

多元化水源機動式緊急淨水設備研發(2/2)

The Study of Emergency Water Treatment Mobile System for Diverse Water Source (2/2)

主管單位：經濟部水利署防災中心

陳建宏¹ 任維傑¹ 楊欣茹¹ 林煒傑¹
Chen, Chien-Hung¹ Jen, Wei-Chieh¹ Yang, Hsin-Ju¹ Lin, Wei-CHieh¹
¹財團法人工業技術研究院

摘要

近年來全球因極端天氣變化所造成重大災害之範圍及強度皆遠超過以往程度，在災難發生時，如何妥善安置災民並提供乾淨之用水，避免後續環境污染和疫病的產生則為當務之急。因此，研發高效率淨水技術來解決災難時的緊急用水問題，的確有其必要性與急迫性。本計畫已發展出一種多元化水源機動式緊急淨水設備，同時具備低能耗、高效率、高機動性及可處理多元化水源(河川水、湖泊水、泥水、海水)之功能，並搭配綠能系統在無市電供應下仍可運作產水，以符合急難救助功能需求，快速解決災民及災區無法正常用水的問題。因此，未來當國內外發生災難，導致災民面臨到無乾淨用水之問題時，則可應用本計畫研發之技術與系統，進行人道救援。

本研究目前已完成機動式緊急供電系統-綠水箱，使緊急淨水模組能在無市電供應情況下正常運作，此系統具可攜功能並能與機動式緊急淨水模組整合，於無市電供應情況下正常運作 6 hr，處理水量大於 200 L/hr，並可利用人力拖拉方式運送，應用上相當便捷。且當遭遇完全無電力情況下，本研究所開發免電力淨水箱可發揮作用，同樣建構於一行李箱內，以手動打氣加壓的方式進行過濾，淨水單元為 BioNET、活性碳整合 5 μ m 過濾濾心、UF 薄膜過濾等單元，以手動加壓時產水量可達 0.45 L/min，若以電動打氣機進行則產水量可達 0.9 L/min。於原水濁度 1,000 NTU 並連續操作 4 小時情況下，其產水濁度均小於 2 NTU，且總菌數小於 100 CFU/mL，總重量僅 28 公斤。

此外，多元化水源機動式緊急淨水模組設備已完成建置，為一種快組式套裝淨水模組，具有模組機動化、管線槽體化、程序彈性化、連接快組化及控制簡單化的特色。若水源為地表水或地下水，產水量可達 600 L/hr 以上，若水源為海水，則產水量達 200 L/hr 以上。同時，設備結合遠端監控模組，可透用手機或電腦控制淨水設備，達到分散式處理、遠端集中控制之能力。此外，本計畫已完成 10 次機動式緊急淨水相關救災、教育推廣活動及展覽，並發表論文 1 篇及專利申請 1 案。未來 Mobile water 技術落實應用規劃，建議可參考行政院擴大應用科技專案計畫提案的結構，進行技術應用布局，成立水科技雲平台及救災網絡聯盟。

關鍵詞：緊急淨水、多元化水源、機動式

Abstract

In recent years, the extreme global climate change brings worldwide natural disasters, which causes huge casualties and serious damages for human society. Once it happens, the primary urgency is providing clean water for victims of a natural calamity to restrain further epidemic disease and environmental pollution in the hot zone. Therefore, a high efficient water purification technique to supply the needs of public during emergent events is implemented. In this research, a multi-functional water purification system “Mobile water” is developed to satisfy the high quality and large quantity water demands of emergency preparedness and response. This water purification system characterizes on high mobility, low energy consumption, high efficiency and capability for diversified water resources. Furthermore, integrating with energy generator and storage system, this water purification system can be powered by an alternative energy storage system in case of the electricity network was broke down during disasters. In near future, this program provides not only a practical solution to supply public clean water demand for victims in difficult circumstance but also an advanced technology to processes international humanitarian aid.

One of the achievements in this study is Green Water Box. It can offer at least 6 hr electricity for Mobile water operation which the water quantity is larger than 200 L/hr. Besides, this study developed the “Power free water treatment box.” It produces water by a tyre pump or air pump. The power free water treatment box have some advantages include light weight (28 kg), easy moving, high water treatment performace (the turbidity of permeate < 2NTU, total bacteril count < 100 CFU/mL, water quantity>0.45 L/min and >0.9 L/min by hand and air pump, respectively).

The mobile water have many advantages which include high mobility, pipe less (combine with tank structure), variable water treatment process, quick system setup and simple control systems. The water production can achieve 600 L/hr for ground water and 200 L/hr for seawater. In addition, Mobile water equips the remote monitor and control funtion. Hence, the user can apply the cellphone or computer to control the Mobile water in a distant place.

Keywords : enmergency water treatment, diverse water source, mobile.

