



• 主題 2 •

九二一自來水破壞及緊急應變 維生系統安全體系之重建

九二一自來水系統災 害及緊急復建紀實

健全都市防災及維生 系統

主題報告人

王炳鑫

主題報告人

歐陽嶠暉

評論人

謝啓男

黃正義



九二一自來水系統災害及 緊急復建紀實



◎ 王炳鑫

學歷：國立空中大學商學系

現任：台灣省自來水公司南區水錶修理場
場長

專長：管線檢修漏

著作：《提高管線修漏作業之研究》

經歷：台灣省自來水公司工程師兼管線組長

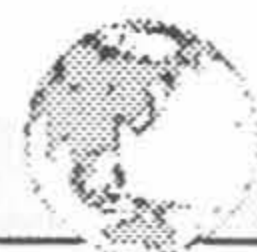
摘要

九二一大地震不僅造成台灣空前的生命和財產的損失，對生活上不可或缺的自來水系統，也造成重創，整個災區自來水系統全毀，損壞嚴重，可說是柔腸寸斷，全面停水，但在歷經各種應急措施，以及全力復建之下，克服各種問題，於地震後的 66 天達到百分之百的恢復供水，本文為整體的紀實。

壹、自來水災害損失

九二一集集大地震及地震後又持續發生超過一萬餘次餘震，其中多次震度規模達 5.0 以上，且震央多集中在雪山山脈與中央山脈之間。除造成人民生命財產及公私建築物遭受重創外，台灣省自來水公司之供水設備遭受損害以台中縣市、南投縣最為嚴重，所有供水設備幾近癱瘓，造成全面性停水。災區損害狀況如下：

- (1) 基隆、台北、桃園、新竹、苗栗、彰化、雲林、嘉義等縣市供水區：機電、抽水、導水、淨水設備及輸配水管線等均遭受不同程度之損害。
- (2) 大台中地區：石岡壩水庫閘門崩塌及豐原給水廠第一淨水場全毀，致地震初期大台中地區全面停水；位處斷層帶之霧峰、太平、豐原、石岡、東勢等鄉鎮地區之輸配水管網，嚴重位移、柔腸寸斷。
- (3) 南投地區：主要供應全縣之南投、草屯、中興、中



寮、名間、竹山、集集、埔里等淨水場、輸配水管網受損嚴重，造成震後初期全面停水情況。

災害損失概況如表 1。

表一：九二一大地震自來水損失統計

災損地區	主要供水設備受損情況	初期供水情況	災損金額(千元)
台北縣地區	1. 板新廠機電、高壓抽水機及 1750 mm 管線損害。 2. 板橋、新莊、蘆洲、樹林、泰山等地區管線損害。 3. 災害當時影響供水戶約 21 萬 9000 戶。	減少供水 量 50 萬 噸，緊急 由北水支 援 25 萬 噸應急。	台北縣： 5,360
桃園縣地區	1. 大湳及平鎮兩廠淨水設備、阻流板等毀損。 2. 中壢、龜山、桃園、大園等地區管線損害。 3. 災害當時影響供水戶約 61 萬 2000 戶。	減少供 水量 75 萬噸。	桃園縣： 4,500
新竹縣市、苗栗縣地區	1. 苗栗永和山水庫 1350 mm 原水管損害。 2. 中港溪 1000 mm SP、水源路 1350 mm 等輸水管損害。 3. 新竹廠淨水設備損害 4. 新竹、芎林、竹東、竹北、湖口等地區管線損害。 5. 災害當時影響新、苗地區供水戶約 28 萬 5000 戶。	減少供 水量 28 萬 5000 噸。	新竹市： 2,650 新竹縣： 7,120 苗栗縣： 26,760

