公司自籌辦理。</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會及各部會審查意見—辦理情形對照表

單位	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>足，爰在現行財政狀況下，本案 103～105 年經費需求共計 176.61 億元，宜請併同妥籌適足實質財源。</p>	
<p>行政院 公共 工程 委員 會</p>	<p>一、能否經由分區計量掌握高漏水量地區，據以辦理必要老舊管線汰換，為有效降低漏水率之措施，其關鍵在於自來水地理資訊系統及配合監控系統是否建置完成，雖台水公司預計可於 104 年底完成所有地理資訊系統圖資建立，惟監控系統必要之水壓監測站至少需建置 8,600 處，雖 102 及 103 年編列 247 億元辦理新增 1,607 處，僅完成 3,118 處（仍有約 64% 未完成），雖敘明將配合小區管網建置，完成監控系統建置，似無法達到其預期降低漏水率之目的，建議補充說明水壓監測站之後續經費需求及完成期程。</p> <p>二、另 103～105 年由經濟部編列特別預算 176.61 億元辦理管線汰換，除將嚴重排擠其他公共建設經費外，且無法反應因長期水價未調整，台水公司財務結構惡化嚴重影響正常營運，卻在公務預算補助下有盈餘之假象。</p>	<p>一、有關水壓監測站經費需求及完成期程乙節，說明如下：</p> <p>（一）因縣市府基本地形圖及門牌地址圖取得困難，本公司為有效推行分區計量管網作業，已先行購置替代性底圖加速趕辦管線明細圖數化，並於 101 年 2 月全數完成，完成數化之管線明細圖可供分區計量管網規劃時進行各項管線屬性統計以及電腦自動化水力分析，並已可大幅提升分區計量管網規劃之效率，因此現有圖資系統已初步可供分區計量管網建置使用。</p> <p>（二）依據國際間辦理降低漏水率策略，均先行建置小區計量管網，再於必要節點配合施設水壓監測站（如該小區之進水點及地面高程最高或最低點），以監控管網水壓變化，達到主動漏水控制之目的。因此，本公司設置水壓監測站，前期以整體管網之重要節點先行建置，後續再配合小區管網辦理。</p> <p>（三）本計畫預計於 10 年內建置 3,428 個小區管網，屆時小區管網預期將可全數建置完成，水壓監測站當可一併完成建置，所需經費則</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會及各部會審查意見—辦理情形對照表

單位	審 查 意 見	辦 理 情 形
		<p align="center">納入小區管網建置預算內辦理。</p> <p>二、本案有關本計畫經費來源乙節，本公司將依行政院主計總處意見，全數由本公司自籌辦理。</p>
行政院性別平等處	<p>一、本計畫施工期間，為降低對車輛及行人交通之衝擊，建議應與相關主管單位協調研擬符合不同性別、年齡之民眾安全便利及友善之交通維持方案。</p> <p>二、為使民眾瞭解本計畫之重要性並支持配合，建議於計畫政令宣導時，了解不同性別、年齡之資訊取得方式、管道差異，規劃使不同屬性民眾皆能接收到訊息之推廣作法，以有效降低民怨，增進本計畫順利執行。</p>	<p>一、本計畫施工前，依規必須完成交通維持計畫送縣市政府道路安全會報審核通過後，始可進場施工。屆時，本公司將遵照建議辦理，以降低對車輛及行人交通之衝擊。</p> <p>二、本計畫已依「行政院所屬各機關性別影響評估編審作業注意事項」於台灣國家婦女館網站所建議之民間專家學者，邀請嶺東科技大學溫嫩玫講師協助進行本計畫之性別影響評估，經查本計畫以降低漏水率為目的，辦理管線汰換工程，改善民眾一般住宅用水為受益對象，並無涉及性別偏見、性別比例差距或隔離等之可能性，經評估與性別無關。</p> <p>惟本公司未來於計畫政令宣導時，亦將特別注意是否涉及不同性別差異，以避免引起民怨，增進本計畫順利執行。</p>
	<p>一、本計畫重要工作事項，請以甘特圖表示。</p> <p>二、本案 P50 第 2 點「擴大民間參與比例」內容，非屬「促進民間參與公共建設法」定義範疇，即使佔總經</p>	<p>一、本計畫業已遵照指示，補充各重要工作事項之甘特圖。(詳計畫書第 53 頁)</p> <p>二、有關「擴大民間參與」之定義，補充說明如下： (一) 依據行政院公共工程委員會 101</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會及各部會審查意見—辦理情形對照表

單位	審 查 意 見	辦 理 情 形
行政院 經濟建設委員會	<p>費比例 98.93%，仍屬政府委託辦理案件，建議不宜稱之為「民間參與」。</p> <p>三、另前開委託辦理方式，無助於本案投資報酬率偏低問題，建議後續仍評估、參採跨域加值做法，導入廢棄物回收再利用、增加附屬事業收入、引進民間廠商投資等方式，提高財務自償率。</p> <p>四、依 P28 所述，各轄區管線明細圖已於 102 年數化完成，建議以地理資</p>	<p>年 6 月 20 日工程促字第 10100205930 號函復示釋內容，略以：「倘辦理方式係由政府機關（構）支付價金，民間機構不負經營之責者，與促進民間參與公共建設法（簡稱促參法）之民參方式未符，不適用促參法。」</p> <p>（二）因本計畫所稱之「擴大民間參與」，僅將降低漏水率業務委外辦理，民間機構並不負經營之責，依前揭函釋，並不適用促參法。故本計畫有關之「擴大民間參與」即無法依促參法之定義範疇辦理。</p> <p>（三）因此，本公司暫予解釋「擴大民間參與」為非本公司自辦案件，亦即委託民間廠商辦理之案件，全數視為<u>民間參與</u>。未來如行政院經濟建設委員會或其他中央上級機關另有明確之定義時，本公司當配合辦理。</p> <p>三、有關本計畫投資報酬率偏低，係因本計畫將營運設備更新維護之例行性管線汰換納入計畫內辦理，加上水價長期偏低，影響減少漏水所產生之經濟效益，致分析計算後投資報酬率偏低。未來本公司將依行政院指示，積極研議「擴大民間參與」，以提高計畫投資效益。</p> <p>四、本公司管線明細圖已於 102 年數化完成，目前可將管線修漏紀錄結合</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會及各部會審查意見—辦理情形對照表

單位	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>訊系統圖資展現全臺各地區處老舊管線平均年期以及各區處不同漏水問題的地理空間分布，據以提出各期分區的處理作法。</p> <p>五、建議將各區處漏水率或現況漏水量納入表 8，作為降低漏水率年度目標值之參考基準，俾依各區處漏水情形，按比例投入改善經費，並檢討年度改善目標值。</p> <p>六、本計畫總經費根據經濟部陳報行政院函為 645 億元，惟依據該部所送可行性研究報告（草案）總經費為 795.96 億元（第 51 頁），該兩項數據差距高達 150.96 億元，應請經濟部說明釐清。</p> <p>七、本計畫內部效益（含減少漏水損失、減少破管維修費、減少淨水場及下游管線投資）之淨現值 NPV 為負 36 億 9,091 萬元，現值報酬率 IRR 為 145%（低於資金成本率 1.8%），於營運期間 40 年內無法回</p>	<p>地理資訊系統，配合管線材質及使用年數等作為汰換管線之綜合評估依據。未來本公司亦將遵照所建議事項，擴充地理資訊系統之增值功能，俾利更快速掌握管網漏水情形。</p> <p>五、有關各區處漏水率或現況漏水量已臚列於表 7。本公司將遵照建議，按各區處漏水情形及缺水風險等，訂定合理改善目標及分年投入之經費。</p> <p>六、本計畫係依據「經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點」所提報之「固定資產投資專案計畫（可行性研究報告）」，惟降低漏水率相關作業之經費來源，除固定資產投資外，尚包含許多一般例行性之業務費用，例如：檢漏人事費、管線修護費、國土資訊委外數化費、工程管理及諮詢服務費…等，總計 10 年將投入 795.96 億元，其中 645 億元為本專案計畫經費。因此，為完整展現本計畫相關執行作業，爰將各項作業之分年投入經費，臚列於表 22。</p> <p>七、有關本計畫之資金成本率，參考央行 101 年 3 月 12 日公告「5 大銀行平均存款利率」3 年期利率為 1.41%。因此，本計畫考量國內資金市場利未來將隨經濟景氣緩慢回升，加上本計畫投資期間長達 10</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會及各部會審查意見—辦理情形對照表

