



統計應用分析報告

臺北自來水事業處管網改善概況 及效益分析

臺北自來水事業處會計室

鄭凱允

編號：110—04



臺北市政府主計處

110年2月

摘要

大臺北經濟活動繁盛，在「追趕需求」的年代，除了把有限的資源大部分投入系統擴充，增加供水量，以滿足不斷增加的用水需求外，且需顧及管網老化滲漏的問題，加上管網錯綜複雜，管線材質多樣、管齡新舊雜陳，又與其他公共管線如瓦斯、電力、電信、雨水、污水共同埋設於道路下，暨侷限防火巷等空間狹小因素，增加管線汰換與維修難度。

臺北自來水事業處供水區域包含臺北市及新北市所轄部分三重、中和、永和、新店與汐止區等地，為臺灣地區北部最大的都會區域公共給水系統。民國 108 年配水量 8 億 5,888 萬立方公尺，其中轄區配水量占 76.70%，支援台灣自來水公司占 23.30%；以直潭淨水場 6 億 5,425 萬立方公尺占 76.17% 為最多，長興淨水場 1 億 1,025 萬立方公尺占 12.84% 次之。

目前大臺北地區水資源開發已近飽和，「開源」不易，因此除請民眾加強節約用水外，自來水管網的漏水防治作業以減少自來水流失，亦是一項重要的課題。

臺北自來水事業處在供水管網進行各項改善措施，從民國 91 年至 108 年管線累積汰換長度達 2,636 公里，漏水率降至 12.71%，降低 15.73 個百分點，漏水量減少 1 億 6,164 萬立方公尺，約 6 萬 4,656 個標準游泳池用水量，且 108 年修漏件數較 91 年減少 2 萬 2,530 件，顯示漏水改善已見成效，且鉛管戶早已於 107 年 6 月處理完成，未來將持續精進小區計量工法，輔以噪音蒐集紀錄器協助確認漏水點位置，並建議應加速智慧水表建置期程、優先汰換易漏管材，提升漏水防治效能。

目 次

壹、前言	1
貳、供水管網及供水概況.....	1
參、管網改善計畫	3
肆、管網改善成效.....	8
伍、結論與建議	15
陸、參考資料.....	17

表 目 次

表 1	供水管網改善中程計畫執行成果.....	5
表 2	第一階段計畫執行成果.....	6
表 3	第二階段計畫執行成果.....	6
表 4	第三階段計畫執行成果.....	7
表 5	北水處鉛管改善情形.....	7
表 6	北水處各營業分處修漏概況.....	9
表 7	北水處輸配水管、給水管直管段漏水案件情形.....	11
表 8	北水處配水情形.....	14

圖 目 次

圖 1	北水處供水區域圖.....	2
圖 2	近十年來總配水量及各淨水場配水量.....	3
圖 3	漏水管理四大主軸.....	4
圖 4	北水處各營業分處修漏案件.....	10
圖 5	北水處輸配水管、給水管直管段漏水原因分析.....	12
圖 6	小區計量工法示意.....	13
圖 7	噪音收集紀錄器示意.....	13
圖 8	北水處管線漏水及汰換概況.....	15

臺北自來水事業處管網改善概況及效益分析

壹、前言

大臺北經濟活動繁盛，在「追趕需求」的年代，為了滿足工商及民生用水，除了把有限的資源大部分投入系統擴充，增加供水量，以滿足不斷增加的用水需求外，且需顧及管網老化滲漏的問題，加上管網不但管線密度高、用戶接水點多，其管線材質多樣、管齡新舊雜陳，又與其他諸多公共管線共同埋設於道路下，暨防火巷等空間侷限，汰換與維修皆不易進行。