<p>大台中縣市、南投縣</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 石崗壩水庫取水閘門毀損，原水無法供應豐原廠。 2. 豐原廠第一淨水場完全毀損，無法供水。 3. 鯉魚潭廠取水口及淨水設備受損。 4. 腦館 18000 噸配水池破裂。 5. 一江橋、光興橋等 1000 mm 水管橋毀損。 6. 南投縣南投、竹山、名間、集集、水里、中興新村、草屯、中寮、埔里、國姓及台中縣霧峰、太平、大坑、新社、石岡、東勢、卓蘭等地區，位處斷層帶之各淨水場及主要供水管線嚴重受損。 7. 災害當時影響大台中(包括豐原、潭子、大里、太平、烏日、大肚等鄉鎮市)供水戶約 28 萬戶；南投縣 12 萬戶。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 減少供水量 60 萬噸。 2. 大台中地區緊急由鯉魚潭增加出水 50 萬噸、台中廠 10 萬噸、尚不足 40 萬噸，影響供水戶 28 萬戶。 3. 緊急搶修後 3 日內豐原廠即出水 45 萬噸。 	<p>台中市： 82,038 台中縣： 706,625 南投縣： 75,807</p>
<p>大嘉義縣市、雲林縣</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 阿里山 10000 噸及民雄 1000 噸配水池破裂。 2. 阿里山、樂野、林內石柳、古坑、斗六、梅山、草嶺等地區淨水場損害。 3. 沿斷層帶之阿里山、古坑、草嶺、梅山、林內等地區管線受損。 4. 災害當時影響雲、嘉地區供水戶約 22 萬 9000 戶。 		<p>嘉義市： 5,000 嘉義縣： 5,100 雲林縣： 10,550</p>



彰化縣地區	1. 彰化、和美、伸港、溪湖、二水、田中、社頭、二林、員林、永靖、北斗等 25 座淨水場淨水設備受損。 2. 彰化、員林、社頭、田中、二水、溪州下霸等地區深井、輸配水管網等受損。 3. 災害當時影響供水戶 14 萬戶。	1. 緊急搶修後即出水 13 萬 5000 噸；緊急由台中支援 4 萬噸應急。	彰化縣： 15,080
其他地區 (基隆宜蘭花蓮等縣市)	1. 多屬管線接頭震斷受損。 2. 機電設備故障。		基隆市： 1,500 宜蘭縣： 1,700 花蓮縣： 210
合計			950,000

自來水設施之災害損失：共計 950,000,000 元，分項如次：

- (1) 原水設備：40,650,000 元。
- (2) 淨水設備：657,480,000 元。
- (3) 供水設備：237,480,000 元。
- (4) 業務設備：90,000 元。
- (5) 管理設備：13,800,000 元。

貳、緊急供水

自來水為民生必需品，於地震災害後，投入衆多的人力、物力，務於最短時間內能提供應急，其措施如次：

一、搶修動員體系

(一) 人員資材動員(自營體系)

九二一震災發生後，水公司隨即成立「災害搶修緊急應變處理中心」，負責督導各受災區處緊急搶修處理作業；各受災區處並隨即成立「災害搶修緊急處理小組」，分組執行災害搶修作業。深入受災區處之各廠所勘查各大小供水系統與配水設備之受損程度，並指揮、動員全體員工展開搶修復建工作。

震災搶修期，通令各受災區管理處取消所有員工之休假，全力動員參與設備搶救復建工作，並調集受災輕微之區處或已搶修恢復正常供水之廠所人員、承包廠商派員支援搶修工作。搶修用資材，則由總處材料處負責調撥供應，以確保供料無缺（由水公司各區管理處、中心倉庫及各材料供應商等調撥供應）

(二) 請求支援及委外辦理

震災供水設備損害，以自來水第四區管理處供水區內受損最為嚴重，且大部分廠站及輸配水管線均位處斷層帶上，尤其以豐原、鯉魚潭、台中、東勢、卓蘭、霧峰及南投縣等各廠所供水設備均嚴重受損，除動員全體員工全力投入搶修並商請各



區處管線隊，協助災區地下管線破損之檢測及水車支援送水，另調集全省各地水管商，協助支援災區廠所搶救復建工作，計動員調度全省各地水管商計 69 家，搶修機組約 5,200 餘組次，共計動員人力約 3 萬餘人次，水車約 2,000 餘輛次，各區處管線隊支援人力 90 人。