單位	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>收。本計畫綜合效益（含減少漏水損失、減少水源開發費用等）之淨現值 NPV 為 63 億 8,629 萬元，現值報酬率 IRR 為 246%（高於資金成本率 1.8%），回收年限為第 36 年可回收。惟其資金成本率係以央行 101 年 3 月 12 日公告「5 大銀行平均存款利率」3 年期之利率為推估基準，建請經濟部參酌近期市場利率水準妥為估列。</p> <p>八、本計畫總經費 645 億元，經濟部擬編列特別預算 176.61 億元支應，其餘 468.39 億元由台水公司自籌部分，依據經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點第 2 點：「本計畫所稱專案計畫係指前述相關規定所定義建設新廠、重大改良及更新、擴充生產與維持正常營運作業必須之計畫型資本支出計畫，但不包括『營運設施汰換更新計畫』。」爰本案建議由台灣自來水公司自籌財源支應。</p> <p>九、關於市政、軍警及消防等用水，以 101 年度為例，達 2 億 5,225 萬立方公尺（佔供水量 8.10%），若以當年度平均水價每立方公尺 10.92 元估算，則未收費之用水高達 27 億 5,457 萬元，建請經濟部務實檢討對象、範圍及基本用量等，俾增加收益挹注自來水公司建設及營運經費。</p>	<p>年，故平均資金成本率採 1.8% 計算，並依「利率變動」進行風險分析，詳表 28。</p> <p>八、本案有關本計畫經費來源乙節，本公司將依行政院主計總處意見，全數由本公司自籌辦理。</p> <p>九、有關工程事業用水及消防用水目前係比照國際間採「流量參考公式」推估。為更合理計算，本公司刻辦理「供水系統水量數據稽核作業方法」委託專業服務，研訂具科學性計量方法，逐項檢視各項水量數據之正確性，並對於有效無費水量進行管控及改善，以達 95% 信賴度之要求。</p>

「102 至 111 年降低漏水量計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫」
行政院經濟建設委員會及各部會審查意見—辦理情形對照表

單位	審 查 意 見	辦 理 情 形
	<p>十、本計畫擬辦理汰換舊漏管線及分區計量管網，預估經費 645 億元，經濟部建議由該部編列特別預算 176.61 億元，其餘由台水公司自籌，減輕該公司財務負擔。按本計畫為台水公司固定資產投資計畫，應由該公司自行籌措財源。查計畫書第 39 頁載明資金來源全數由台水公司自籌方式辦理，償債計畫（第 60 頁）亦表明擬貸款 645 億元，爰似無特別預算資金需求，且本會 102 年度先期作業審議業核列 102 年度事業自籌經費 103 億元。建議經濟部釐清，並說明特別預算經費來源及財源籌措計畫。</p> <p>十一、台水公司認為本計畫係依「經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點」辦理，無需辦理性別影響評估；惟本計畫係行政院依據「行政院所屬各機關中長程個案編審要點」交議，是否需辦理性別影響評估，建議邀集行政院經濟農業能源處、性別平等處、主計總處、研考會及經濟部等單位釐清國營事業投資計畫之編審作業是否應依據「行政院所屬各機關中長程個案編審要點」規定辦理相關編審作業。</p>	<p>十、本案有關本計畫經費來源乙節，本公司將依行政院主計總處意見，全數由本公司自籌辦理。</p> <p>十一、本計畫已依「行政院所屬各機關性別影響評估編審作業注意事項」於台灣國家婦女館網站所建議之民間專家學者，邀請嶺東科技大學<u>溫嫩玫</u>講師協助進行本計畫之性別影響評估，經查本計畫以降低漏水率為目的，辦理管線汰換工程，改善民眾一般住宅用水為受益對象，並無涉及性別偏見、性別比例差距或隔離等之可能性，經評估與性別無關。</p>

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 年 投 資 實 值 Vp=(Sn-X)(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 所得稅基年 資金成本 C=Vp*i
102	國內貸款	2,000,000	9,000	1.235	17	1.0000	1,991,000	1.03	20,409	24,589
103	國內貸款	7,000,000	31,500	1.335	17	0.9868	6,876,696	1.11	76,197	91,804
104	國內貸款	7,500,000	33,750	1.460	17	0.9714	7,252,919	1.21	87,891	105,893
105	國內貸款	7,500,000	33,750	1.585	17	0.9539	7,122,194	1.32	93,696	112,887
106	國內貸款	7,000,000	31,500	1.710	17	0.9344	6,511,555	1.42	92,418	111,348
107	國內貸款	7,000,000	31,500	1.835	17	0.9131	6,362,883	1.52	96,910	116,759
108	國內貸款	7,000,000	31,500	1.960	17	0.8901	6,202,408	1.63	100,901	121,567
109	國內貸款	6,500,000	29,250	2.110	17	0.8640	5,590,835	1.75	97,912	117,967
110	國內貸款	6,500,000	29,250	2.260	17	0.8363	5,411,384	1.88	101,507	122,297
111	國內貸款	6,500,000	29,250	2.410	17	0.8071	5,222,438	2.00	104,464	125,861
合計		64,500,000	290,250				58,544,312		872,305	1,050,970

備註:1.扣除可省所得稅後資金成本率= 1.49 %

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 1.80%	現金流入 現值
			維護費	折舊費	總成本	稅前利潤	所得稅	稅後利潤	折舊	殘值			
102	2,000,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0000	0
103	7,000,000	1,705,002	0	60,000	60,000	1,645,002	279,650	1,365,351	60,000		1,425,351	0.9823	1,400,149
104	7,500,000	1,930,575	0	270,000	270,000	1,660,575	282,298	1,378,278	270,000		1,648,278	0.9649	1,590,504
105	7,500,000	2,155,820	0	495,000	495,000	1,660,820	282,339	1,378,481	495,000		1,873,481	0.9479	1,775,848
106	7,000,000	2,380,979	0	720,000	720,000	1,660,979	282,366	1,378,613	720,000		2,098,613	0.9311	1,954,075
107	7,000,000	2,474,460	0	930,000	930,000	1,544,460	262,558	1,281,902	930,000		2,211,902	0.9147	2,023,145
108	7,000,000	2,420,348	0	1,140,000	1,140,000	1,280,348	217,659	1,062,689	1,140,000		2,202,689	0.8985	1,979,095
109	6,500,000	2,331,343	0	1,350,000	1,350,000	981,343	166,828	814,514	1,350,000		2,164,514	0.8826	1,910,408
110	6,500,000	2,471,063	0	1,545,000	1,545,000	926,063	157,431	768,633	1,545,000		2,313,633	0.8670	2,005,913
111	6,500,000	2,610,784	0	1,740,000	1,740,000	870,784	148,033	722,751	1,740,000		2,462,751	0.8517	2,097,444
112		2,750,505	0	1,935,000	1,935,000	815,505	138,636	676,869	1,935,000		2,611,869	0.8366	2,185,112
113		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.8218	1,510,891
114		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.8073	1,484,176
115		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.7930	1,457,933
116		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.7790	1,432,154
117		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.7652	1,406,831
118		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.7517	1,381,956
119		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.7384	1,357,521
120		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.7253	1,333,517
121		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.7125	1,309,939
122		1,838,479	0	1,935,000	1,935,000	-96,521	0	-96,521	1,935,000		1,838,479	0.6999	1,286,777
123		1,838,479	500	1,935,000	1,935,500	-97,021	0	-97,021	1,935,000		1,837,979	0.6875	1,263,680
124		1,838,479	2,750	1,935,000	1,937,750	-99,271	0	-99,271	1,935,000		1,835,229	0.6754	1,239,817
125		1,838,479	6,875	1,935,000	1,941,875	-103,396	0	-103,396	1,935,000		1,831,604	0.6634	1,215,158
126		1,838,479	12,875	1,935,000	1,947,875	-109,396	0	-109,396	1,935,000		1,825,604	0.6517	1,189,762
127		1,838,479	20,625	1,935,000	1,955,625	-117,146	0	-117,146	1,935,000		1,817,854	0.6402	1,163,763
128		1,838,479	30,125	1,935,000	1,965,125	-126,646	0	-126,646	1,935,000		1,808,354	0.6289	1,137,212
129		1,838,479	41,375	1,935,000	1,976,375	-137,896	0	-137,896	1,935,000		1,797,104	0.6177	1,110,154
130		1,838,479	54,250	1,935,000	1,989,250	-150,771	0	-150,771	1,935,000		1,784,229	0.6068	1,082,712
131		1,838,479	68,750	1,935,000	2,003,750	-165,271	0	-165,271	1,935,000		1,769,729	0.5961	1,054,924
132		1,838,479	84,875	1,935,000	2,019,875	-181,396	0	-181,396	1,935,000		1,753,604	0.5856	1,026,829
133		1,838,479	101,000	1,935,000	2,036,000	-197,521	0	-197,521	1,935,000		1,737,479	0.5752	999,398
134		1,838,479	117,125	1,935,000	2,052,125	-213,646	0	-213,646	1,935,000		1,721,354	0.5650	972,616
135		1,838,479	133,250	1,935,000	2,068,250	-229,771	0	-229,771	1,935,000		1,705,229	0.5550	946,468
136		1,838,479	149,375	1,895,000	2,044,375	-205,896	0	-205,896	1,895,000		1,689,104	0.5452	920,941
137		1,838,479	165,500	1,735,000	1,900,500	-62,021	0	-62,021	1,735,000		1,672,979	0.5356	896,021
138		1,838,479	181,625	1,515,000	1,696,625	141,854	24,115	117,739	1,515,000		1,632,739	0.5261	859,007
139		1,838,479	197,750	1,290,000	1,487,750	350,729	59,624	291,105	1,290,000		1,581,105	0.5168	817,133
140		1,838,479	213,875	1,075,000	1,288,875	549,604	93,433	456,171	1,075,000		1,531,171	0.5077	777,335
141		1,838,479	230,000	865,000	1,095,000	743,479	126,391	617,088	865,000		1,482,088	0.4987	739,113
142		1,838,479	246,125	655,000	901,125	937,354	159,350	778,004	655,000		1,433,004	0.4899	701,999
143		1,617,458	251,750	455,000	706,750	910,708	154,820	755,888	455,000		1,210,888	0.4812	582,700
144		1,396,438	230,625	260,000	490,625	905,813	153,988	751,824	260,000		1,011,824	0.4727	478,298
145		1,175,417	205,125	65,000	270,125	905,292	153,900	751,392	65,000		816,392	0.4644	379,092
146		954,396	177,750	0	177,750	776,646	132,030	644,616	0		644,616	0.4561	294,035
147		750,410	151,125	0	151,125	599,285	101,879	497,407	0		497,407	0.4481	222,875
148		580,386	122,750	0	122,750	457,636	77,798	379,838	0		379,838	0.4402	167,186
149		444,432	92,625	0	92,625	351,807	59,807	292,000	0		292,000	0.4324	126,252
150		308,478	63,375	0	63,375	245,103	41,668	203,435	0		203,435	0.4247	86,404
151		172,524	32,500	0	32,500	140,024	23,804	116,220	0		116,220	0.4172	48,489
合計	64,500,000	85,785,195	3,386,250	64,500,000	67,886,250	17,898,945	3,580,407	14,318,538	64,500,000		78,818,538		55,382,761