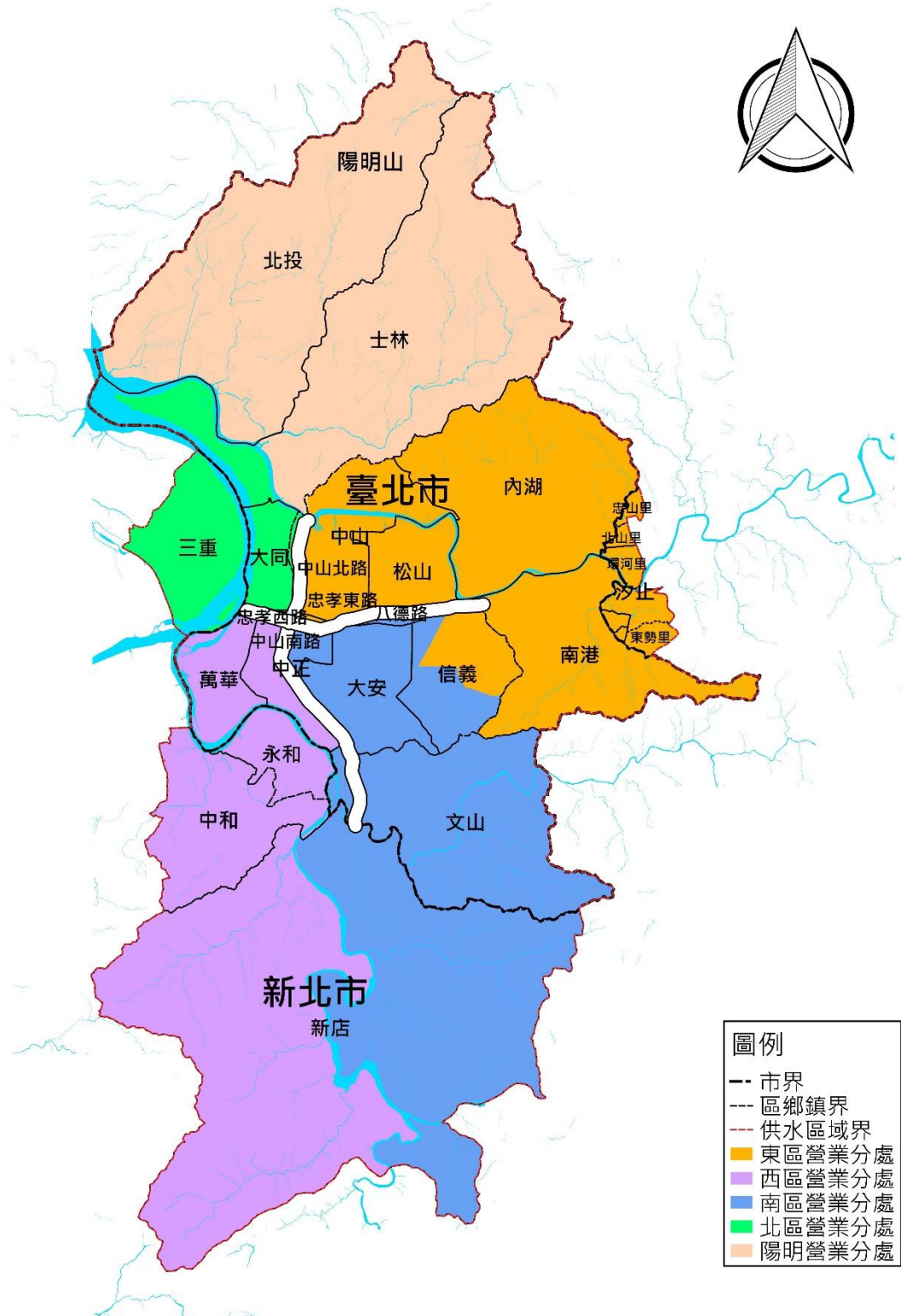
由於大臺北地區水資源有限，上游水源已無法再增加，「開源」不易，「節流」更顯重要，因此除了讓民眾加強自發性節約用水外，自來水管網的漏水防治作業以減少自來水輸送過程流失的水量，亦是一項重要的課題。

本文乃針對臺北自來水事業處（以下簡稱北水處）在供水管網進行的各項改善措施，並檢視漏水改善成效，提出有關建議事項，以供後續相關政策推動之參考。

貳、供水管網及供水概況

北水處供水區域是以臺北市為中心，包括新北市所轄三重（二重疏洪道以東）、中和（員山路以東）、永和、新店與汐止區北山里、橫科里、宜興里、福山里、東勢里、忠山里及環河里，形成臺灣地區北部最大的都會區域公共給水系統（詳圖 1），並與台灣自來水公司之管網系統在三重、中和、板橋、蘆洲、淡水、關渡、汐止連接，必要時可相互支援供水。

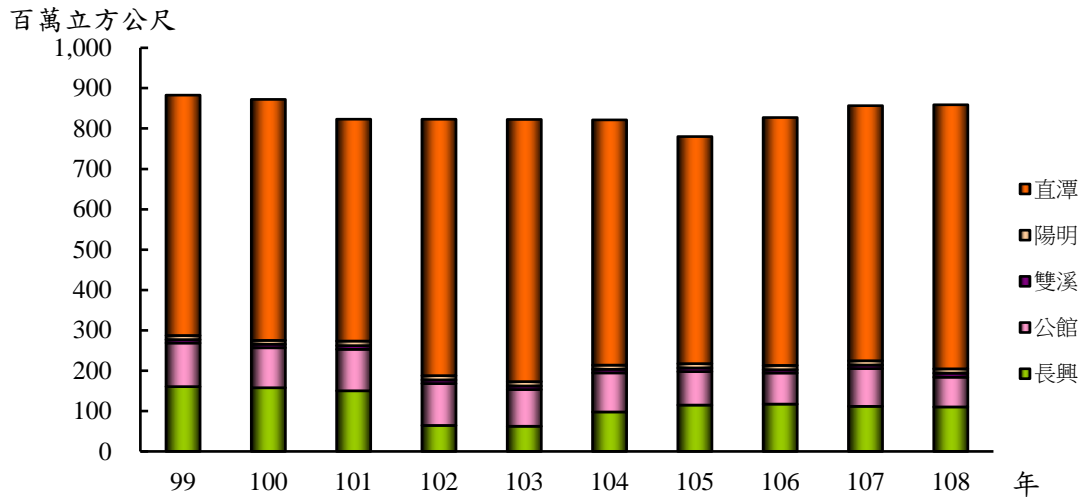
圖 1 北水處供水區域圖



資料來源：臺北自來水事業處。

民國 108 年北水處配水量 8 億 5,888 萬立方公尺，其中轄區配水量占 76.70%，支援台灣自來水公司占 23.30%。近十年總配水量及各淨水場配水量如圖 2，108 年以直潭淨水場 6 億 5,425 萬立方公尺占 76.17% 為最多，長興淨水場 1 億 1,025 萬立方公尺占 12.84% 次之。