在上述全員動員及相關人力、資材支援下，台中市於 1999 年 9 月 28 日恢復正常供水，台中縣、南投縣(東勢、石岡地區除外)於 1999 年 10 月 15 日恢復正常供水；東勢、石岡地區於 1999 年 11 月 25 日恢復正常供水。

二、應急給水

九二一震災發生後，位處斷層帶之自來水設備受損以大台中及南投地區最為嚴重，為供民生用水之需求，採取下列緊急供水措施：

(一) 臨時供水站(栓)之設置

- (1) 大台中地區自 1999 年 9 月 24 日起緊急購置蓄水桶 229 個，另由廠商(永裕公司)免費提供子母型蓄水桶供災區居民使用，解決用水問題。
- (2) 第四區管理處供水災區設置 262 個臨時供水站，各所對其供水區內之蓄水桶均定時巡迴補充水量，且於桶上標明連絡電話以利災民用水。
- (3) 第四區處所屬廠所設置臨時取水站如表 2。

表二、九二一集集大震自來水災害地區搶修時程暨
臨時取水站設置概況表

縣市	廠所	系統名稱	供水區域 (鄉、鎮、市)	供水戶數 (戶)	恢復供水 時間	臨時供水站 設置數量(處)
新竹縣市	新竹廠	0301 新竹	新竹市	172,357	09月22日	
	東興廠	0315 竹南 頭份	新竹市、 竹南、 頭份			
	竹東所	0308 五峰	五峰鄉	380	09月27日	
台中縣市	台中廠	0401 台中	台中市 大里、太平	483,021	11月05日	大台中地區： 129處 1. 台中市：31處 2. 大里市：13處 3. 太平市：32處 4. 豐原市：15處 5. 東勢鎮：19處 6. 石岡鄉：11處 7. 新社鄉：7處 8. 后里鎮：1處
	豐原廠	0401 -2 台中	豐原、潭子	82,240		
	鯉魚潭廠	0401 台中區	后里鄉	14,364	10月15日	
	東勢所	0405 新社	新社鄉	19,196	11月25日	
		0415 東勢	東勢鎮		11月15日	
		0415 -1 石岡	石岡鄉			
	0407 谷關	和平鄉 (谷關地區)		10月31日		



台中縣市		0417 梨山	和平鄉 (梨山地區)		10月15日	
	卓蘭所	0416 卓蘭	卓蘭鎮	4,035	11月05日	
	大雅所	0403 忠義 公館	大雅鄉	30,947	10月15日	大雅鄉：1處
		0401 台中				
	大甲所	0435 大甲	大甲鎮	20,610		
		0410 日南	大甲鎮			
		0436 大安	大安鄉			
		0437 外埔	外埔鄉			
	清水所	0402 台中港 區	清水鎮	23,304		
	沙鹿所	0402 台中港 區	沙鹿鎮	28,683		
0428 大肚						
大肚 龍井所	0402 台中港 區	大肚、 龍井鄉	13,811			
烏日所	0409 烏日	烏日鄉	13,535			

	霧峰所	0413 霧峰	霧峰鄉	12,988	10月31日	霧峰鄉：19處
	草屯所	0439 草屯	草屯鎮	21,489	11月25日	草屯鎮：8處
	中興所	0438 中興	中興新村、中寮鄉	15,598	11月05日	中興新村：14處
	南投所	0429 南投	南投市、中寮鄉	24,593	10月31日	南投市：5處 中寮鄉：12處
	名間所	0430 名間	名間鄉	11,045	10月15日	名間鄉：3處
南投縣	竹山所	0440 竹山	竹山鎮	15,558	10月31日	竹山鎮：30處
		0442 瑞竹	竹山鎮(瑞竹地區)		11月05日	
		0444 坪頂	竹山鎮		11月25日	
		0445 鹿谷	鹿谷鄉		11月15日	鹿谷鄉：5處
		0446 鳳凰			11月25日	
水里所	0433 水里	水里鄉	9,570	10月15日	水里鄉：2處	
		集集鎮			集集鎮：11處	
	0434 信義	信義鄉				
	0447 地利					
	0449 羅娜					
	0448 人倫					