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	1,991,000	0	1.0000	0	0
103	6,845,285	1,425,351	0.9823	1,400,149	1,400,149
104	7,204,552	1,648,278	0.9649	1,590,504	2,990,653
105	7,077,163	1,873,481	0.9479	1,775,848	4,766,501
106	6,488,558	2,098,613	0.9311	1,954,075	6,720,576
107	6,373,829	2,211,902	0.9147	2,023,145	8,743,721
108	6,261,129	2,202,689	0.8985	1,979,095	10,722,815
109	5,711,105	2,164,514	0.8826	1,910,408	12,633,223
110	5,610,123	2,313,633	0.8670	2,005,913	14,639,136
111	5,510,927	2,462,751	0.8517	2,097,444	16,736,581
112		2,611,869	0.8366	2,185,112	18,921,692
113		1,838,479	0.8218	1,510,891	20,432,583
114		1,838,479	0.8073	1,484,176	21,916,759
115		1,838,479	0.7930	1,457,933	23,374,692
116		1,838,479	0.7790	1,432,154	24,806,847
117		1,838,479	0.7652	1,406,831	26,213,678
118		1,838,479	0.7517	1,381,956	27,595,634
119		1,838,479	0.7384	1,357,521	28,953,155
120		1,838,479	0.7253	1,333,517	30,286,673
121		1,838,479	0.7125	1,309,939	31,596,611
122		1,838,479	0.6999	1,286,777	32,883,388
123		1,837,979	0.6875	1,263,680	34,147,068
124		1,835,729	0.6754	1,239,817	35,386,885
125		1,831,604	0.6634	1,215,158	36,602,043
126		1,825,604	0.6517	1,189,762	37,791,805
127		1,817,854	0.6402	1,163,763	38,955,568
128		1,808,354	0.6289	1,137,212	40,092,779
129		1,797,104	0.6177	1,110,154	41,202,933
130		1,784,229	0.6068	1,082,712	42,285,645
131		1,769,729	0.5961	1,054,924	43,340,569
132		1,753,604	0.5856	1,026,829	44,367,399
133		1,737,479	0.5752	999,398	45,366,797
134		1,721,354	0.5650	972,616	46,339,412
135		1,705,229	0.5550	946,468	47,285,881
136		1,689,104	0.5452	920,941	48,206,822
137		1,672,979	0.5356	896,021	49,102,843
138		1,632,739	0.5261	859,007	49,961,851
139		1,581,105	0.5168	817,133	50,778,984
140		1,531,171	0.5077	777,335	51,556,319
141		1,482,088	0.4987	739,113	52,295,432
142		1,433,004	0.4899	701,999	52,997,430
143		1,210,888	0.4812	582,700	53,580,130
144		1,011,824	0.4727	478,298	54,058,428
145		816,392	0.4644	379,092	54,437,520
146		644,616	0.4561	294,035	54,731,555
147		497,407	0.4481	222,875	54,954,430
148		379,838	0.4402	167,186	55,121,616
149		292,000	0.4324	126,252	55,247,868
150		203,435	0.4247	86,404	55,334,272
151		116,220	0.4172	48,489	55,382,761
合計	59,073,671	78,818,538		55,382,761	

1. 淨現值NPV = $\Sigma PV - \Sigma Vp = -3,690,910$ 元

2. 無法回收

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
			1.44		1.45	
102	1,991,000	0	1.0000	0	1.0000	0
103	6,845,285	1,425,351	0.9858	1,405,118	0.9857	1,404,979
104	7,204,552	1,648,278	0.9718	1,601,813	0.9716	1,601,497
105	7,077,163	1,873,481	0.9580	1,794,822	0.9577	1,794,292
106	6,488,558	2,098,613	0.9444	1,981,962	0.9440	1,981,181
107	6,373,829	2,211,902	0.9310	2,059,300	0.9306	2,058,285
108	6,261,129	2,202,689	0.9178	2,021,612	0.9172	2,020,417
109	5,711,105	2,164,514	0.9048	1,958,375	0.9041	1,957,024
110	5,610,123	2,313,633	0.8919	2,063,576	0.8912	2,061,949
111	5,510,927	2,462,751	0.8793	2,165,396	0.8785	2,163,476
112		2,611,869	0.8668	2,263,909	0.8659	2,261,679
113		1,838,479	0.8545	1,570,931	0.8535	1,569,228
114		1,838,479	0.8423	1,548,631	0.8413	1,546,800
115		1,838,479	0.8304	1,526,647	0.8293	1,524,692
116		1,838,479	0.8186	1,504,975	0.8175	1,502,900
117		1,838,479	0.8070	1,483,611	0.8058	1,481,419
118		1,838,479	0.7955	1,462,551	0.7943	1,460,246
119		1,838,479	0.7842	1,441,789	0.7829	1,439,375
120		1,838,479	0.7731	1,421,322	0.7717	1,418,802
121		1,838,479	0.7621	1,401,145	0.7607	1,398,523
122		1,838,479	0.7513	1,381,255	0.7498	1,378,535
123		1,837,979	0.7406	1,361,277	0.7391	1,358,462
124		1,835,729	0.7301	1,340,310	0.7285	1,337,407
125		1,831,604	0.7198	1,318,315	0.7181	1,315,329
126		1,825,604	0.7095	1,295,343	0.7079	1,292,282
127		1,817,854	0.6995	1,271,534	0.6977	1,268,404
128		1,808,354	0.6895	1,246,933	0.6878	1,243,742
129		1,797,104	0.6798	1,221,585	0.6779	1,218,338
130		1,784,229	0.6701	1,195,617	0.6683	1,192,321
131		1,769,729	0.6606	1,169,065	0.6587	1,165,728
132		1,753,604	0.6512	1,141,969	0.6493	1,138,597
133		1,737,479	0.6420	1,115,406	0.6400	1,112,003
134		1,721,354	0.6329	1,089,368	0.6309	1,085,937
135		1,705,229	0.6239	1,063,844	0.6218	1,060,389
136		1,689,104	0.6150	1,038,825	0.6130	1,035,349
137		1,672,979	0.6063	1,014,302	0.6042	1,010,808
138		1,632,739	0.5977	975,852	0.5956	972,395
139		1,581,105	0.5892	931,577	0.5870	928,186
140		1,531,171	0.5808	889,350	0.5787	886,025
141		1,482,088	0.5726	848,621	0.5704	845,364
142		1,433,004	0.5645	808,868	0.5622	805,685
143		1,210,888	0.5564	673,791	0.5542	671,073
144		1,011,824	0.5485	555,031	0.5463	552,738
145		816,392	0.5408	441,470	0.5385	439,603
146		644,616	0.5331	343,633	0.5308	342,146
147		497,407	0.5255	261,394	0.5232	260,237
148		379,838	0.5181	196,776	0.5157	195,886
149		292,000	0.5107	149,124	0.5083	148,435
150		203,435	0.5035	102,420	0.5011	101,936
151		116,220	0.4963	57,680	0.4939	57,402
合計	59,073,671	78,818,538		59,178,021		59,067,506