一、前言

近年來全球因極端天氣變化所造成重大災害之範圍及強度皆遠超過以往程度，而台灣位於易受地震與颱風威脅之地區，97年卡玫基、98年莫拉克、99年凡那比、梅姬以及101年天秤等颱風侵襲均帶來破紀錄雨量，造成土石流及淹水等災害。在災難發生時，不僅直接造成國家之經濟損失，後續維持災民的生活更是一重大考驗，因此如何妥善安置災民並提供乾淨之用水，避免後續環境污染和疫病的產生則為當務之急，因此，研發高效率淨水技術來解決災難時的緊急用水問題，的確有其必要性與急迫性。

急難救助用之緊急供水系統有可能設置於災區、受困部落、偏遠山區、偏遠村落、救難中心或臨建社區等地，為考量其運輸便利性及機動性，本計畫之多元化水源機動式緊急淨水模組應與車輛或其他運輸載具結合，能在災難發生時立即將淨水設備輸送至有用水需求之地區或直接於載具上進行淨水應用，並針對當地水源特性不同，可快速抽換其淨水單元，具有處理河川水、湖泊水、泥水、海水之能力。有鑑於此，本計畫將以Qwater緊急淨水技術進行改良與衍生，來突破上述所說之技術瓶頸，發展出一種多元化水源機動式緊急淨水設備，同時具備低能耗、高效率、高機動性及可處理多元化水源(河川水、湖泊水、泥水、海水)之功能，並搭配綠能系統在無市電供應下仍可運作產水，以符合急難救助功能需求，快速解決災民及災區無法正常用水的問題。因此，未來當國內外發生災難，導致災民面臨到無乾淨用水之問題時，則可應用本計畫研發之技術與系統，進行人道救援。

二、緊急淨水設備研發

傳統淨水技術，無法直接應用於緊急淨水、供水之服務與產品，故此，需要進一步研發符合救災用水處理設備與裝置，本計畫於第一年已完成多元化水源緊急淨水模組；於第二年將完成多元化水源機動式緊急淨水模組設備與緊急供電系統，此系統具有低耗能(綠能型)、高機動性、快速組裝、可處理多元化水源之特性。

2.1. 綠水箱(Green water box)

以手提箱或行李拖運箱體為設計概念，箱體外殼整合太陽能板，係採用高發電效率的單晶矽太陽能板，外觀為新型薄型化產品，減少攜帶重量，整體箱體各元件請見圖2-1。緊急供電行動裝置將單晶矽太陽能板與行李箱整合，以快組式概念為基礎進行設計，其中太陽能板可依照需求量增設，單一箱體最大設計量可安裝規格540 mm × 560 mm單片太陽能板約六片，單片重量約為1.1 kg，此外箱體內還包含：高電容量鋰電池、晶片控制系統及抽水馬達(可依情況增設拆卸)，而單一箱體重量以不超過行李重量35 kg。

2.2 免電力淨水箱 (Power free water treatment box)

免電力淨水箱為一種簡易緊急淨水設備，具有機動好操作的特性，只要打氣加壓即可產出潔淨水，如圖2-2，淨水箱內設備包含：(1)簡易淨水裝置，於箱體內備有淨水管柱，其中淨水單元包含軟質擔體濾材、活性炭濾料及UF薄膜等單元；(2)手動加壓打氣機，連結淨水管柱，藉由打氣加壓推動水流過濾，並將此結合於手提箱或推車內進行緊急淨水任務。此外，此設備可滿足處理高濁度原水(至少可處理濁度1,000 NTU)、地表水(湖