南投縣	埔里所	0418 埔里	埔里鎮	25,871	10月15日	埔里鎮：14處
		0419 大坪頂				
		0420 霧社	仁愛鄉			
		0446 國姓	國姓鄉			
		0421 東光	魚池鄉			
		0422 魚池				
		0423 日月潭				
		0424 德化				
		0425 武登				
彰化縣	彰化廠	1101 彰化	彰化市	59,640	09月27日	彰化市：2處
	員林所	1109 員林	員林	36,583		員林鎮：3處
合計				1,139,418		387處

說明：a. 截至1999年11月30日止，除南投縣草屯鎮坪林里30戶，因坪林橋斷裂須配合橋樑施工外，為應供水需求，即另覓替代水源供水，其餘全省各受災供水區域均已搶修完成恢復供水。

b. 搶修完成恢復供水時間：係指全部「供水戶」完全恢復供水之時間。

(二) 送水車機動送水

九二一集集大地震的破裂帶乃沿著車籠埔斷層與大茅埔雙冬斷層錯動，位處斷層之東勢、石岡、新社、豐原、潭子、大坑、太平、大里、霧峰、草屯、南投市、名間、竹山，迄至雲林縣古坑等地區之管線損害嚴重，尤以大中地區之東勢、豐原、石岡、國姓、中寮、南投、埔里、集集等地災情頗為慘重；為供應災區飲水，自 1999 年 9 月 23 日起至 1999 年 11 月 30 日止。派出送水車 2,056 輛，載運 8,127 輛次，總載運水量 64,857 立方公尺。

三、水質之監視及管理

(一) 淨水設備受損延伸之水質安全之確保

為改善震災災區自來水供水設施之取水、淨水單元設備受損延伸之水質安全確保問題採取緊急應變作業：

- (1) 加強水源保護區污染源之巡查。
- (2) 養魚箱嚴密監視水源水質之變化。
- (3) 加強場站設備保養維護。
- (4) 加強淨水場各處理程序及供水區水質監測及檢驗。
- (5) 加強替代水源水質檢驗。
- (6) 加強加氯消毒作業。
- (7) 天然災害後自來水水質抽驗結果通報。
- (8) 水質安全問題改善措施。

淨水設備受損及改善措施如表 3。



表三：淨水設備受損情形及改善措施

(期間：自 9 月 21 日起至 11 月 30 日止)

廠所	淨水場	受損情形	改善措施
豐原	豐原一場	全部損毀	
	豐原二場	1. 取水單元全部損毀。 2. 淨水單元部分損毀。	1. 由食水科溪為替代水源，並協調鯉魚潭、台中給水廠增加出水調配水量，另外協調農田水利會調撥后里圳水源。 2. 淨水單元緊急搶修逐步恢復供水。 3. 緊急啓用台中市 19 口備用深井
東勢	東勢	1. 氣曝塔倒塌。 2. 導水管破裂。	1. 氣曝塔拆除（pH 值符合標準）。 2. 88.09.30 導水管修復，恢復供水。
	慶東	導水管破裂	88.09.25 導水管修復，恢復供水。
	谷關	導水管破裂	88.10.11 導水管修復，恢復供水（受道路影響延後搶修時間）。
霧峰	霧峰	二號井受土壤液化出水濁度偏高。	88.12.04 開始停用（目前水量尚足夠）
	坑口	五號井損毀	無法復原（目前水量尚足夠）
草屯	第二	一號井損毀	緊急協調農田水利會調撥烏溪為替代水源，積極趕工興辦取水、導水、淨水設備。
	第四	一、三、七號井損毀	

南投	南崗	七號井受損	南投所目前水量尚足夠，但無法支援名間營運所。
竹山	坪頂埔	取水口引道賭塞	緊急清理完畢，恢復正常取水。
	坪頂	導水管損毀	於 88. 11. 18 修復，恢復正常取水。
	鳳凰	路基塌陷，導水管流失。	於 88. 11. 30 修復，恢復正常取水。
水里	信義	洽溪水源取水口、導水管損毀。	於 88. 10. 12 修復，恢復正常取水。
埔里	第一	200 噸配水池倒塌	無影響供水
	大坪頂	取水口引道賭塞	於 88. 09. 30 修復，恢復正常取水。
	大旗尾	取水井埋沒	於 88. 09. 30 修復，恢復正常取水。
	春陽	取水井埋沒水量銳減	於 88. 09. 30 修復，恢復正常取水。
	霧社	取水井埋沒水量銳減	於 88. 10. 01 修復，恢復正常取水。
	日月潭	三號慢濾池陷裂	於 88. 10. 01 修復，恢復正常供水。
	公林	取水口埋沒	於 88. 10. 01 修復，恢復正常取水。
	東光	水源之臨時導水管斷裂	於 88. 10. 01 修復，恢復正常取水。