圖 2 近十年來總配水量及各淨水場配水量



資料來源：臺北自來水事業處。

參、管網改善計畫

臺灣地區平均年降雨量約為全球降雨平均值之 2.6 倍，雖然雨量豐沛，惟由於受地形限制，地狹人稠，水資源保存不易，已被聯合國認定為缺水地區之一。而大臺北地區上游水源已不可能再增加，唯有有效降低自來水輸送過程流失的水量，方能提高自來水使用效率，使自來水管網的漏水防治成為重要的課題。

民國 91 年上半年，北臺灣地區發生五十年來罕見乾旱，嚴重影響民生用水，此一事件凸顯水資源與管線維護管理之重要性。北水處為有效防止系統漏損，訂定並執行「供水管網改善中程計畫」；後為擴大老舊管線汰換工作，延續漏水改善成效，爰依「供水管網改善中程計畫」執行結果，訂定「供水管網改善及管理計畫」，作為漏水改善之長程策略方針。以下將依前述各項目作簡要說明。

一、漏水改善主軸

成功的漏水管理對策，其主要作業內容包含管線與資產管理—管線汰換、水壓管理、積極主動的漏水控制—漏水檢測及小區計量、修漏的速率及品質四大主軸如圖 3。囿於篇幅，本文主要探討管線汰換、小區計量及漏水檢測情形。

圖 3 漏水管理四大主軸



資料來源：臺北自來水事業處。

二、供水管網改善中程計畫

北水處為提升水資源利用率，有效減少漏水，於民國 91 年擬定「供水管網改善中程計畫」，並自 92 年起分四年實施（92 年至 95 年）。

中程計畫第 1 年汰換管線達 99.3 公里，年汰換率為 1.60%，首度超越國際自來水協會所建議，為維持系統漏水不致惡化之管線年汰換率 1.50%，該計畫期間共汰換管線 546.3 公里，漏水率從民國 91 年 28.44% 下降至 95 年 25.77%，降幅 2.67 個百分點（詳表 1）。

表 1 供水管網改善中程計畫執行成果

年別	漏水率 (%)	管線汰換長度① (公里)	管線汰換率 (%)
91 年	28.44	68.7	1.11
92 年	27.51	99.3	1.60
93 年	26.70	144.1	2.33
94 年	26.99	150.4	2.43
95 年	25.77	152.5	2.46

資料來源：臺北自來水事業處。

附註：①95 年汰換長度為中程計畫與管網改善第一階段計畫合計成果。

三、臺北自來水管網改善計畫（綱要）

為加速汰換管線改善漏水，北水處於民國 92 年 7 月擬訂「臺北自來水管網改善計畫（綱要）」計畫期程為三十年。嗣後為集思廣益，擷取先進國家經驗，於 93 年底完成委託規劃專案，委由專業技術顧問公司，具體研擬實施計畫。

依據前述規劃專案及民國 92 年小區計量試辦作業成效顯示，未來該技術成熟後，可縮短管網改善期程。為此，北水處擬訂供水管網改善及管理計畫—長程策略方針，規劃期程為 95 年至 114 年，以二十年將漏水率降至 10% 為目標。

四、供水管網改善及管理計畫—長程策略

（一）第一階段計畫—95 年至 101 年共汰換管線 1,116.2 公里，101 年漏水率較 95 年減少 6.67 個百分點

第一階段年平均汰換管線長度約 159.4 公里，管線汰換率以民國 101 年最高達 2.70%，本階段共汰換管線 1,116.2 公里，相當於中山高速公路的 3 倍長。漏水率部分，至 101 年降至 19.10%，較 95 年 25.77% 減少 6.67 個百分點（詳表 2）。

表 2 第一階段計畫執行成果

年別	漏水率 (%)	管線汰換長度① (公里)	管線汰換率 (%)
95 年	25.77	152.5	2.46
96 年	24.19	162.3	2.62
97 年	23.61	162.0	2.61
98 年	22.03	166.5	2.69
99 年	21.60	165.7	2.68
100 年	20.51	139.7	2.25
101 年	19.10	167.5	2.70

資料來源：臺北自來水事業處。

附註：①95 年汰換長度為中程計畫與管網改善第一階段計畫合計成果；
101 年汰換長度為第一階段與第二階段計畫合計執行成果。

(二) 第二階段計畫—101 年至 105 年共汰換管線 827.7 公里，105 年漏水率較 101 年減少 4.15 個百分點

北水處於民國 100 年擬定長程計畫之第二階段五年計畫（101 年至 105 年），在該階段中，汰換管線計 827.7 公里；105 年漏水率 14.95%，較 101 年 19.10% 減少 4.15 個百分點（詳表 3）。