泊、河川、山泉水)等水源，連續正常運作 4 小時，使產水濁度小於 2 NTU，總菌數小於 100 CFU/mL。



圖 2-1 緊急供電行動裝置元件

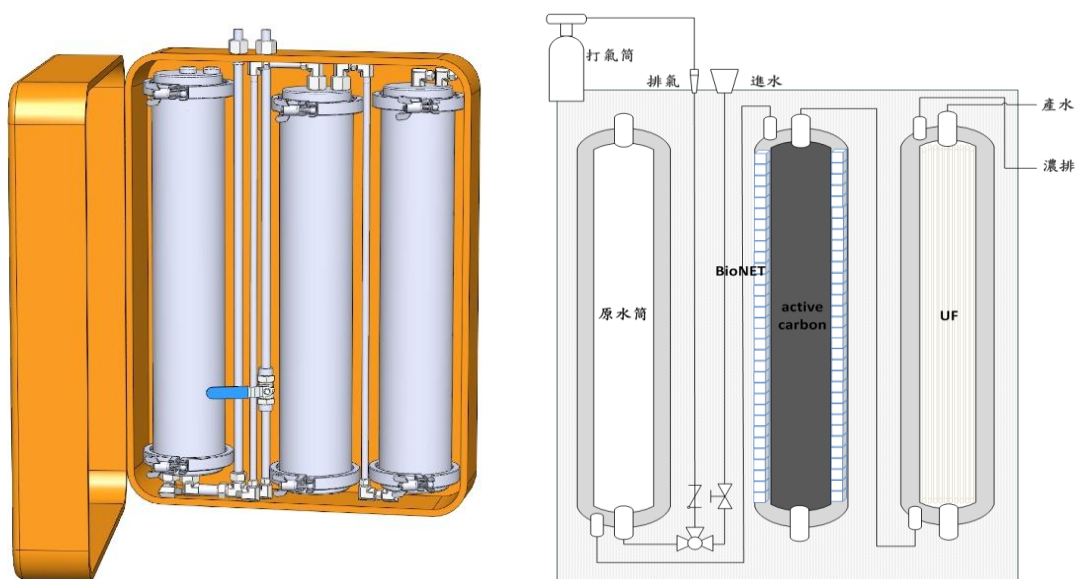


圖 2-2 免電力簡易緊急淨水裝置設計圖

2.3 機動式多元化緊急淨水設備 (Mobile water)

本計畫建置的多元化水源機動式緊急淨水設備 Mobile water，為一種快組式套裝淨水模組，若水源為地表水或地下水，產水量可達 600 L/hr 以上，若水源為海水，則產水量達 200 L/hr 以上。此外開發機動式淨水模組的緊急供電設備，並將此設備與緊急淨水模組整合共同架設於交通運輸工具上，以利於設備運輸，如圖 2-3。

2.4 Mobile water 遠端監控模組

Mobile water 可具有遠端監控功能，即使沒有在沒有網路，只要有手機訊號，即可進行遠端監控，即便設備在遠處的山區或國外，也可透過手機進行 Mobile water 的啟動或清洗。Mobile water 遠端監控模組，如圖 2-4，系統與人機介面跟 PLC 整合。操作方面，可利用電腦、平板電腦或手機操作，先裝設好 APP 軟體即可進行操作。操作介面主要分成兩個部分，一個為簡易操作頁面，可進行系統開關，或進行系統清洗，另一項操作頁面，則為工程師進階操作頁面，可進一步操作各元件，包含各項電動閥、馬達等，如圖 2-5。

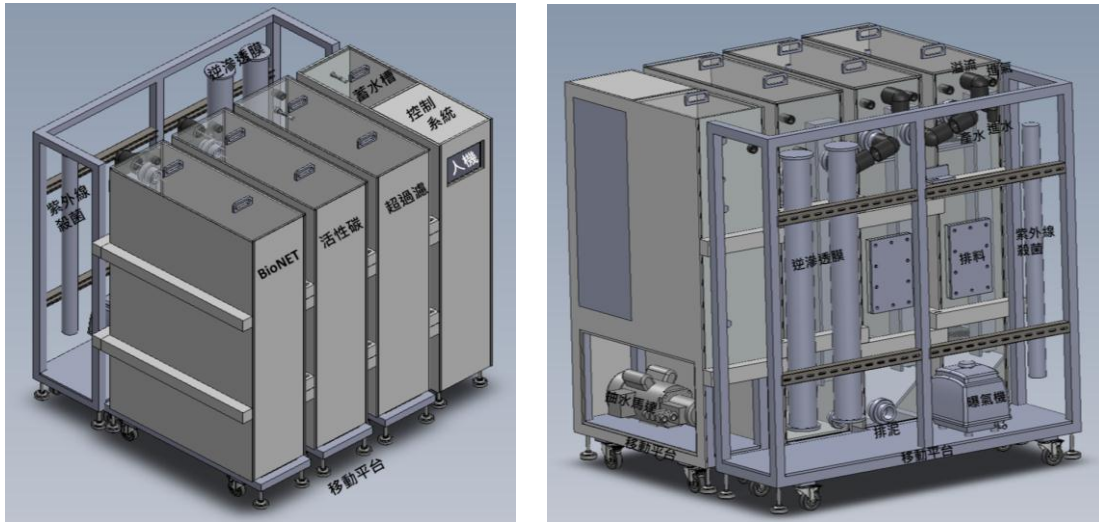


圖 2-5 Mobile Water 行動淨水裝置結構圖



Back	
系統啟動	1
故障復規	0
INP MON人機	0
UFP MON人機	0
DV1 MON人機	1
DV2 MON人機	0
AIR MON人機	1
EV1 MON人機	0
EV2 MON人機	0
EV3 MON人機	1
EV4MON KP	1
EV5 MON	0
EV6 MON	1
FV7 MON	1