(二) 加強災區水質消毒工作

九二一集集大地震屬淺層地震，其威力之大促使原水水源、淨水處理設備、輸配水管線等受激烈震動，致配水管網水質濁度提高，耗氯量大影響消毒效率。經促請災區相關廠所應提高加氯量，以防止疫疾發生。依據飲用水水質標準第五條：自來水、簡易自來水、社區自設公共給水，因暴雨或天然災害致飲用水水源濁度超過 500NTU 時，其飲用水水質自由有效餘氯（僅限加氯消毒之供水系統）得適用下列水質標準：

項目	含量	單位
自由有效餘氯	0.2 - 2.0	毫克/公升

惟本次天然災害屬地震非暴雨，飲用水水源濁度未超過 500NTU，其飲用水水質自由有效餘氯含量無法適用上列飲用水水質標準最大限值 2.0 毫克/公升之規定。為防止災害後飲用水水源受環境汙染引起疫疾發生，督促災區相關廠所提高加氯量至目前飲用水水質標準自由有效餘氯含量 0.2 ~ 1.50 毫克/公升，以確保飲水安全。

(三) 震災期間水質管理因應措施

九二一集集大地震，震央位於中部，造成水公司第四區管理處供水區域計有：苗栗縣卓蘭鎮、南投縣全部、台中縣東勢、石岡、新社、豐原、太平、大里、霧峰等鄉鎮市及供應大台中地區之主要水源石岡壩、豐原給水廠等蓄水、淨水設備、

輸配水管線嚴重損壞，影響該供水區之供水量及水質。第四區管理處於災害後立即全體動員，不眠不休極力搶修各項損壞設施，以期儘速恢復正常供水，穩定水質。

水公司總管理處(水質處)為求災害後水質管理，除依現行緊急應變處理作業，以組織分工。督導災區水質檢驗室，並協助災區廠所加強淨水場內淨水處理設備改善、供水區、供水站水質抽驗及通報。並促請災區相關廠所提高加氯量，以防止疫疾發生及宣導用戶災害後自來水飲用前應先經煮沸，不宜直接飲用。

因受管線破損搶修後復水及調配水量時引起管線內部水壓變化致水質濁度高時，應告知用戶暫時僅能作為洗滌等生活用水。並輔導以蓄水池、水塔貯水之間接自來水用戶，自行委請蓄水池(塔)清洗業清洗消毒，才能確保飲水安全。

水公司在自來水抽驗方面，依據 行政院環境保護署公佈「災害防救方案」規定，應於災害發生後 24 小時內迅速填報「區管理處災害後自來水水質抽驗結果通報表」傳真至環保署中部辦公室、水公司總管理處及供水區所在地環保機關(依據該計畫規定必需於災害後連續傳真 7 日)。該處鑑於災情嚴重，供水水質仍不穩定，遂延長傳真「區管理處災害後自來水水質抽驗結果」通報時間自 1999 年 9 月 23 日起至 10 月 15 日，於受災區供水水質呈現穩定後停止傳真通報。通報期間共檢驗 592 件，其中 39 件濁度不合格，不合格率 6.6%。



四、重要設施之應急搶修

(一) 豐原廠緊急取、導、淨、送水等設備修復改善工程

豐原淨水廠分爲一場及二場，一場每日出水能力 40 萬立方公尺，二場每日出水能力 90 萬立方公尺，合計兩場每日出水能力 130 萬立方公尺。一場水源由石岡壩第一取水口引水至南幹渠，再自南幹渠抽取處理，二場水源一部份仍自南幹渠抽取，每日抽水量 45 萬立方公尺，另一部份水源於石岡壩設第二取水口取水經 2600 公厘管線藉重力引水處理。震前兩場合計每日約出水 90 萬立方公尺，供應大台中區。