現值報酬率IRR = 1.45%

綜合淨現值計算表

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	累計現金流入 現值
			1.80		
102	1,991,000	0	1.0000	0	0
103	6,845,285	2,773,232	0.9823	2,724,196	2,724,196
104	7,204,552	2,996,158	0.9649	2,891,140	5,615,336
105	7,077,163	3,221,361	0.9479	3,053,487	8,668,823
106	6,488,558	3,446,493	0.9311	3,209,123	11,877,946
107	6,373,829	3,455,894	0.9147	3,160,978	15,038,924
108	6,261,129	3,239,571	0.8985	2,910,723	17,949,647
109	5,711,105	2,993,621	0.8826	2,642,180	20,591,827
110	5,610,123	3,142,739	0.8670	2,724,746	23,316,573
111	5,510,927	3,291,857	0.8517	2,803,567	26,120,140
112		3,440,975	0.8366	2,878,749	28,998,889
113		1,838,479	0.8218	1,510,891	30,509,780
114		1,838,479	0.8073	1,484,176	31,993,956
115		1,838,479	0.7930	1,457,933	33,451,889
116		1,838,479	0.7790	1,432,154	34,884,044
117		1,838,479	0.7652	1,406,831	36,290,875
118		1,838,479	0.7517	1,381,956	37,672,831
119		1,838,479	0.7384	1,357,521	39,030,352
120		1,838,479	0.7253	1,333,517	40,363,870
121		1,838,479	0.7125	1,309,939	41,673,808
122		1,838,479	0.6999	1,286,777	42,960,585
123		1,837,979	0.6875	1,263,680	44,224,265
124		1,835,729	0.6754	1,239,817	45,464,082
125		1,831,604	0.6634	1,215,158	46,679,240
126		1,825,604	0.6517	1,189,762	47,869,001
127		1,817,854	0.6402	1,163,763	49,032,765
128		1,808,354	0.6289	1,137,212	50,169,976
129		1,797,104	0.6177	1,110,154	51,280,130
130		1,784,229	0.6068	1,082,712	52,362,842
131		1,769,729	0.5961	1,054,924	53,417,766
132		1,753,604	0.5856	1,026,829	54,444,595
133		1,737,479	0.5752	999,398	55,443,994
134		1,721,354	0.5650	972,616	56,416,609
135		1,705,229	0.5550	946,468	57,363,078
136		1,689,104	0.5452	920,941	58,284,019
137		1,672,979	0.5356	896,021	59,180,040
138		1,632,739	0.5261	859,007	60,039,047
139		1,581,105	0.5168	817,133	60,856,181
140		1,531,171	0.5077	777,335	61,633,516
141		1,482,088	0.4987	739,113	62,372,629
142		1,433,004	0.4899	701,999	63,074,627
143		1,210,888	0.4812	582,700	63,657,327
144		1,011,824	0.4727	478,298	64,135,625
145		816,392	0.4644	379,092	64,514,717
146		644,616	0.4561	294,035	64,808,752
147		497,407	0.4481	222,875	65,031,627
148		379,838	0.4402	167,186	65,198,813
149		292,000	0.4324	126,252	65,325,065
150		203,435	0.4247	86,404	65,411,469
151		116,220	0.4172	48,489	65,459,958
合計	59,073,671	89,807,359		65,459,958	

1. 淨現值NPV = $\Sigma PV - \Sigma Vp = 6,386,287$ 千元

2. 第36年可回收。

綜合現值報酬率計算表

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
			2.46		2.47	
102	1,991,000	0	1.0000	0	1.0000	0
103	6,845,285	2,773,232	0.9760	2,706,648	0.9759	2,706,384
104	7,204,552	2,996,158	0.9526	2,854,013	0.9524	2,853,456
105	7,077,163	3,221,361	0.9297	2,994,859	0.9294	2,993,982
106	6,488,558	3,446,493	0.9074	3,127,231	0.9070	3,126,011
107	6,373,829	3,455,894	0.8856	3,060,474	0.8851	3,058,981
108	6,261,129	3,239,571	0.8643	2,800,022	0.8638	2,798,383
109	5,711,105	2,993,621	0.8436	2,525,319	0.8430	2,523,595
110	5,610,123	3,142,739	0.8233	2,587,459	0.8227	2,585,440
111	5,510,927	3,291,857	0.8035	2,645,159	0.8028	2,642,837
112		3,440,975	0.7843	2,698,597	0.7835	2,695,965
113		1,838,479	0.7654	1,407,216	0.7646	1,405,706
114		1,838,479	0.7470	1,373,430	0.7462	1,371,822
115		1,838,479	0.7291	1,340,455	0.7282	1,338,755
116		1,838,479	0.7116	1,308,271	0.7106	1,306,485
117		1,838,479	0.6945	1,276,860	0.6935	1,274,993
118		1,838,479	0.6778	1,246,204	0.6768	1,244,259
119		1,838,479	0.6616	1,216,283	0.6605	1,214,267
120		1,838,479	0.6457	1,187,081	0.6446	1,184,998
121		1,838,479	0.6302	1,158,580	0.6290	1,156,434
122		1,838,479	0.6151	1,130,763	0.6139	1,128,558
123		1,837,979	0.6003	1,103,314	0.5991	1,101,055
124		1,835,729	0.5859	1,075,506	0.5846	1,073,199
125		1,831,604	0.5718	1,047,325	0.5705	1,044,977
126		1,825,604	0.5581	1,018,831	0.5568	1,016,448
127		1,817,854	0.5447	990,148	0.5434	987,735
128		1,808,354	0.5316	961,325	0.5303	958,889
129		1,797,104	0.5188	932,408	0.5175	929,954
130		1,784,229	0.5064	903,501	0.5050	901,036
131		1,769,729	0.4942	874,643	0.4928	872,171
132		1,753,604	0.4824	845,865	0.4809	843,392
133		1,737,479	0.4708	817,965	0.4694	815,494
134		1,721,354	0.4595	790,917	0.4580	788,451
135		1,705,229	0.4484	764,697	0.4470	762,238
136		1,689,104	0.4377	739,279	0.4362	736,830
137		1,672,979	0.4272	714,642	0.4257	712,205
138		1,632,739	0.4169	680,707	0.4154	678,319
139		1,581,105	0.4069	643,354	0.4054	641,035
140		1,531,171	0.3971	608,077	0.3957	605,826
141		1,482,088	0.3876	574,453	0.3861	572,270
142		1,433,004	0.3783	542,092	0.3768	539,980
143		1,210,888	0.3692	447,070	0.3677	445,285
144		1,011,824	0.3603	364,605	0.3589	363,113
145		816,392	0.3517	287,119	0.3502	285,916
146		644,616	0.3432	221,263	0.3418	220,315
147		497,407	0.3350	166,635	0.3335	165,905
148		379,838	0.3270	124,193	0.3255	123,637
149		292,000	0.3191	93,181	0.3177	92,755
150		203,435	0.3115	63,360	0.3100	63,064
151		116,220	0.3040	35,328	0.3025	35,159
合計	59,073,671	89,807,359		59,076,729		58,987,964