表 3 第二階段計畫執行成果

年別	漏水率 (%)	管線汰換長度① (公里)	管線汰換率 (%)
101 年	19.10	167.5	2.70
102 年	17.88	169.2	2.72
103 年	16.71	176.8	2.84
104 年	15.58	164.6	2.63
105 年	14.95	149.6	2.39

資料來源：臺北自來水事業處。

附註：①101 年汰換長度為第一階段與第二階段計畫合計執行成果；105 年為第二階段與第三階段計畫合計執行成果。

(三) 第三階段計畫—105 年至 108 年共汰換管線 546.7 公里，108 年漏水率較 105 年減少 2.24 個百分點；鉛管戶 107 年 6 月汰換完成

為持續進行整體長程計畫漏水改善工作，第三階段改善計畫於第二階段結束前的民國 105 年開始，至 109 年為期 5 年。本階段至 108 年止汰換管線計 546.7 公里；108 年漏水率 12.71%，較 105 年 14.95% 減少 2.24 個百分點（詳表 4）。

表 4 第三階段計畫執行成果

年別	漏水率 (%)	管線汰換長度① (公里)	管線汰換率 (%)
105 年	14.95	149.6	2.39
106 年	14.18	123.6	1.96
107 年	13.52	117.5	1.86
108 年	12.71	156.0	2.49

資料來源：臺北自來水事業處。

附註：①105 年為第二階段與第三階段計畫合計執行成果。

民國 104 年 10 月鉛管事件發生，北水處為降低民眾對用水安全的疑慮，自 105 年起優先進行轄區 3 萬 6,441 鉛管戶汰換鉛管工作，業於 107 年 6 月處理完成（含原拒換戶 1,484 戶，至 108 年 12 月底已降為 1,288 戶，占 3.53%；拒換原因包括不想破壞裝潢、認為沒有必要等）（詳表 5）。

表 5 北水處鉛管改善情形

單位：戶

年別	汰換戶數①
105 年	24,564
106 年	10,748
107 年	1,129

資料來源：臺北自來水事業處。

附註：①含拒換戶。

(四) 第四階段計畫—109 年至 114 年預計汰換管線 500 公里，漏水率至 114 年降至 10%以下

第三階段計畫已於民國 109 年第 3 季完成，爰第四階段計畫提前於 109 年開始(109 至 114 年)¹。本階段延續之前改善作為，持續進行漏水改善工作，預計汰換管線 500 公里，漏水率至 114 年降至 10% 以下，透過持續減漏除降低水源開發假性需求外，有更多餘裕量可供支援運用，達成共享水資源之目標。

肆、管網改善成效

為展現歷年管網改善成效，綜整前述歷年管線汰換情形，及漏水修漏狀況及小區計量情形，說明漏水改善成果。

一、管線汰換及修漏情形

91 年至 108 年共汰換管線 2,636 公里；108 年修漏件數較 91 年減少 2 萬 2,530 件

北水處積極進行管網改善計畫，自民國 92 年起，管線汰換率已超越國際自來水協會所建議，為維持管網系統漏水不致惡化之管線年汰換率 1.50%，91 年至 108 年共汰換管線 2,636 公里(表 1 至表 4 各年管線汰換長度累計)，年汰換率介於 1.11% 至 2.84%。

就北水處各營業分處修漏件數觀察，民國 108 年以東區營業分處修漏 1,290 件(占 25.74%)最多，北區營業分處修漏 570 件(占 11.37%)最少(詳表 6、圖 4)。