九二一大地震石岡壩受創嚴重，地盤隆起 10 公尺，功能幾已全失，短期內無法修復。豐原淨水廠除石岡壩水源全失外，一場幾乎全毀，短期內無法修復出水，二場淨水設備受創較輕，但管線亦因地盤隆起，嚴重損壞，造成台中地區全面停水，後雖由鯉魚潭水庫每日增加出水至 60 萬立方公尺，亦僅能維持分區供水。

由於石岡壩損壞無法引水，經濟部水利處乃緊急徵用食水科溪農業用水替代，並經由八寶圳轉入南幹渠供二場抽用，水公司亦緊急搶修二場處理設備及 2 千公厘及 1500 公厘兩條送水管線，其中 2 千公厘送水管爲爭取時效，承經濟部洽中國鋼鐵公司代覓水中電焊之專業技術廠商緊急支援本項搶修工程，經克服萬難，並採取上開新穎工法，且經一星期夜以繼日全面動員搶修，終於 9 月 28 日搶修完成，供水量恢復至每日 40 萬立方公尺，大台中區供水量亦恢復至每日 110 萬立方公尺(豐

原二場 40 萬立方公尺、鯉魚潭場 60 萬立方公尺、地下水 10 萬立方公尺)，已可紓解地震後之供水，大台中地區恢復正常供水。

鯉魚潭水庫經連續一個月大量出水供應大台中區，其蓄存量所剩無幾，且枯水期又屆，翌年雨季前已無水可資引入水庫，故急需恢復豐原場之出水，以解燃眉之急，水利處除再征調食水科溪水源至每日 60 萬立方公尺外，並緊急搶修南幹渠隧道，工程於 1999 年 12 月中旬完工後，恢復於石岡壩引取大甲溪水源，使豐原二場恢復每日出水 90 萬立方公尺。

豐原二場因原有之抽水能力每日僅 45 萬立方公尺，緊急將一場暫時不用之抽水機遷移至二場，工程於 1999 年 10 月 21 日完成遷移及安裝，使抽水能力提高至每日 90 萬立方公尺；並計畫於 2000 年 01 月再完成 2,400 公厘及 1,100 公厘送水管線修復及連接，使二場每日 90 萬立方公尺之供水能力更能確保，方能減少鯉魚潭水庫之出水量，以避免因水源缺乏再次衝擊本區。

九二一大地震豐原二場水源均由南幹渠引水，長期使用將影響農業灌溉，故本公司 2,600 公厘導水管線須予修復，該管線因地盤隆起高度不一，全線 800 公尺，約有三成管線損壞，而石岡壩預定 2000 年 5 月完成修復，故本條管線需配合石岡壩修復工程辦理修復及改善。

(二) 后里圳緊急取、導水設備工程

中部地區公共給水主要水源之石岡壩及水公司豐原給水廠



第一、二淨水場於九二一集集大地震受損嚴重，短期完全恢復供水能力已不可能，水公司僅可緊急由鯉魚潭水庫取水每日 60 萬立方公尺，並配合豐原第二淨水場每日出水 40 萬立方公尺及台中市地下水每日約 10 萬立方公尺，合計約 110 萬立方公尺，以滿足災區需求。

唯因由鯉魚潭水庫大量取水，1999 年 9 月 30 日其蓄容量僅餘 2404 萬立方公尺，如不減少取水量並另覓水源，則 40 天後，大台中區勢將再面臨嚴重缺水，有鑒於此，經濟部水利處乃決定征用后里圳農業用水及發電用水之水權，而有關之取導水工程則要求水公司立即完成計畫並儘速施工，縮短工期在 30 日內完成。

據此水公司乃積極辦理后里圳緊急取、導水設備。經分析后里圳現有流量約 5.20 CMS (即每日 45 萬立方公尺)，支援供水期間自 1999 年 11 月 1 日起，迄 2000 年 6 月 30 日止，支援水量每日 40 萬立方公尺，以彌補鯉魚潭水庫二期完成前之不足水量。

