經濟部

MOEAWRA1080301

# 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)

Demonstrations of the instrumentation for Smart water measurement and its strategies for public participation(1/2)


委辦機關：經濟部水利署

受託機關：財團法人成大研究發展基金會



中華民國108年12月

# 摘要

經濟部水利署近年來推動智慧水管理工作，已就工業水井已辦理智慧水表(流量計)之試辦計畫，有鑑於數量龐大農業灌溉水井抽水量時空變化資訊實不可忽略，亟需發展經濟有效之智慧量水設備/技術來掌握其抽水資訊，以提供相關分析重要基礎資料。爰辦理2年期計畫，本年度先於雲林縣虎尾鎮、土庫鎮或其他顯著下陷地區為示範區，針對3~6吋農業灌溉水井實作智慧量水設備，並建構規劃灌溉水井自動監控管理及展示系統另結合培力計畫回饋修正相關功能，建構可掌握該區域水井抽水時空資訊之工具，109年再精進辦理相關工作。本年度辦理工作成果茲摘要整理如后。

## 一、針對3~6吋灌溉水井實作智慧量水設備/技術，並結合培力計畫回饋修正智慧量水設備/技術

衡酌市電為 3~6 吋灌溉水井抽水之主要動力來源，其抽水馬達用電時間即等同於抽水時間為出發點，據以開發不需截斷出水管即可量測抽水量之智慧量水設備，其量水之基本功能主要係藉由此設備監測馬達運轉及出水狀態，以獲取歷次抽水事件歷程時間，進而得到其抽水量。此外，另搭配開發可遙控開啟或關閉抽水馬達之進階功能，搭配出水偵測，倘於遙控抽水馬達開啟後，於給定時間未能出水會自動關閉抽水馬達之防止其空抽燒毀之機制。

智慧量水設備係以 NB-IoT 無線傳輸方式與遠端伺服器溝通，通訊時機採定時溝通及事件回報兩種模式，定時溝通有 5、10、15、30、60、120 分鐘等 6 種時間間距選擇，前端設備傳回當下狀態及收錄資訊，伺服器則可將現場預計執行任務指令傳送給前端設備，至於事件回報則是當現場設備偵測到馬達開始、關閉運轉、水管出水、出水停止等事件訊息，於 1 分鐘內回傳至伺服器。當通訊中斷時，資料儲存於設備記憶體，俟通訊恢復連線時再行補傳。

智慧量水設備具有當機自動重啟、電池電壓高或低於警戒值自動回報之防呆機制，以及電源濾波之防護、防毀機制，另內建計時

器具有自行計時功能外，每小時藉由網路連線機會與伺服器校時，以確保不同設備之時間與伺服器同步。

開發實作過程中，參酌現地訪談、培力計畫回饋意見以及實地測試等資訊進行功能調整修正。

為檢測設備量水基本功能之能力，於 11 月 19 日赴 TAF 認證之流量實驗室進行檢測工作，比照水表或流量計檢測進行 5 個測次，結果顯示與標準量槽收集水量誤差介於-2.24%~0.97。

## 二、以雲林縣虎尾鎮、土庫鎮或其他顯著下陷地區為示範區，選定150口3~6吋灌溉水井裝置智慧量水設備/技術及附屬設備

為測試智慧量水設備各項功能現場實際運轉之實用性、穩定性與可能狀況，並期能獲取農民對設備的接受度及使用操作實務之回饋意見，以調整修正相關功能，本年度規劃於雲林縣虎尾鎮、土庫鎮或其他顯著下陷地區為示範區，選定 150 口 3~6 吋灌溉水井裝置實作完成之智慧量水設備。

經由農民現地訪談、農民協助推薦、座談會與培力學堂招募，計有 46 位農民表示有意願參加試辦，總計有 214 口灌溉水井，其中，以虎尾鎮 112 口為最多，二崙鄉 71 口次之，來源部分主要為 4 場培力學堂，計有 121 口，單一農民最多有 11 口井。