現值報酬率IRR = 2.46%

附錄 4

經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫可行性評估報告自評檢核表

計畫名稱：102 至 111 年降低漏水率計畫—汰換管線暨分區計量管網建置計畫

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦單位		審查單位		備註
		是	否	是	否	
1、可行性 評估報 告格式 及完整 性	(1)摘要：敘明興辦本計畫之必要性、計畫概要及預期效益等。	✓		✓		
	(2)可行性研究：包含計畫背景、經濟可行性、工程可行性、環境接受性、財務可行性、計畫效益、外部效益及成本、風險分析、風險管理、結論與建議等。	✓		✓		
	(3)國外投資專案計畫可行性研究報告應另分析提供之資訊：包含事業與本計畫現有或新設國外單位之法律關係、當地政府對外人投資之有關規定、當地投資環境等					非屬國外投資專案計畫
	(4)本計畫可行性研究報告已依研審意見修訂，並將辦理情形以表列方式說明；或依研審意見，另外編製「X X 計畫可行性研究報告審查意見、辦理情形及機關與學者專家再審視結果對照表」。對於審議過程中，另對於審議過程中，有關機關或學者專家所提各項審查意見，均已詳實回應說明。	✓		✓		
2、可行性 分析	(1)經濟可行性（已就本計畫之產出（產品或勞務）或因本計畫之興辦將受影響之最終產出（產品或勞務），分析其所屬產業、相關市場及行銷）	✓		✓		
	(2)工程可行性（已依技術、設計、施工、營運、工業安全衛生等項目分析本計畫之工程可行性，並列出可達成本計畫目的之其他工程可行替代方案）	✓		✓		
	(3)環境接受性（已敘明本計畫工程所在地之環境背景、計畫完成前後之污染防治情形、擬採行之工業減廢及資源再利用措施、與地方經濟社會發展及土地政策之配合，以及當地民情之反應；有關環境影響評估部分，應依「環境影響評估法」及相關法令規定辦理）	✓		✓		
	(4)財務可行性（已依事業經營策略敘明長期財務預測及擬採行之財務管理策略與資金調度計畫，並說明本計畫之投資總額、資金來源、分年預算及償債計畫）	✓		✓		
3、計畫效 益及外 部效 益或 成本	(1)本計畫已顧及景氣循環、工資、物價、利率及匯率等因素之變動因素，確具投資效益。	✓		✓		加計外部 效益後，具 投資效益
	(2)本計畫投資報酬率欠佳甚或低於資金成本率，或淨現值為負值，惟係為配合政府政策辦理，已敘明辦理之政策依據。	✓		✓		本計畫係配 合黃金十年 政策
	(3)本計畫投資報酬率偏低，或低於資金成本率，但主辦事業認有需要或經本部國營會審查認有必要興辦者，已提出量化之外部效益及成本，並併同計畫效益計算本計畫之總體效益以供決策參考。	✓		✓		

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦單位		審查單位		備註
		是	否	是	否	
4、風險分析與管理	(1)本計畫已對投資環境、計畫之投入產出，諸如人力、財務、土地、原物料取得、製程及工程技術、產出市場預測等外在因素及各階段潛在風險因子，作周延審慎之考量。	✓		✓		
	A.用地取得面向：內容至少應包括(a)用地是否事先調查現狀(含使用區分)(b)能否優先使用自有土地(c)外購土地是否確實評估其合理地價並周詳考量取得期程等項目。					本計畫無需辦理用地取得
	B.環評審查面向：內容至少應包括(a)計畫是否須辦理環境影響評估(b)是否分析須通過之環評階段(c)是否切實評估環評作業流程規劃計畫期程等項目。	✓		✓		本計畫無需辦理環境影響評估
	(2)本計畫已就影響本計畫投資效益之主要因素，作單變數敏感性分析；並就敏感度較高之各因素，作多變數敏感性聯合機率分析。	✓		✓		
	(3)本計畫已依風險分析，對可能影響本計畫投資效益之主要因素，研訂防制措施。	✓		✓		
	(4)本計畫已就經濟可行性、工程可行性、環境接受性及財務可行性等分析中，對足以使本計畫目標無法達成之可能狀況，研訂應變方案。	✓		✓		
5、專案計畫審查及管理	(1)本專案計畫已依「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」有關規定編製，所列資料數據均已註明出處、計算方法及估算基礎，並確實查證與評估。	✓		✓		
	A.是否確認報告中有關會計數據之歷史資料正確性及未來預估值合理性。	✓		✓		
	B.是否確認報告中有關匯率、資金成本率及資金調度等財務資訊合理性。	✓		✓		
	C.計畫是否符合相關法規。	✓		✓		
	(2)本計畫已指定計畫主持人，負責計畫之規劃及執行(計畫主持人可為一人以上)。如遇計畫主持人中途變更時，已釐清接任者與原任者之責任歸屬。	✓		✓		

主辦單位核章：承辦人

工程師謝榮哲

單位主管

供水處處長李丁來

計畫主持人

副總工程師張嬉麗

審查單位核章：企劃處

管理師呂國禎

企劃處處長王明傑

企劃處副處長王立悌

企劃處副處長廖忠清

財務處

管理師謝富全

財務處組長林孟珠

副處長林模仁

財務處處長吳素珠

會計處

副處長蔡淑萍

副處長周瑞瑋

會計處黃美玲

會計主任陳中和

性別影響評估檢視表（中長程個案計畫）

【第一部分】：本部分由機關人員填寫

填表日期：102 年 08 月 12 日		
填表人姓名：謝榮哲 職稱：工程師 身分： <input checked="" type="checkbox"/> 業務單位人員		
電話：04-22244191 分機 374 e-mail: jerrypp@mail.water.gov.tw <input type="checkbox"/> 非業務單位人員，請說明：		
填 表 說 明		
一、行政院所屬各機關之中長程個案計畫除因物價調整而需修正計畫經費，或僅計畫期程變更外，皆應填具本表。		
二、建議各單位於計畫研擬初期，即徵詢性別平等專家學者或各部會性別平等專案小組的意見；計畫研擬完成後，應併同本表送請民間性別平等專家學者進程序參與（至少預留 1 週的填寫時間），參酌其意見修正計畫內容，並填寫「第三部分－評估結果」後通知程序參與者。		
壹、計畫名稱	102 至 111 年降低漏水率計畫－汰換管線暨分區計量管網建置計畫	
貳、主管機關	經濟部	主辦機關 台灣自來水股份有限公司
參、計畫內容涉及領域：		勾選（可複選）
3-1 權力、決策、影響力領域		
3-2 就業、經濟、福利領域		
3-3 人口、婚姻、家庭領域		
3-4 教育、文化、媒體領域		
3-5 人身安全、司法領域		
3-6 健康、醫療、照顧領域		
3-7 環境、能源、科技領域		
3-8 其他（勾選「其他」欄位者，請簡述計畫涉及領域）		<input checked="" type="checkbox"/> （公共建設之水資源工程）
肆、問題與需求評估		
項 目	說 明	備 註
4-1 計畫之現況問題與需求概述	本公司截至 101 年底漏水率為 19.55%，漏水率偏高之問題已成為社會各界關注焦點，確有持續加強改善之必要。	簡要說明計畫之現況問題與需求。

<p>4-2 和本計畫相關之性別統計與性別分析</p>	<p>1. 本計畫旨在降低自來水管線漏水率，辦理分區計量管網建置及舊漏管線汰換工程。</p> <p>2. 依據行政院主計總處 100 年性別統計分析資料：兩性受僱員工進退率－用水供應及污染整治業，男性進入率為 1.80%，高於女性 1.67%，男性退出率為 1.48%，低於女性 2.31%。以流動率觀察，男性 1.64% 亦低於女性 1.99%。</p>	<p>1. 透過相關資料庫、圖書等各種途徑蒐集既有的性別統計與性別分析。</p> <p>2. 性別統計與性別分析應盡量顧及不同性別、性傾向及性別認同者之年齡、族群、地區等面向。</p>
<p>4-3 建議未來需要強化與本計畫相關的性別統計與性別分析及其方法</p>	<p>1. 本計畫完成後可提高自來水供應之穩定與安全，受益人員為全體人民，無性別差異及性別限制。</p> <p>2. 工程執行過程，不因性別而有所區別，亦不因性別給予不同之福利或待遇，未來執行上，將依法聘用職員工。</p>	<p>說明需要強化的性別統計類別及方法，包括由業務單位釐清性別統計的定義及範圍，向主計單位建議分析項目或編列經費委託調查，並提出確保執行的方法。</p>
<p>伍、計畫目標概述（併同敘明性別目標）</p>	<p>1. 本公司參考國際間採用之「水壓管理」、「修漏之速度及品質」、「主動漏水防治」、「管線及資產管理」等 4 大執行策略，加強管理水量計維護作業、加速修漏時效及品質、積極推動分區計量管網建置、提升檢漏技術及引進先進測漏儀器、加強水壓管理並進行水壓水量合理管控，以逐步降低漏水率，俾達成 馬總統黃金十年政策：「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」之目標。</p> <p>2. 上述本公司所面臨之漏水率偏高課題及相關改善作為，並無涉及性別差異，亦無訂定性別目標。</p>	
<p>陸、性別參與情形或改善方法（計畫於研擬、決策、發展、執行之過程中，不同性別者之參與機制，如計畫相關組織或機制，性別比例是否達 1/3）</p>	<p>依本計畫附錄 4 可行性評估報告自評檢核表，本計畫相關審核人員計 15 人，其中女性 5 人，男性 10 人，性別比例分別為 1/3 及 2/3，尚符性別目標。</p>	
<p>柒、受益對象</p> <p>1. 若 7-1 至 7-3 任一指標評定「是」者，應繼續填列「捌、評估內容」8-1 至 8-9 及「第二部分一程序參與」；如 7-1 至 7-3 皆評定為「否」者，則免填「捌、評估內容」8-1 至 8-9，逕填寫「第二部分一程序參與」，惟若經程序參與後，9-5「計畫與性別關聯之程度」評定為「有關」者，則需修正第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3，並補填列「捌、評估內容」8-1 至 8-9。</p> <p>2. 本項不論評定結果為「是」或「否」，皆需填寫評定原因。</p>		