圖 2-8 Mobile water 遠端監控系統

三、效能驗證

3.1. 綠水箱與 Mobile water 整合操作試驗

綠水箱為一種緊急供電設備，其可與本研究另外兩個產出成果: Mobile water 或淨水箱整合應用。綠水箱的充電方式，有三種，第一種為綠水箱內的太陽能板系統，於夏季日照充足時，約共需 9 小時充飽綠水箱電池；第二及第三種為發電機及市電，則需 7 小時充飽綠水箱電池。於新竹南寮，進行救災情境模擬測試，如圖 3-1，以綠水箱連接 Mobile water 時(綠水箱測試為直流電系統，僅處理到 UF 及 UV 程序，無啟動 RO 單元)，其總電流耗電量為 4.22 A，並同時以太陽能系統進行充電。綠水箱電池電量，可供 Mobile water 持續運轉 7 小時。



圖 3-1 綠水箱與 Mobile water 整合

此試驗接上綠水箱的 30 Ah 的電池，並以 3 台 24V 的直流電馬達進行 Mobile Water 淨水試驗(總耗電量約為 4.22 A)，從實驗分析結果看來(圖 3-2)，電池電壓於至少滿足馬達驅動的情況下，每單位電壓的產水量，並不太隨著時間變化而改變，平均值為 10 (min/L/V)，亦即不論電池處於飽和時態的高電壓處，或電池電量較少時的低電壓，其單位電壓驅使馬達加壓抽水的水量是相當接近的。

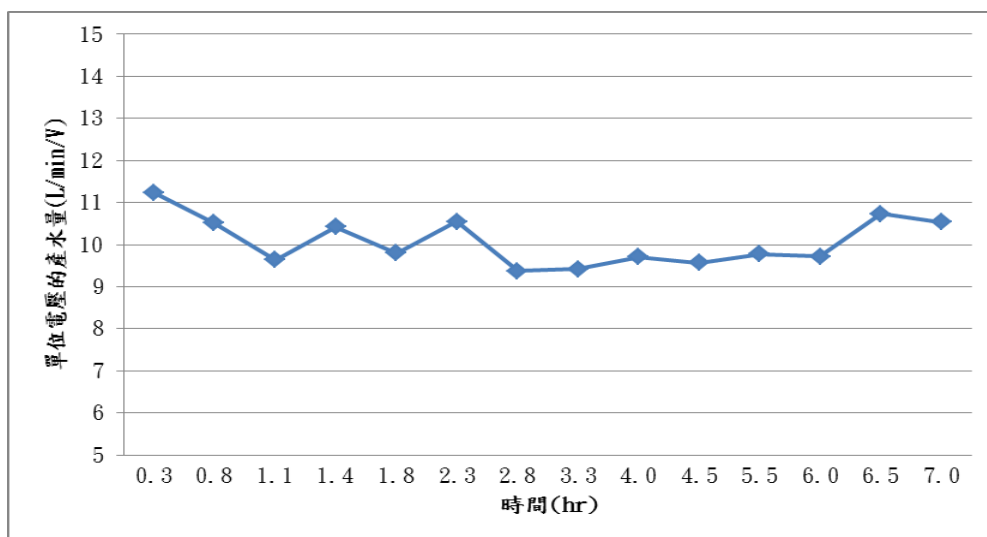


圖 3-2 單位電壓之馬達產水量

3.2. 免電力淨水箱

免電力淨水箱淨水效能驗證，針對不同濁度原水進行淨水測試，且該產水水質需符合濁度小於 2 NTU，總菌數小於 100 CFU/mL。動力來源分別使用手動加壓打氣機及抽

水馬達進行淨水程序，實驗結果如下(圖 3-3)：

- 1.實驗方法：實驗係以批次方式試驗，為以人工加壓打氣方式試驗之結果
- 2.處理水量：每批次試驗之原水槽中的水量為 2,280 mL
- 3.原水濁度：共進行三次試驗，以天然土壤進行不同濁度調配，分別為 304 NTU、784 NTU 及 1072 NTU。
- 4.操作參數：以五分鐘時間進行手動打氣，共打氣 75 次。
- 5.操作壓力：以打氣筒上附設的壓力表為主，初期及中期，打氣下去之瞬間壓力高點為 40 psi，後期氣壓會累積於槽體系統內，即便不持續打氣，其壓力維持於 30 psi，受到槽內續壓之故，系統仍可產水。

實驗結果顯示使用手動加壓打氣機作為動力來源之淨水程序，因需先將原水管柱注滿水，再進行批次式淨水，處理水量約 450 mL/min，不同濁度原水經由軟質擔體濾材、粒狀活性炭及 UF 等程序，出水水質均符合濁度小於 2 NTU。