¹ 109 年為第三階段與第四階段計畫重疊期，執行成果尚整理中。

表 6 北水處各營業分處修漏概況

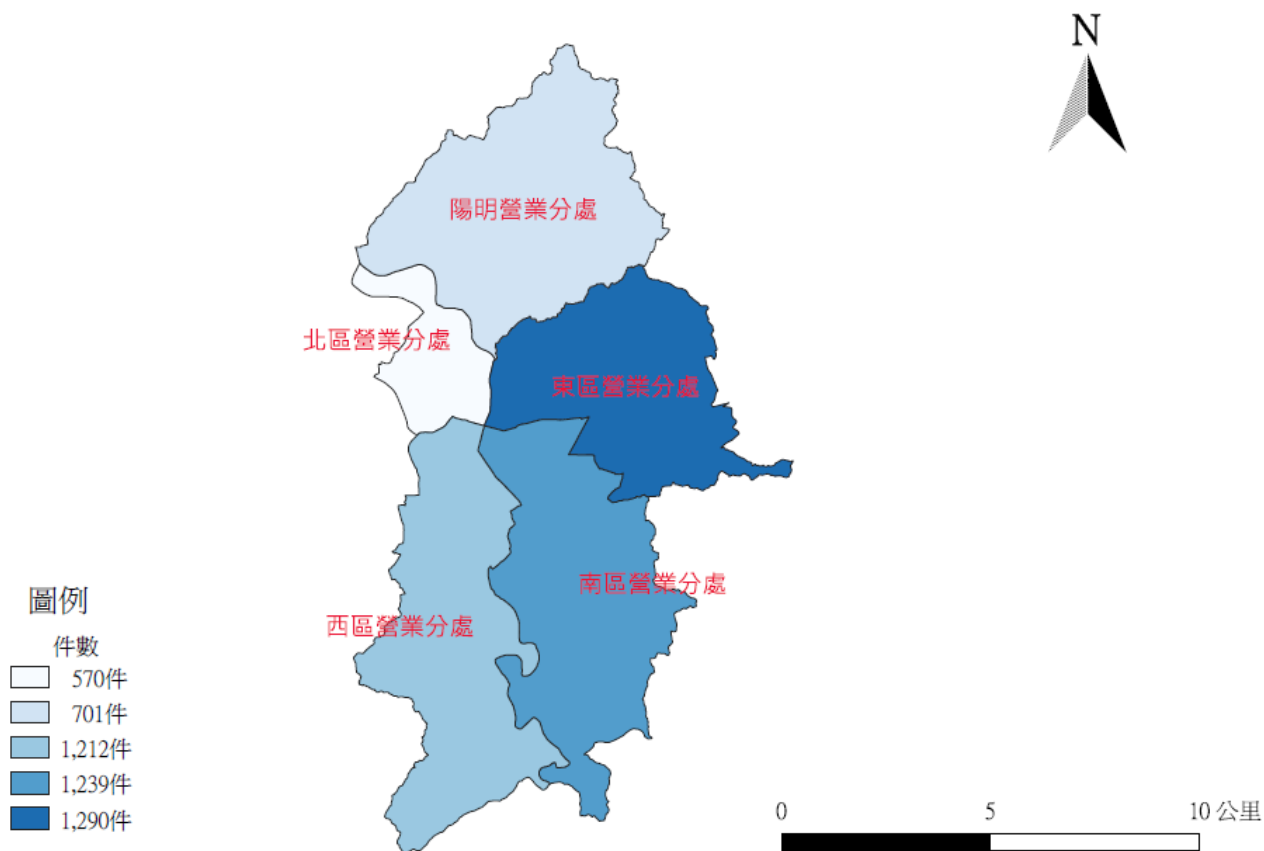
單位：件

年別	總計	輸配水管、給水管直管段						另件①					
		合計	東區	西區	南區	北區	陽明	合計	東區	西區	南區	北區	陽明
91 年	27,542	19,339	5,508	5,107	4,167	2,075	2,482	8,203	1,521	1,576	1,899	1,866	1,341
92 年	20,843	15,698	4,028	4,221	2,914	2,166	2,369	5,145	1,103	1,181	1,056	1,180	625
93 年	18,645	12,335	3,425	2,754	2,687	1,434	2,035	6,310	1,226	1,221	780	1,129	1,954
94 年	15,633	11,283	2,468	2,703	2,775	1,400	1,937	4,350	1,406	1,128	701	610	505
95 年	14,670	11,339	2,560	2,714	3,137	1,398	1,530	3,331	885	808	697	325	616
96 年	16,234	10,835	2,901	2,766	1,987	1,514	1,667	5,399	1,235	1,394	1,621	297	852
97 年	16,459	12,590	2,767	3,870	2,791	1,381	1,781	3,869	881	892	1,143	473	480
98 年	17,198	12,968	3,025	3,633	3,062	1,766	1,482	4,230	1,037	1,128	1,085	580	400
99 年	15,442	11,127	2,809	2,905	2,660	1,302	1,451	4,315	945	1,290	886	638	556
100 年	12,753	8,070	2,043	2,233	1,848	719	1,227	4,683	976	1,017	1,115	913	662
101 年	13,760	9,355	2,040	2,705	2,170	952	1,488	4,405	754	1,134	1,094	609	814
102 年	12,809	7,502	1,693	2,050	2,083	832	844	5,307	1,058	1,491	1,107	834	817
103 年	10,201	6,232	1,498	1,738	1,552	736	708	3,969	725	1,065	881	525	773
104 年	8,349	5,051	1,274	1,206	1,066	602	903	3,298	772	798	640	406	682
105 年	7,479	4,073	902	1,246	930	489	506	3,406	828	1,026	526	401	625
106 年	6,279	3,043	588	764	767	497	427	3,236	864	930	584	374	484
107 年	5,394	2,867	838	761	605	223	440	2,527	475	643	517	339	553
108 年	5,012	2,641	908	591	717	175	250	2,371	382	621	522	395	451

資料來源：臺北自來水事業處。

附註：①輸配水管、給水管直管段以外，作為直管段連接或閘栓等物件，稱為另件。

圖 4 北水處各營業分處修漏案件
108 年



資料來源：臺北自來水事業處。

民國 108 年北水處輸配水管、給水管直管段計發生 2,641 件漏水情形，其中以給水管占比 90.99% 最高，輸水管僅占 0.15% 最低，按原因分析，「龜裂」為最主要原因，占 93.30%，且集中在給水管，係因給水管材質主要為聚氯乙烯及聚丁烯，為經濟型管材，價格便宜，惟耐壓程度低（詳表 7、圖 5）。