項 目	評定結果 (請勾選)		評定原因	備 註
	是	否		
7-1 以特定性別、性傾向或性別認同者為受益對象		✓	本計畫以降低漏水率為目的，辦理管線汰換工程，受益對象為全國民眾，無性別差異及性別限制。	如受益對象以男性或女性為主，或以同性戀、異性戀或雙性戀為主，或個人自認屬於男性或女性者，請評定為「是」。
7-2 受益對象無區別，但計畫內容涉及一般社會認知既存的性別偏見，或統計資料顯示性別比例差距過大者		✓	本計畫以降低漏水率為目的，辦理管線汰換工程，改善民眾一般住宅用水為受益對象，並無涉及性別偏見、性別比例差距或隔離等之可能性。	如受益對象雖未限於特定性別人口群，但計畫內容涉及性別偏見、性別比例差距或隔離等之可能性者，請評定為「是」。
7-3 公共建設之空間規劃與工程設計涉及對不同性別、性傾向或性別認同者權益相關者		✓	本計畫以降低漏水率為目的，辦理管線汰換工程，不涉及公共建設之空間規劃與工程設計，亦無涉及對不同性別、性傾向或性別認同者權益相關。	如公共建設之空間規劃與工程設計涉及不同性別、性傾向或性別認同者使用便利及合理性、區位安全性，或消除空間死角，或考慮特殊使用需求者之可能性者，請評定為「是」。
捌、評估內容				
(一) 資源與過程				
項 目	說 明		備 註	
8-1 經費配置：計畫如何編列或調整預算配置，以回應性別需求與達成性別目標。			說明該計畫所編列經費如何針對性別差異，回應性別需求。	
8-2 執行策略：計畫如何縮小不同性別、性傾向或性別認同者差異之迫切性與需求性。			計畫如何設計執行策略，以回應性別需求與達成性別目標。	
8-3 宣導傳播：計畫宣導方式如何顧及弱勢性別資訊獲取能力或使用習慣之差異。			說明傳佈訊息給目標對象所採用的方式，是否針對不同背景的目標對象採取不同傳播方法的設計。	
8-4 性別友善措施：搭配其他對不同性別、性傾向或性別認同者之友善措施或方案。			說明計畫之性別友善措施或方案。	
(二) 效益評估				
項 目	說 明		備 註	
8-5 落實法規政策：計畫符合相關法規政策之情形。			說明計畫如何落實憲法、法律、性別平等政策綱領、性別主流化政策之基本精神，可參考行政院性別平等會網站 http://www.gec.ey.gov.tw/)。	

<p>8-6 預防或消除性別隔離：計畫如何預防或消除性別隔離。</p>		<p>說明計畫如何預防或消除傳統文化對不同性別、性傾向或性別認同者之限制或僵化期待。</p>
<p>8-7 平等取得社會資源：計畫如何提升平等獲取社會資源機會。</p>		<p>說明計畫如何提供不同性別、性傾向或性別認同者平等機會獲取社會資源，提升其參與社會及公共事務之機會。</p>
<p>8-8 空間與工程效益：軟硬體的公共空間之空間規劃與工程設計，在空間使用性、安全性、友善性上之具體效益。</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1.使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。 2.安全性：消除空間死角、相關安全設施。 3.友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。
<p>8-9 設立考核指標與機制：計畫如何設立性別敏感指標，並且透過制度化的機制，以便監督計畫的影響程度。</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1.為衡量性別目標達成情形，計畫如何訂定相關預期績效指標及評估基準（績效指標，後續請依「行政院所屬各機關施政計畫管制作業要點」、「行政院所屬各機關施政計畫評核作業要點」納入年度管制作業計畫及辦理施政計畫評核）。 2.說明性別敏感指標，並考量不同性別、性傾向或性別認同者之年齡、族群、地區等面向。

* 請填表人於填完「第一部分」後，徵詢民間性別平等專家學者，完成「第二部分－程序參與」，再依據「第二部分－程序參與」之主要意見，由填表人續填「第三部分－評估結果」。

* 本表所提專有名詞之定義及參考資料，請詳見「性別影響評估操作指南」（網址：<http://www.gec.ey.gov.tw/cp.aspx?n=FC0CD59A5BF00232>）。

【第二部分—程序參與】：本部分由民間性別平等專家學者填寫

政、程序參與：若採用書面意見的方式，至少應徵詢 1 位以上民間性別平等專家學者意見，並填寫參與者的姓名、職稱及服務單位；民間專家學者資料可至台灣國家婦女館網站參閱 (<http://www.taiwanwomenscenter.org.tw/>)。

(一) 基本資料

9-1 程序參與期程或時間	102 年 8 月 12 日至 年 月 日		
9-2 參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	溫傲玫 (嶺東科技大學通識教育中心講師) 專長：性別議題 心理諮詢		
9-3 參與方式	<input type="checkbox"/> 計畫研商會議 <input type="checkbox"/> 性別平等專案小組 <input checked="" type="checkbox"/> 書面意見		
9-4 業務單位所提供之資料	相關統計資料	計畫書	計畫書含納其他初評結果
	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 很完整 <input type="checkbox"/> 可更完整 <input type="checkbox"/> 現有資料不足須設法補足 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 應可設法找尋 <input type="checkbox"/> 現狀與未來皆有困難	<input type="checkbox"/> 有，且具性別目標 <input checked="" type="checkbox"/> 有，但無性別目標 <input type="checkbox"/> 無	<input checked="" type="checkbox"/> 有，已很完整 <input type="checkbox"/> 有，但仍有改善空間 <input type="checkbox"/> 無
9-5 計畫與性別關聯之程度	<input type="checkbox"/> 有關 <input checked="" type="checkbox"/> 無關 (若性別平等專家學者認為第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3 任一指標應評定為「是」者，則勾選「有關」；若 7-1 至 7-3 均可評定「否」者，則勾選「無關」)。		

(二) 主要意見：就前述各項(問題與需求評估、性別目標、參與機制之設計、資源投入及效益評估)說明之合宜性提出檢視意見，並提供綜合意見。

9-6 問題與需求評估說明之合宜性	說明合宜。
9-7 性別目標說明之合宜性	〃
9-8 性別參與情形或改善方法之合宜性	〃
9-9 受益對象之合宜性	〃
9-10 資源與過程說明之合宜性	〃
9-11 效益評估說明之合宜性	〃
9-12 綜合性檢視意見	建議於執行過程，可就管線工程之從業人員作性別統計，俾便提供主計處未來更詳細之性別資料。

(三) 參與時機及方式之合宜性

本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。

(簽章，簽名或打字皆可) 溫傲玫

* 第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3 皆評定為「否」者，若經程序參與後，9-5「計畫與性別關聯之程度」評定為「有關」者，則需修正第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3，並補填列「捌、評估內容」8-1 至 8-9。

* 如徵詢 1 位以上專家學者，請將本表自行延伸。

【第三部分－評估結果】：本部分由機關人員填寫

拾、評估結果：請填表人依據性別平等專家學者意見之檢視意見提出綜合說明，包括對「第二部分、程序參與」主要意見參採情形、採納意見之計畫調整情形、無法採納意見之理由或替代規劃等。		
10-1 評估結果之綜合說明		
10-2 參採情形	10-2-1 說明採納意見後之計畫調整	
	10-2-2 說明未參採之理由或替代規劃	
10-3 通知程序參與之專家學者本計畫的評估結果（請填寫日期及勾選通知方式，請勿空白）： 已於 年 月 日將「評估結果」以下列方式通知程序參與者審閱 <input type="checkbox"/> 傳真 <input type="checkbox"/> e-mail <input type="checkbox"/> 郵寄 <input type="checkbox"/> 其他		

- * 「第二部分－程序參與」之 9-5「計畫與性別關聯之程度」評定為「無關」者，「第三部分－評估結果」10-1 至 10-3 免填；否則請填表人依據性別平等專家學者意見之檢視意見完整填列「第三部分－評估結果」10-1 至 10-3，包括對「第二部分、程序參與」主要意見參採情形、採納意見之計畫調整情形、無法採納意見之理由或替代規劃等。