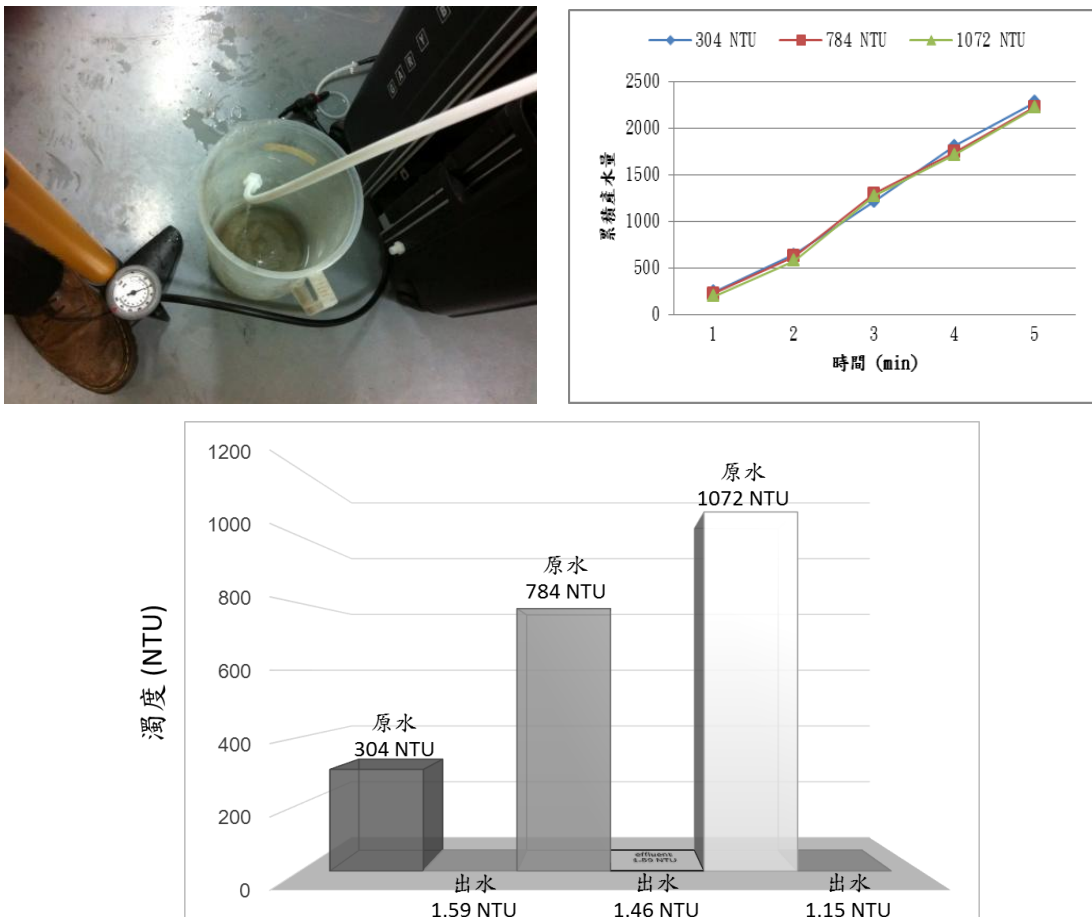


圖 3.3 免電力淨水箱處理不同濁度原水的淨水效能

3.3. 機動式多元化緊急淨水設備 (Mobile water)

本計畫所開發多元化水源機動式緊急淨水設備 Mobile water，針對海水及地表水等水源進行測試，濁度原水採用實驗室自行配置不同濁度泥巴水作試驗，並實地將機台結合運輸工具，運輸至南寮海邊實地進行海水淡化試驗，於原水導電度大於 30 ms/cm 條件下，連續正常運作 5 小時，使產水濁度小於 800 $\mu\text{s}/\text{cm}$ 。此外，本次 Mobile water 所採

用淨水單元包含 BioNET、活性炭、沉浸式超過濾膜、管式逆滲透膜及紫外線殺菌等程序進行試驗。

3.3.1 高濁度原水

颱風期間台灣地區地表水濁度甚高，濁度大於 1000 NTU 原水甚為常見，如何於短時間內立即處理高濁度水源，為一重要課題。本研究所開發多元化水源機動式緊急淨水設備 Mobile water，針對含濁度淡水可達到處理水量 15 CMD。因此，本實驗以自行配置泥巴水作測試，其濁度包含低濁度水(< 500 NTU)、中濁度水(500-1000 NTU)及高濁度水(> 1000 NTU)，經過 Mobile water 等多道淨水程序處理完，大於 1000 NTU 高濁度原水，可有效被去除水中細微顆粒，其產水水質符合水源水質標準，濁度小於 2 NTU。

3.3.2 有機物

自然水體中的有機物來源多為天然的腐殖物質(落葉腐化)及水生生物之代謝(糞便)為主，針對水中有機物質去除效果，以一般地下水為例，原水總有機碳濃度為 1.25 mg/L，經由活性炭及 RO 單元處理後可降至 0.42 mg/L，可有效去除水體中有機污染物。另外以濁度 458 NTU 原水為例，其總有機碳濃度為 7.45 mg/L，經由 BioNET 及粒狀活性炭等程序即可去除水中 95% 有機污染物，UF 及 RO 出水水質符合飲用水水源水質標準，總有機碳濃度小於 4 mg/L，本套系統平均 UF 及 RO 出水總有機碳濃度皆低於 1 mg/L。