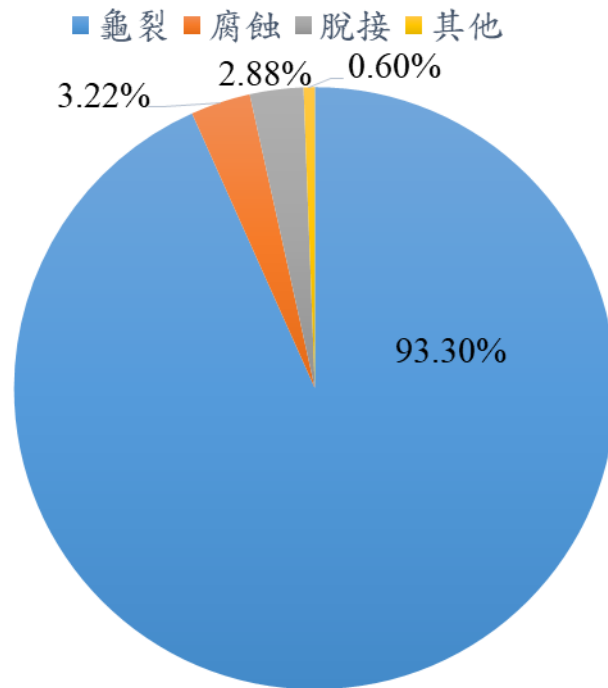
表 7 北水處輸配水管、給水管直管段漏水案件情形
108 年

單位：件

項目	總計	腐蝕	龜裂	脫接	折斷	挖損	墊片	其他
總計	2,641	85	2,464	76	7	-	2	7
輸水管	4	2	1	2	-	-	-	-
鑄鐵管	2	1	-	1	-	-	-	-
其他	2	1	1	-	-	-	-	-
配水管	234	71	154	6	1	-	-	2
鑄鐵管	159	65	92	1	1	-	-	-
聚氯乙炔	46	-	44	1	-	-	-	1
其他	29	6	18	4	-	-	-	1
給水管	2,403	12	2,309	69	6	-	2	5
聚氯乙炔	1,831	1	1,802	22	2	-	2	2
聚丁烯	492	-	489	3	-	-	-	-
其他	80	11	18	44	4	-	-	3

資料來源：臺北自來水事業處。

圖 5 北水處輸配水管、給水管直管段漏水原因分析
108 年



資料來源：臺北自來水事業處。

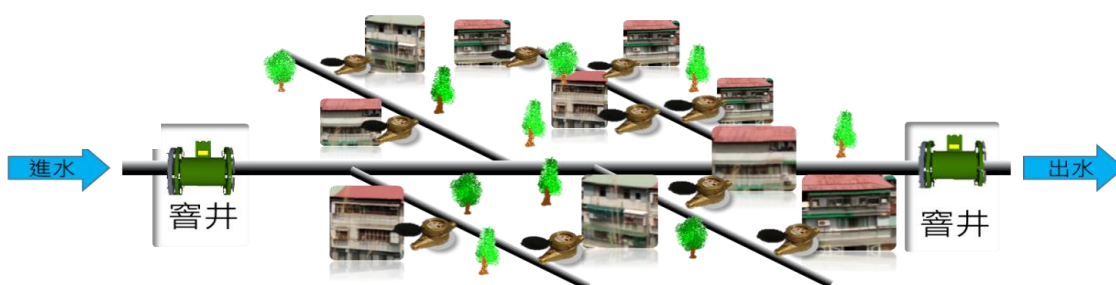
二、小區計量及漏水檢測情形

至 108 年底已規劃 829 個小區進行計量，其中 350 個小區售水率已達 90% 以上標準

「小區計量」主要做法是將轄區以街廓劃分成獨立區塊，僅保留單一進水點或出水點再裝表計量（詳圖 6）以核算該區塊售水率，民國 107 年起將漏水檢測結合小區作業，加上運用「噪音收集紀錄器」²（詳圖 7）更有效率精確掌握可能漏水地點，繼而實施修漏、抽換管線、換表等改善措施，降低漏水情況。至 108 年底已規劃 829 個小區進行計量，其中 350 個小區售水率已達 90% 以上標準；108 年完成檢測 23 小區，改善 20 小區。