正本

行政院秘書長 函

機關地址：10058 臺北市忠孝東路1段1號
傳 真：02-33566920

10015

台北市中正區福州街15號

受文者：經濟部

發文日期：中華民國101年1月4日

發文字號：院臺經字第1000071578號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：貴部函院，檢陳「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」（第2次修正）一案，請照本院經濟建設委員會綜提意見辦理。

說明：

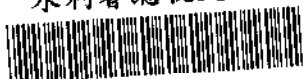
- 一、復貴部100年9月16日經水字第10002618670號報院函。
- 二、影附本院經濟建設委員會100年12月23日部字第1000005505號函及附件各1份。

正本：經濟部

副本：財政部、行政院主計處、行政院研究發展考核委員會、行政院公共工程委員會〈以上均含附件〉、行政院經濟建設委員會〈不含附件〉

秘書長 林中森

水利署總收文號



1015000115

公文處理	總收文	承辦室
一、公文	✓	
二、公文		
三、公文		
四、公文		
五、公文		
六、公文		
七、公文		
八、公文		
九、公文		
十、公文		
行政院資料		
研議案件		
辦理事項		

第1頁



總收文
10100002080



行政院經濟建設委員會 函

地址：10020台北市寶慶路3號
電話：02-2316-5356
承辦人：張堯忠
電子郵件：ycchang@cepd.gov.tw

受文者：行政院秘書長

發文日期：中華民國100年12月23日

發文字號：部字第1000005505號

速別：

密等及解密條件或保密期限：

附件：各單位意見及計畫書

主旨：奉 交議，經濟部陳報「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」(第2次修正)一案，業經本會會商有關機關綜提意見如說明，復請 查照轉陳。

說明：

- 一、復 貴秘書長100年9月22日院臺經字第1000050842號函。
- 二、本案經函洽 鈞院主計處、公共工程委員會、研究發展考核委員會、財政部及經濟部國營事業委員會等機關後，綜提意見如次：

(一)本計畫所抽換之管線，台灣自來水股份有限公司應依據「降低漏水率實施計畫—試辦小區管網計畫」為基礎，針對最有效換管處優先換管，而中、大管換管前應於上下游設置流量計監測漏水量，以確定換管之必要性；抽換後再定期並長期監測複核其漏水量，以確定其執行成果與節水效益，意即台灣自來水股份有限公司應明確提出具體可驗證之減漏成果佐證資料，並務實進行減漏及穩定供水工作，方為本案重點，爰本次所報計畫建請退回修正，重新研擬其計畫內容及計畫執行方向。

(二)台灣自來水股份有限公司目前系統組織及營運方式，依據相關資料及監察院糾正案(092財正0012)等，概有以下缺失：

行政院秘書長



- 1、長期以經費不足為由，未積極進行建置精準之長期漏水監測系統，亦無足夠相關監測數據，得以佐證相關防漏工程成效，造成國家提升水資源利用效率之阻礙與盲點。
 - 2、長年以來，台灣自來水股份有限公司仍以工程觀念（或執行預算）為主要經營導向，相關工程工作比例仍遠重於管理工作，雖於北中南區成立漏水防治分隊且工作量繁重，然對於其職掌內容與成果卻未見符合社會期待。
 - 3、有關輸配給水管線及材質之專業選定及使用部分，缺乏公正客觀的標準，且因涉及龐大廠商利益，造成檢舉黑函不斷，除了水公司相關工程承辦人員於行政作業上造成極大壓力外，亦嚴重影響整體輸配給水管線及材質廠商之市場自由競爭機制；同時，對於先進管材、技術之引進，亦造成封閉效果，不利於自來水技術之提升。
 - 4、台灣自來水股份有限公司所屬各工程處及區管理處，未依公共工程施工品質管理作業要點及工程契約相關規定，善盡監造單位職責，落實工程品管作業，對轄屬重大工程之督導查核作業，復流於形式，致使承包商長期提供偽造試驗報告，均有咎失。
- (三)目前囿於政府財政緊絀，且公務算額度有限，若仍以公務預算對半分攤，以協助老舊管線汰換方式，達成降低漏水率之目標，其作業方式緩慢且對於國內經濟景氣並無良性助益，亦無法協助民間相關廠商未來中長期之發展，故該作法具極大檢討空間且絕非最佳化的作法。爰建議經濟部督導台灣自來水股份有限公司積極規劃BOT之作法，其方式應以台灣自來水股份有限公司為管理及

BOT計畫委託單位，以民間廠商為「降低自來水漏水BOT工程」受委託辦理單位，計畫完工後，以實際減漏達成率及達成期程，據以支付經費，並由台灣自來水股份有限公司執行嚴密之監控工作，覈實管控及支付契約協定之金額。此作法之優點概述如下：

- 1、加速提升自來水管理工作：以台灣自來水股份有限公司為管理及BOT計畫委託單位，以民間廠商為「降低自來水漏水BOT工程」受委託辦理單位，可改善目前台灣自來水股份有限公司辦理方式係球員兼裁判，所造成推動減漏工作牛步化之狀況。
- 2、改善輸配給水管線材質選定之相關弊端：民間廠商既為「降低自來水漏水BOT工程」受委託辦理單位，該廠商為達成其減漏之中長期階段性目標，必定因負其全責而採因地制宜之最優選管種，並重視施工品質及日作維修之可能，另因BOT期程可達數十年，廠商於該等期間必定作好相關維護管理工作，而此等工作方式亦可排除台灣自來水股份有限公司人力不足問題，且擴大更多工作區，使降低自來水漏水率工作更快更有效果，另外亦可使國內中長期可資借貸資金具有一適當投資出口，提升國家基礎建設發展。
- 3、提高國家水利產業之競爭力：台灣自來水股份有限公司角色轉換後，可名正言順擔任管理者，積極布設監測設備與監控系統，早日提昇該公司監控能力，未來更可能比照新加坡進行水利產業專業輸出之工作。

基於上述，請經濟部督導台灣自來水股份有限公司於3個月內提出降低自來水漏水率工程採用BOT方式之示範案，未來並擇定適合之示範區域，據以執行。另在上述BOT示範計劃核定後，亦請經濟部督導台灣自來水公司

積極提出擴大實施之整體規劃及時程，及早推動。

(四)請經濟部依主計處及財政部意見，審慎衡酌台灣自來水股份有限公司財務調度能量，加強執行管控作業。另依經濟部國營事業委員會意見，台灣自來水股份有限公司應將漏水率較高地區列為管線優先汰換之標的；同時，為減緩雲林地區地層下陷速度，針對協助減緩地層下陷之重要自來水工程，亦請台灣自來水股份有限公司積極配合辦理。

三、檢附相關機關意見影本1份，並請 鈞參。

正本：行政院秘書長

副本：

主任委員 劉愷山



正本

行政院 函

機關地址：10058 臺北市忠孝東路1段1號
傳 真：02-33566920

10015

台北市中正區福州街15號

受文者：經濟部

發文日期：中華民國101年7月24日

發文字號：院臺經字第1010045866號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：所報「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」（第2次修正）一案，准予依核定本及照本院經濟建設委員會綜提審議意見辦理。

說明：

- 一、復101年5月14日經水字第10103814260號函。
- 二、檢附「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」（第2次修正）（核定本）及本院經濟建設委員會101年7月16日部字第1010003087號函（含各單位意見彙整）影本各1份。

正本：經濟部

副本：行政院主計總處、行政院公共工程委員會〈以上均含附件〉、行政院經濟建設委員會〈不含附件〉

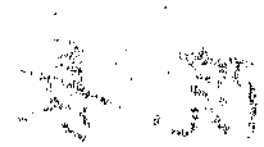
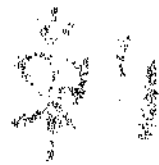
院長 陳 冲

日期	類別	承辦	簽
101.7.24	總收文	承辦	簽

總收文
經濟部
101.7.24 10100093420

水利署總收文號
1015003285

水源



正本

經濟能源農業處

檔 號：
保存年限：

行政院經濟建設委員會 函

地址：10020台北市寶慶路3號
電話：23165461
承辦人：毛振泰
電子郵件：mctai@cepd.gov.tw

受文者：行政院秘書長

發文日期：中華民國101年7月16日

發文字號：部字第1010003087號

速別：速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文



主旨：奉 交議，經濟部陳報「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」(第2次修正)一案，綜提審議意見如說明二，復請 查照轉陳。