3.3.3 海水淡化

本研究所開發 Mobile water 為採用多段式淨水程序，主要以 RO 膜過濾海水來獲得淡水，且為避免海水中有很多細小的微生物，於 RO 膜上大量累積及繁殖生長，形成一層難以清洗的生物膜而造成阻塞，進而使產水量大幅降低。本研究將 RO 淨水程序前多道 UF 超過濾薄膜，能有效防止微生物生長，降低生物膜在後段生成。本研究實地抽取南寮海水，其原水特性如下：導電度為 36.2 ms/cm、鹽度為 18.1 ppt、TDS 為 23.9 ppt，而一般海水淡化水質之要求，期望達到 TDS 於 200 ~ 500 mg/L。Mobile water 各單元海水淡化處理效果，可發現導電度、鹽度及總溶解固體物於 BioNET、活性炭及 UF 超過濾膜等程序中皆無明顯變化，但經由 RO 出水水質導電度由原本 36.2 ms/cm 降至 201 μ s/cm，總鹽度也從 18.1 ppt 降至 101 ppm，脫鹽率達 99%，其脫鹽原理係利用 RO 半透膜中分子晶格空隙對水及鹽類溶解度的差異而將其有效分離。

在 Mobile water 海水淡化處理方面，主要靠 RO 來達到脫鹽及去除有機物之目的，其中 RO 回收率之操作條件一般建議在 25~45%，而本研究 RO 回收率操作條件設定為 35% (進流為 10 LPM；出水為 3.5 LPM；濃排為 6.5 LPM)。另一方面原水鹽度也會影響到操作條件，通常每增加 100 mg/L 的鹽度，會增加 1 psi (0.07 kgf/cm²) 的透膜壓力，因此鹽度或 TDS 越高則操作壓力越大，本次測試之原水 TDS 為 23,900 mg/L，操作壓力約為 54 kgf/cm²。此外，研究發現本次所採用海水含高濃度鈣鎂離子，海水原始濃度分別為鈣 316.4 mg/L 及鎂 916 mg/L，以鈣的濃度 (316.4 ppm) 換算硬度約為 719 ppm (as CaCO₃)，再加上鎂硬度時，海水的硬度會高於 4,500 ppm (as CaCO₃)。經由本系統 UF 出水鈣濃度大約降至 2.445 mg/L，然而，鎂濃度仍有 858.7 mg/L，總硬度約為 3,600 mg/L (as CaCO₃)，可知 UF 超過濾膜對於高硬度水源無法完全去除。經 RO 過濾之產水，其鈣濃度為 1.044 mg/L、鎂 2.52 mg/L，總硬度小於飲用水水源水質標準 300 mg/L (as CaCO₃)。

海水淡化除菌效能試驗部分，海水總菌數為 1.3x10⁴ CFU/mL，大腸菌數為 1.3x10⁴ CFU/100mL，經 Mobile water 處理完之產水，總菌數小於 1 CFU/mL，大腸桿菌數小於 1 CFU/100mL。

四、應用推廣

本年度技術推廣活動主要分為二大項目，包含第一項災害救災、第二項教育推廣及設備展示。

4.1 救災紀錄

4.1.1. 新竹縣 103 年災害防救演習

有鑑於近年來溫室效應加速全球暖化，導致全球氣候異常、各地天然災害頻傳，新竹縣為提早備戰防颱、防汛工作，於4月2日竹北市水圳森林防災公園舉行103年全民防衛動員(萬安37號)暨災害防救演習，依轄區災害潛勢特性，推演因淺層強烈地震，引發各種複合式災害防救規劃，驗證政府防救計劃，整合民間搜救團體、國軍應變部隊救援能量，強化自主災害防救效能，最終獲得全國災害防救演習乙組第一名之榮耀。本次演習邀請工研院共同參與，應用工研院與水利署水利防災中心共同研發出之機動式多元化淨水系統，模擬在災難發生時如何於收容所內安置災民之生活起居及飲用水需求，如圖 4-1。



圖 4-1 新竹縣 103 年災害防救演習活動照

4.1.2. 新竹縣尖石鄉救災

多元化水源機動式緊急淨水設備 Mobile water，因應鳳凰颱風來襲，造成新竹縣尖石鄉多處無水可用，9月22日本團隊接獲尖石鄉公所請求，緊急前往當地救災行動，當日已成功完成淨水程序，產水量約 1.2 噸，以 20 L 桶裝水約裝滿 60 桶，發送給尖石鄉公所進行災民發送。

4.1.3. 南印度

此計畫經費由台灣醫療協會支出，送至南印度 Karnataka state 的 Mysore Distt 之缺水地區，設備搬運、水源地尋找、設備空間確定、電路拉牽、水路拉牽及設備組裝及試