現場安裝設備倘僅為收集抽水馬達運轉、出水資訊等基本功能，安裝條件之要求不多，惟為能具備遙控開關馬達之進階功能，其電力設備必須具備基礎條件，經現場勘查 214 口有意願配合試辦水井後，於篩除非示範區範圍、休耕、非農業使用、線路距離過遠等水井後，選定 150 口灌溉水井做為智慧量水設備安裝試辦示範對象，其中，約有 60 口水井之電力基礎條件不足，則額外協助配置附屬電力設備，使其能夠使用遙控抽水馬達之功能。經前期測試修正，150 口裝置示範之試辦水井自 10 月起陸續裝置設備工作，於 11 月 30 日完全裝置完畢，其空間分布狀如圖 1 所示，其中，以虎尾鎮

67 口為最多，二崙鄉 59 口次之，水林鄉 11 口，西螺鎮 5 口，元長鄉 4 口，崙背鄉 2 口，東勢鄉及北港鎮各 1 口。

安裝之智慧量水設備及附屬設備皆不需改變農民既有管路配置，亦不佔用其既有空間，也不會造成出水管能量損失，農民可以自主選擇原來操作方式或使用遙控開關功能。設備現場裝置情形及相關功能，水利署於 12 月 11 日完成現場查驗工作。