本工程取水地點位於鯉魚潭淨水場附近之后里圳（北圳），經抽水加壓送至鯉魚潭淨水場處理再送供大台中區，辦理之工程：

- (1) 取水設備：於后里圳設置取水口，計畫取水量每日 40 萬立方公尺。
- (2) 抽水設備：於鄰近之台糖土地設置抽水站，用地面積 1,287 平方公尺，因抽水機定購需四個月方可交

貨，購置已緩不濟急。經調查供台南科學園區之抽水機 450HP × 60,000CMD × 35M 抽水機 4 台，300HP × 40,000CMD × 35M 抽水機 4 台，已製作完成，其規格尚符計畫所需，乃先行調用再購置歸還。

(3) 導水管線：抽水站場內埋設 2,200 公厘 ~ 500 公厘管線計 100 公尺，抽水站至鯉魚潭淨水場之量水槽埋設φ1,500 公厘管線長 1,286 公尺，其中，埋設於台糖土地內則長達 800 公尺。

本工程 1999 年 10 月 7 日順利開工，於 1999 年 11 月 1 日鯉魚潭水庫蓄容量用罄前，提前完成通水，供水量每日 40 萬立方公尺，斯時台中區之供水乃趨正常。

表四、緊急抽水井工程

工程名稱	執行情形及效益	備註(預定工進)
1. 中興所營盤口淨水場 12 號深井更生工程	1. 鑿井深度：250 公尺。	完工正常運轉 (2 月 20 日完工)
2. 草屯所第二水源 1 號深井更生工程	2. 出水量：每口 4000CMD。	鑽頭斷落 (4 月 20 日完工)
3. 草屯所第四水源 5 號深井更生工程	3. 九二一震災後，上述地區地下水源井出水量銳減，為補充該地區供水需求。	警壁崩塌堵塞 (4 月 20 日完工)
4. 東勢所東勢場 1 號深井更生工程	4. 預定完工：2000 年 2 月 20 日。	遇硬岩磐施工困難 (4 月 20 日完工)



(三) 受損出水井之緊急(更生)工程

第四區管理處供水區內之中興營運所、草屯營運所、東勢營運所，其主要水源均以深井抽取地下水源為主，因上開廠所均位處地震災區斷層帶，部份既設深井因地震而重創受損無法出水，為補水源之不足緊急辦理四處受損出水井之更生工程如表 4。

(四) 輸、配水管及用戶給水外線之搶修

大台中縣市及南投縣之供水區域，大部份地區輸、配水管線用戶給水外線受損嚴重，管線搶修作業流程概述如下：

- (1) 由水源上游往下游逐區分段進行搶修。
- (2) 管線檢漏先行，並依作業環境分別實施計量工法，分段工法、聽音工法進行檢漏工作。
- (3) 採隨檢隨修策略，爭取搶修時效。
- (4) 局部漏水嚴重地段，著即配合辦理管線抽換工程，以求一勞永逸之改善。
- (5) 實施用戶普查，止水栓聽音工法，全面防杜殘存管之漏失。

表五、管線搶修期程

期程	完成率	期程	完成率
9.21 ~ 9.28	75.00%	11.1 ~ 11.05	98.30%
9.29 ~ 10.15	85.00%	11.06 ~ 11.15	99.50%
10.16 ~ 10.31	95.30%	11.16 ~ 11.25	100.00%

經採上揭措施後，管線搶修復舊時程均能依預定期限完成，自九二一災後迄 11 月 25 日止圓滿達成任務，前後計 66 工作天，其各階段完成率如表 5。

結語

九二一地震為台灣帶來空前的災害人命財產的損失，而自來水是民生必需品，在地震中自來水系統受到重創，破壞極為嚴重，但端賴政府、自來水單位及民間全力協助、搶救、不眠不休的投入復建，使得在地震後的 66 天內，能達到 100% 全部恢復供水，算是不幸中，也是一次不希望再發生的神聖經驗，特將全民共同努力的成果予以紀實。