車，均於第一天完成，充分顯示 Mobile water 強力的機動與便利性，此外，並教導當地兩位民眾進行操作與系統維護，10 月完成裝機後迄今，設備操作及維運均正常，相關照片如圖 4-2 所示。



圖 4-2 南印度救災畫面

4.1.4. 海燕風災淨水援助

於去年計畫執行間，超級強颱風海燕重創菲律賓中部三十六個省份，釀成嚴重災情，超過五千人死亡，一千多人失蹤，受災民眾超過四百三十萬人。而在急難初期，水與環境衛生是維繫生存的關鍵因素；往往由於相關資源的破壞與匱乏，受災群眾常因缺乏安全衛生的飲用水，而飽受疾病與死亡的威脅。因此，慈濟基金會緊急運送並於萊特省獨魯萬市(Tacloban)快速部署建立三台由工研院與水利署合作研發的「Qwater」急難淨水設備，濾除水中懸浮固體與消毒去除致病微生物，在物資匱乏災區建立安全衛生的環境中，提供即時、足夠與符合衛生與水質標準之飲用水，相關照片如圖 4-3 所示。



圖 4-3 菲律賓海燕颱風災區

4.2 教育推廣

4.2.1. 拍攝微電影

而多元化水源機動式套裝淨水設備(Mobile Water)則為 Qwater 進階版，其可因應不同的水源水質特性進行處理，且機動性更佳，故應用上可更為廣泛，能妥善應用於不同的環境情況，改善當地用水環境，平時可作為簡易自來水系統，災時則為緊急淨水設備。本團隊期望藉由拍攝宣傳短片，放置於群募平台或其他廣播媒體，將應用創新研發的 Mobile water 淨水設備，進行公益，改善國內外落後地區或高風險災難潛勢地區的用水問題，Mobile water 影片截圖如圖 4-4。



圖 4-4 Mobile water 宣傳影片

4.2.2. 台灣國際水展

2014 年台灣國際水展於 10 月 10 日圓滿落幕，首屆辦理的水展共吸引國內外超過 3,800 名專業買主進場參觀，工研院材化所水科技組也受邀展出，本團隊所研發 Mobile water 獲業界廣大迴響，透過三天展期收穫滿滿，業者互相交流最新產業趨勢、齊力爭取全球訂單，並成功向國際展現國內水科技發展實力，成功帶動水相關產業及周邊商機。

4.2.3. 國際綠色產品展

本次展覽工研院受邀產出與水利署水利防災中心共同研發出之機動式多元化淨水系統、Qwater 淨水系統、淨水手杖及淨水雨傘，並獲得企業及一般民眾之高度關切與肯定，水利署署長亦詳細聆聽解說人員之介紹，可見此技術研發之重要性。

4.2.4. 國土防災館

工研院與水利署水利防災中心共同研發出之機動式多元化淨水系統，平時可作為簡易自來水處理系統，並依當地需求進行系統之並聯以擴展供水量，提供當地居民使用。緊急狀況災難發生時，淨水系統具有快速組裝之特點，可移動至有需求處進行緊急淨水與供水，另可衍生與運輸結合，達到系統能於水陸或陸路上快速移動進行服務，於災難緊急救援中扮演重大角色，此技術經長官們認同且相當符合此次國土防災議題，故有幸受邀參與展覽，此次展覽主題為機動式多元化水源機動式淨水設備，水利署楊署長及水利署防災中心謝主任並前來關心此項技術。

4.2.5. 大愛全紀錄-來自心的禮物

大愛電視台節目大愛全紀錄，單元主題“來自心的禮物”，主要內容為極端氣候加上城市結構愈來愈複雜，人類面臨的災難樣貌愈來愈多樣化；相對的，救災與災後的安頓，也隨著科技發展而有不同面貌。然而，科技不脫人性，必須以人本的角度出發。因此，激發團隊研發機動式淨水模組之緊急供電設備-綠水箱，節目中專訪團隊及詳細介紹綠能箱機構與用途，節目內容截圖如圖 4-5 所示。



圖 4-5 大愛全紀錄節目採訪

4.2.6. 新聞採訪-Mobile water

TVBS、非凡電視及新竹有限電視等多家電視台記者，於今年鳳凰颱風過後，特地前往工研院採訪團隊所研發 Mobile water，以颱風天一來外面總是風強雨大，池塘的清水都成了「味噌湯」。但現今工研院研發一套「快速淨水設備」，讓停水災區的民眾，不用再為了沒有乾淨的水喝而煩惱。新聞採訪畫面截圖如圖 4-6 所示。