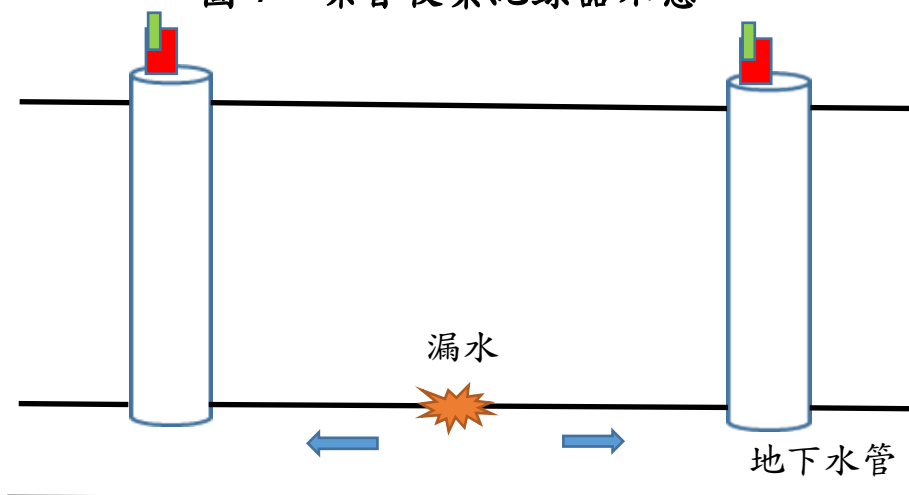
²噪音收集紀錄器係置放於指定之輸配水管段或計量小區內之制水閘、消防栓或排氣閘上，固定時段自動記錄管內噪音值或音頻，取回紀錄儀器經專業分析判定是否漏水及漏水位置。

圖 6 小區計量工法示意



資料來源：臺北自來水事業處。

圖 7 噪音收集紀錄器示意



資料來源：臺北自來水事業處。

三、漏水改善成效

108 年漏水率為 12.71%，較 91 年降低 15.73 個百分點，漏水量減少 1 億 6,164 萬立方公尺，約 6 萬 4,656 個標準游泳池用水量。綜合前述，北水處自民國 95 年起開始辦理二十年「供水管網改善及管理計畫」第一、二、三階段計畫，透過管線汰換及小區計量工法等措施，健全供水網絡，有效改善漏水情況，漏水率至 108 年已降為 12.71%，95 年至 108 年間，漏水率平均每年約降低 1.02 個百分點；108 年漏水量較 91 年減少 1 億 6,164 萬立方公尺，約 6 萬 4,656 個標準游泳池用水量（長 50 公尺*寬 25 公尺*深 2 公尺），展現漏水防治改善成果豐碩（詳表 8、圖 8）。