說明：

一、復 鈞院林前秘書長101年5月16日院臺經字第1010030606號函。

二、本案經函洽財政部、鈞院主計總處、研究發展考核委員會及公共工程委員會等有關機關核提意見後，綜提審議意見如次：

- (一)考量本次計畫修正主要係台灣自來水股份有限公司(以下簡稱台水公司)增編自籌經費以加速汰換逾齡管線，增加供水穩定性並達成管線汰換率2%之目標，且本次計畫調整尚不違背原訂計畫目標及效能，為應其實際需要，建請同意，並請經濟部督導台水公司加強管制後續計畫執行進度，俾如質如期完成相關計畫。
- (二)針對計畫內有關未來降低漏水率工作之執行方式部分，鈞院於101年1月4日院臺經字第1000071578號函業已函示，藉由引進民間之人力與資源協助台水公司，儘速使我國達成低漏水率國家之列，以強化國家競爭力。基此，本計畫降低漏水率工程建議考量得以「政府採購法」辦理擴大民間參與，由民間廠商為降低自來水漏水率工

已電子交換



行政院總收文 101年07月17日



101000045866

程長期服務契約(例如25年)之受委託辦理單位，依實際減漏達成率及達成期程，據以支付經費。

(三)惟鑒於該等採購做法尚無相關案例，建請經濟部儘速於1年內完成採購內容評析、相關制度建置及研訂招標文件格式等工作，並搭配幾處示範區執行後之經驗，納入「黃金十年 國家願景」之十年降低漏水率計畫之規劃內容，研訂一定之民間參與比例(如可初步訂定為50%，計畫進行時再滾動式檢討增加)。

(四)請經濟部積極辦理擴大民間參與降低自來水漏水率工作之前置作業(如地理資訊系統(GIS)持續建置、管線、閘栓及管件等數位化尺寸暨高程資料建置)及各分區監測管理設備建置(如水壓計、流量計...等)，期於民國103年底以前完成前述數位化資料建置，104年底前完成全國相關監測管理設備建置工作，俾配合「黃金十年 國家願景」之十年降低漏水率計畫內有關擴大民間參與工作時程。

三、檢附經濟部修正後「加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」(第2次修正)報告書1份。

正本：行政院秘書長

副本：

主任委員 尹啓銘



檔 保 存 年 限	年	度	分	類	號	附件數
	號	次	號	目	次	號
	次	號	卷	次	號	頁數

行政院秘書長 函

機關地址：10058 臺北市忠孝東路1段1號
傳 真：02-33566920

3

受文者：經濟部

發文日期：中華民國102年4月24日

發文字號：院臺經字第1020024509號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文(102000024509.tif、24509.doc)

主旨：貴部函院，檢陳「102至111年降低漏水率計畫--汰換管線暨分區計量管網建置計畫」（草案）一案，請照本院經濟建設委員會綜提審議意見辦理。

說明：

- 一、復貴部102年2月26日經營字第10203802530號報院函。
- 二、影附本院經濟建設委員會102年4月18日部字第1020001604號函及附件各1份。

正本：經濟部

副本：行政院主計總處、行政院公共工程委員會（以上均含附件）、行政院經濟建設委員會（不含附件）
2013/04/24 15:33:30



國營會 1020006639 國營會

102.4.25

第1頁
102.4.25
本件為部收文號
請優先辦理



102/4/24 經濟部收文
10200577000

行政院經濟建設委員會 函

機關地址：10020 台北市寶慶路3號

電話：2316-5461

承辦人：毛振泰

電子郵件：mctai@cepd.gov.tw

受文者：行政院秘書長

發文日期：中華民國102年4月18日

發文字號：部字第1020001604號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：奉 交議，經濟部陳報「102至111年降低漏水率計畫-汰換管線暨分區計量管網建置計畫」(草案)一案，綜提審議意見如說明二，復請 查照轉陳。

說明：

一、復 貴秘書長102年3月4日院臺經字第1020012508號函。

二、本案經函洽財政部、鈞院主計總處、性別平等處、公共工程委員會及研究發展考核委員會等有關機關核提意見後，綜提審議意見如次：

(一) 本案為「黃金十年」政策，基礎建設施政主軸中經濟部主政之重要工作，其主要目標為擴大運用民間資源，以加強自來水管網改善及管線汰換工作，積極逐年降低漏水率，由現況20%、5年內降到17%、10年內降到15%以下，爰 鈞院101年7月24日核示未來降低漏水率計畫之具體改進方式與措施，惟本案計畫內容付之闕如，另政策上已敘明應藉由引進民間力量協助台灣自來水股份有限公司(以下簡稱台水公司)，而計畫內容卻載明該公司需再增加人力190名，方向明顯違逆，建請退回經濟部修正後再依程序重新報核。

(二) 未來陳報之計畫，建議修正或增補之內容臚列如下：

1、台水公司自來水地理資訊系統建置與應用詳細情況：例如所有150個供水系統，各系統由主要供

水幹管至用戶端各管線閥組之精確位置數位化建置情況(包含管種、管材、管徑、管齡、平面位置及深度等)，何時可以建置完成？各系統各區老舊管線平均年期與急待汰換管線地區分布狀況，應以圖面展示，進而提出分期分區的處理方法。

- 2、分區計量管網整體執行策略與方式：本計畫中僅敘明自102年至111年每年建置200個分區計量管網，台水公司轄區最終建置分區數為何？該分區計量管網與汰換管線及降低漏水率之邏輯及關連性為何？應予以具體敘述。
- 3、監測設施之整體執行策略與方式：鈞院101年7月24日核示，期於104年底前完成全國相關監測管理設備建置工作，以加速進行降低漏水率擴大民間參與工作，惟本報告僅敘述101年預定建置200個水壓監測設施，台水公司轄區監測管理設備建置(如水壓計、流量計...等)之最終建置合理數量為何？應予以具體敘述，另提高檢漏技術之檢測設備是否需要編列經費購買？亦應具體評估敘述。
- 4、有關擴大民間參與，由民間廠商為降低自來水漏水率工程長期服務契約(例如25年)之受委託辦理單位，依實際減漏達成率及達成期程，據以支付經費部分，本計畫第32頁僅載明滾動式檢討，並未明確列述於計畫內於何時執行及執行經費額度為多少；經查台水公司對於擴大民間參與之執行已委託相關單位研究評估，請補列相關評估結果及預定執行時程、區位及經費額度。
- 5、計畫以93至100年管線汰換率平均值1.04做為推估基礎，惟參照近10年汰換管線長度實績，有5年未達原訂目標；另近3年汰換管長約為800公里以上，102至111年度每年僅預計汰換400~650公里，如何達到降低漏水目標值？依據計畫內容陳述，台灣地區目前絕大多數之管線已超過使用年限，倘若僅以檢修漏處理，常面臨漏水復發率極高而致使漏水率降低緩不濟急，建議在「汰換管

線實施要點」應設法定義管線脆弱程度，提出具有可操作量化之數值做為定義「弱勢管線」之程度，例如先進行配水管每公里漏水量之封管漏水試驗，如定義每公里漏水量達60公升/分鐘以上者，即須進行汰換，將每年汰管預算作精準且具有優先順序之使用，方能有效降低漏水率。

- 6、台水公司轄區內之PVC管佔58.84%(以100年底計)，且使用年限僅20年，因此漏水分析中以管線老舊及PVC管為漏水之主因，由於配水管線(管徑小於或等於300mm)仍有許多PVC管，不耐重壓，致使管線破損及接頭漏水嚴重，該等管材汰管方式與未來做法，亦應予以分析。多數文獻已明白指出70%以上的漏水量皆為給水外線，本計畫所述每年汰換管線600公里，多少比例屬於給水外線？若給水外線仍採用PVC管，漏水率顯然難以降低。
- 7、有關用戶水表不準度提升問題與做法應予補充，另有效管控有效無費水量之做法亦請補充。
- 8、依本方案所計算之給水投資報酬率偏低情形，台水公司後續更應採跨域加值做法，導入廢棄物回收再利用(汰換後之管材再利用)、增加附屬事業收入(如自來水園區)，引進民間廠商投資等方式，以提升財務自償率。
- 9、請更新本計畫年度附表資料至101年止，例如年度給水投資報酬率、淘汰管線長度、漏水率統計表等。
- 10、本計畫前已送學者專家審查，審查意見對於本案汰換管線長度雖較「振興經濟擴大公共建設投資計畫--加速辦理降低自來水漏水率及穩定供水計畫」增加1.43倍，投資總額卻增加3.28倍，每公里汰換經費亦增加0.78倍，宜詳實於計畫書中列明經費估算方式；另各種管線材料除列明使用年限外，亦應列出其成本、安全性或使用限制等，以合理估算計畫經費。
- 11、旨揭計畫草案請依據「行政院所屬各機關中長期個案計畫編審要點」第6點規定進行性別影

響評估。

12、檢附相關部會意見如附表，請酌參。

正本：行政院秘書長

副本：