圖 4-6 Mobile water 新聞採訪畫面

五、結論與建議

本計畫已初步完成未來技術落實應用規劃，並以行政院擴大應用科技專案計畫之架構進行技術應用布局，預期成立水科技雲平台及救災網絡聯盟，詳細建議內容如下：

1. 既有設備未來的維護方式建議

- (1) 羅浮國小 Qwater 淨水設備，建議提供桃園縣復興鄉或羅浮國小無償使用，維護運轉費用由使用單位自行籌應，並能提供後續使用狀況、產水水量及水質等資訊，給水利署參考。
- (2) 法鼓山綠能 Qwater 淨水設備，建議提供法鼓山基金會無償使用，維護運轉費用由使用單位自行籌應，並能提供後續使用狀況、產水水量及水質等資訊，給水利署參考。

- (3) Mobile Water 淨水設備(含外掛車體)，建議贈與需要的政府機關或 NGO 組織，如新竹尖石鄉、五峰鄉及南投仁愛鄉，或慈濟、紅十字會等，均有緊急供水之應用需求，後續則由受贈單位每年自行編列預算，進行維護及操作，並能提供後續使用狀況、產水水量及水質等資訊，給水利署參考。
 - (4) 新型 Mobile Water 淨水設備，建議贈與或提供給工研院無償使用，作為未來展示、緊急淨水之應用工具，後續則由水利署委託必要之推廣或出動緊急供水服務的經費，工研院則將推廣狀況及救災情況之細節，向水利署報告。
2. 未來擴大應用落實之推廣建議
- (1) 建置 Mobile water 推廣淨水車，可協助水利署進行救災演練、教育展示等工作，並規劃全台灣的巡迴展示，讓社會民眾喝到好水，並讓大眾能普遍知道水利署 Mobile water 的好處及用心。
 - (2) 建置緊急供水資訊推廣平台，並建構實質的救災網絡，成員包含有政府機關、NGO、產業及自主防災社區等，(a)提供 Mobile water 的淨水技術與應用方法，並設有目前全球已建置的套裝淨水設備介紹，相關的供需水資訊。(b)此外，搭配遠端監控技術，可讓管理者或民眾於手機或電腦網站平台上，知道正在使用中的淨水設備或抽水機的情況，並能從網路地圖上，得知設備的使用位置及相關情況資訊等。(c)作為缺水需求單位及緊急供水單位進行媒合的工具平台。(d)其他相關水活動及用水知識的推廣平台。
 - (3) 持續增加技術授權廠商(目前已經授權一家)，使量產與應用之工作更為落實，並達專利應用及衍生加值之目標。
 - (4) 製作更多元的推廣文宣及參加國際展覽，包含可隨身攜帶的小型 Mobile water 模組、推廣影片或微電影、國際展覽會(世界水資源節-2015 在韓國舉辦)、參加展覽會及研習會、發表文章等。此外，並可透過群募計畫，向社會大眾及產業募資來製作 Mobile water 淨水模廠，讓有緊急供水需求的單位或村落能有安全的用水環境。
 - (5) 開發及應用遠端監控的淨水設備及抽水機，讓設備於救災或平時應用時，使設備在使用上更安全、更便利、更快速，搭配緊急供水資訊推廣平台，利用電腦或手機等，讓管理者隨時掌握使用狀況、讓使用者安心隨時有專業的技術團隊在後台幫忙、讓社會大眾隨時得知災區情況，並得知哪邊有緊急供水服務或淹水抽水作業。

參考文獻

1. 鄒文源、張王冠、洪仁陽、吳漢松、莊順興，BioNET生物程序處理自來水原水之研究，自來水會刊，第18卷第4期，p22-33 (1999)。
2. 張添晉，羅浮簡易自來水水源取水工程改善方案，桃園縣政府環境保護局 (2006)。
3. 滿足渴望—沈柏聰「移動式貨櫃型緊急淨水設備」，慈濟月刊第512期(2009)。
4. Chung, L. C., Shao, H., Horng, R., Y., Liang, T. M., Hu, Y. J., Huang, M. S., Liu, P. I.,

Chang, M. C., A Submerged Non-woven Sheet/Photocatalytic Reactor System for Removal of NP-9 in Water, IWA Specialist Conference on Oxidation Technologies for Water & Wastewater Treatment, Berlin, Germany. (2009)。

5. 洪仁陽、夏工傑、陳建宏、蕭碧蓮、周珊珊，BioMF薄膜技術在緊急救災用水之應用，中華民國自來水協會會刊，第29卷，第二期，第35-44頁(2010)。
6. 鋁合金加工技術介紹，榮翔科技有限公司。
7. 研發村落型緊急供水技術之研究(1/2)-綠能快組式之高濁度原水淨水系統(2011)，經濟部水利署。
8. 研發村落型緊急供水技術之研究(2/2)-綠能快組式之高濁度原水淨水系統(2012)，經濟部水利署。
9. 多元化水源機動式緊急淨水設備研發(1/2) (2013)，經濟部水利署。
10. 婁中恆，急難淨水設備之特性分析與篩選模式探討(2013)，國立交通大學工學院永續環境科技學程碩士論文。