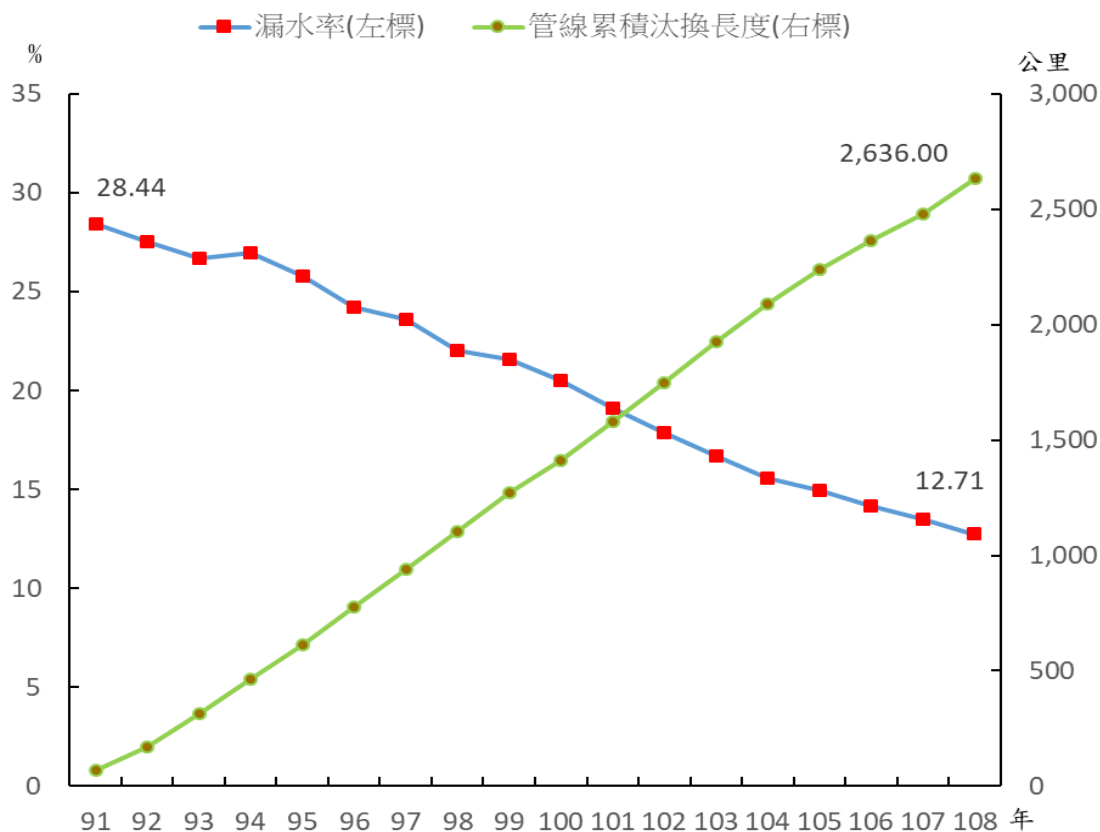
表 8 北水處配水情形

單位：立方公尺

年別	配水量				漏水率 (%) (3)=(2)/(1)*100
	(1)	計費水量	無費水量	漏水量 (2)	
91年	952,216,678	560,105,229	11,853,820	270,810,423	28.44
92年	945,933,191	575,750,649	4,339,087	260,193,591	27.51
93年	947,818,529	587,452,784	3,951,181	253,093,646	26.70
94年	911,518,166	563,041,938	2,229,838	246,012,017	26.99
95年	958,240,761	607,663,705	2,158,573	246,940,248	25.77
96年	933,296,872	602,502,093	6,173,179	225,785,461	24.19
97年	901,417,113	582,581,827	6,040,423	212,824,580	23.61
98年	919,822,270	613,590,293	6,197,993	202,624,802	22.03
99年	882,726,042	592,924,004	5,667,109	190,654,237	21.60
100年	872,286,061	595,233,208	5,729,228	178,948,528	20.51
101年	823,102,054	573,215,778	5,492,001	157,227,768	19.10
102年	823,022,333	583,389,689	7,506,128	147,121,522	17.88
103年	822,485,250	603,554,526	7,344,864	137,397,692	16.71
104年	821,425,915	616,546,308	13,218,620	128,000,479	15.58
105年	780,064,642	593,731,703	9,415,116	116,618,824	14.95
106年	827,196,920	641,606,216	8,226,546	117,309,660	14.18
107年	856,639,800	672,130,541	7,825,042	115,777,127	13.52
108年	858,875,880	677,897,162	9,111,732	109,169,046	12.71
108年較107年 增減數(百分點)	2,236,080	5,766,621	1,286,690	-6,608,081	(-0.81)
108年較107年 增減%	0.26	0.86	16.44	-5.71	--
108年較91年 增減數(百分點)	-93,340,798	117,791,933	-2,742,088	-161,641,377	(-15.73)
108年較91年 增減%	-9.80	21.03	-23.13	-59.69	--

資料來源：臺北自來水事業處。

圖 8 北水處管線漏水及汰換概況



資料來源：臺北自來水事業處。

伍、結論與建議

北水處轄區供水管網至民國 108 年底已達 6,274 公里，管線錯綜複雜，管理維護實屬不易，目前管網改善計畫已進入第四階段，持續精進各項作為，民國 91 年至 108 年管線累積汰換長度達 2,636 公里，漏水率呈下降趨勢，108 年為 12.71%，有效節省水資源，彙整相關結論如下：

一、結論

(一) 老舊管線汰換，提升水資源有效利用

北水處分階段進行「供水管網改善及管理計畫」，積極進行老舊管線汰換，以新管材替換舊品，健全管網管理與維護，有效降低漏水率，並減少漏水案件的發生，減低供水網絡維修成本，改善都市整體形象，提升水資源有效利用。

(二) 小區計量合併漏水檢測，改善管網效益

小區計量作業合併執行漏水檢測作業，以新亮點「噪音收集紀錄器」進行區域漏水檢查作業，精準判定漏水點，使整體管網改善效益最大化，提升漏水控制成效。

二、建議

在極端氣候愈見明顯的現代，水資源的保護刻不容緩，開發水資源有其先天環境限制，既開源不易，節流乃目前唯一選擇，現今漏水防治已展現具體成效，針對未來可行方向，提出以下建議：

(一) 加速智慧水表換裝期程，以科技提升漏水監測效率

北水處目前抄表頻率為 2 個月 1 次，若期間發生異常用量或漏水情事，恐難及時察覺。自民國 104 年起推動智慧水表，建置自動讀表管理系統，隨時掌握用水狀態，且 109 年起轄區新建物將全面安裝智慧水表，針對舊建物免費提供 3 萬只測試安裝，惟預估需 12 年始全數安裝完成。建議可研擬提供住戶換裝誘因，加速換裝期程，藉此帶動及扶植國內產業發展，升級軟硬體品質與整合產業供應鏈，並積極向中央政府爭取換裝經費，由北水處的推廣歷程，建立典範，進一步推廣至全國，共同節約水資源。

(二) 優先汰換易漏管材，提升防漏效益

由民國 108 年漏水案件情形分析，給水管損壞漏水頻度遠大於配水管，其材質主要為聚氯乙烯及聚丁烯，其耐壓程度與使用年限較不鏽鋼管材為低，應優先汰換。

北水處為讓臺北市成為宜居城市，戮力進行管網改善措施，以節省水資源，降低漏水率，打造直飲、效能、永續的臺北好水，提供用戶質優量足的自來水。

陸、參考資料

- 1.臺北自來水事業處供水管網改善及管理計畫第四階段計畫。
- 2.臺北自來水事業處統計年報。
- 3.王慶瑜、王禎彬（2011），我國缺水因素與解決策略之分析評估，遠東學報第 28 卷第 1 期，100 年 3 月。
- 4.臺北自來水事業處統計資料庫查詢系統
（<https://twd.water.gov.taipei/www/PXfile/Dialog/statfile9L.asp>）。