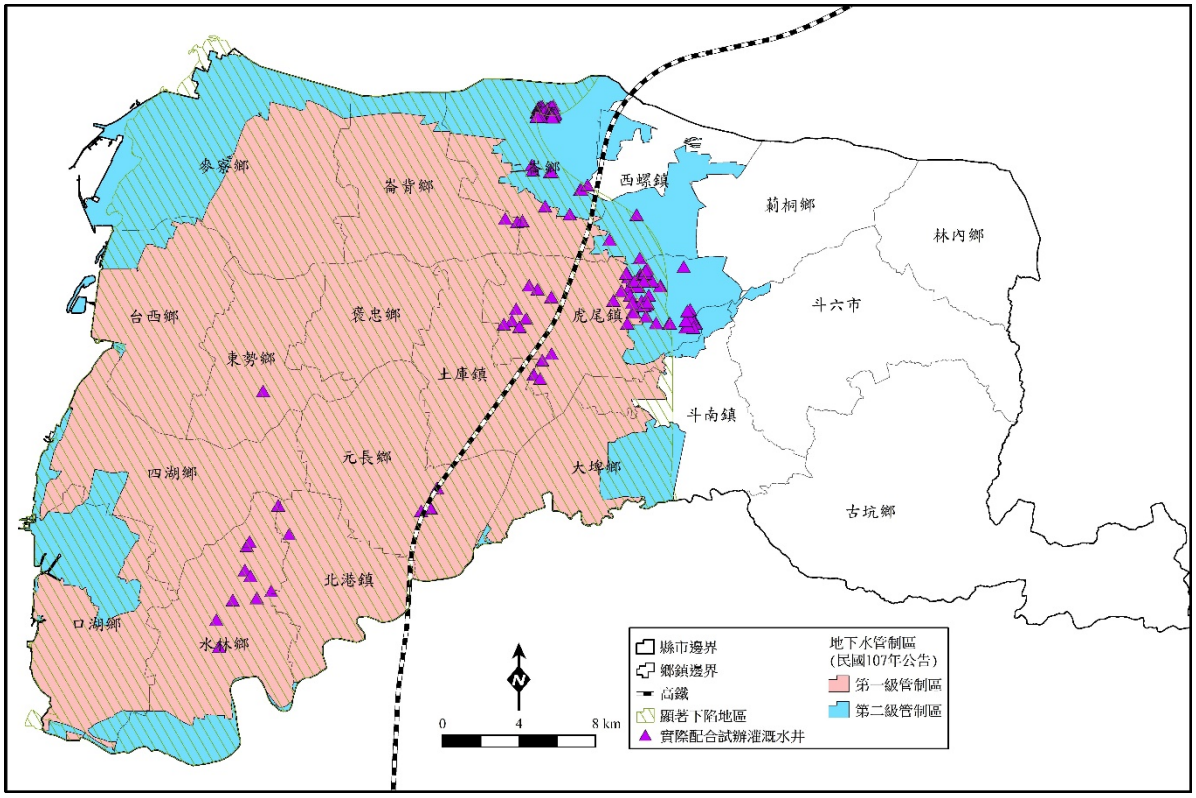



圖1　示範區150口試辦灌溉水井位置分布圖

## 三、規劃建置灌溉水井自動監控管理及展示系統

灌溉水井自動監控管理及展示系統係依建置於野外現場之智慧量水設備(Pump Monitor/Control Appliance，簡稱為 PMA)和自動監控管理展示系統建構物聯網框架，系統服務可以區分為五大部分，包括：現地感測元件、現場控制器、雲端伺服器、雲端資料庫與 API 服務，現場控制器具有 Real Time 即時處理能力，可依實際量測數據，主動式回報事件資訊，可以有效降低重複的資訊，並且在正確時間即時提供現場設備狀態與資訊，提供最佳的管理。

管理系統平台將不同使用者之權限分為水井使用者(用戶)、系統管理者、系統操作者等三種，其個別權限之主要功能分別為：

(一)水井使用者：透過系統了解水井現況並進行相關操作，若有異常亦可接收警報訊息。

(二)系統管理者：管理系統上的使用者帳號、用戶資料、水井資料、PMA 資料。

(三)系統操作者：總覽平台上所有用戶及水井狀況，並可對水井進行相關操作，以及 PMA 的參數設定與修改，亦可進行歷史資料的查詢與下載。

管理系統平台不同使用者依歸屬權限以帳號、密碼予以區分，功能內容依照其權限及使用設備(電腦或手機)各有不同，其個別內容整理如表 1 所示，於輸入帳號、密碼登入後即會依所屬權限進入可以使用之功能畫面，依所需要使用功能依序切換畫面與操作。

表1　各別使用者權限於不同設備可使用功能一覽表

| 設備<br>權限 | 電腦 | 手機 |
|---|---|---|
| 水井<br>使用者 | 1.顯示馬達即時狀態<br>2.即時或預約控制馬達開關<br>3.查詢馬達歷史運作狀況 | 1.顯示馬達即時狀態<br>2.即時或預約控制馬達開關<br>3.查詢馬達歷史運作狀況<br>4.接收異常簡訊(非系統畫面功能) |
| 系統<br>管理者 | 1.管理用戶帳號及用戶資料<br>2.管理水井資料及PMA資料 | 無 |
| 系統<br>操作者 | 1.總覽所有水井資料<br>2.查詢並顯示特定水井資料<br>3.設定、修改特定 PMA 參數<br>4.即時或預約控制特定的馬達開關<br>5.查詢特定馬達歷史運作狀況<br>6.下載特定水井馬達歷史運作資料<br>7.內嵌 Google map 顯示即時水井狀況(是否正在抽水)<br>8.內嵌 Google map 顯示過去特定時間段水井狀況(是否正在抽水)，以固定時間間隔播放水井狀況。 | 依特定水井擁有者角色觀看：<br>1.顯示馬達即時狀態<br>2.即時或預約控制馬達開關<br>3.查詢馬達歷史運作狀況 |

關於圖面展示功能部分，利用 Google map 服務功能建構展示平台，預設以雲林縣虎尾鎮為展示的中心位置，包含當下水井之抽水場景展示，以及歷史場景展示功能，即時場景如圖 2 所示之二崙鄉試辦水井群，井的位置以圓形圖示表示，倘為灰色表示當下未有抽水行為，倘為淡藍色則表示水井正在抽水中，圖面下方會列出在圖中的所有水井資訊，並標示正在抽水中的是哪些井，哪些井是沒在抽水的，並可展示哪些井有預約抽水時間。歷史場景可選定起、迄時間展示平面中各抽水井的動態狀況，亦可用 1 天(當天)、7 天、30 天之快速查詢鍵進行歷史抽水場景的展示，播放時間間距都固定是 5 分鐘，提供播放速度調整拉霸，區間為 1~5 秒。

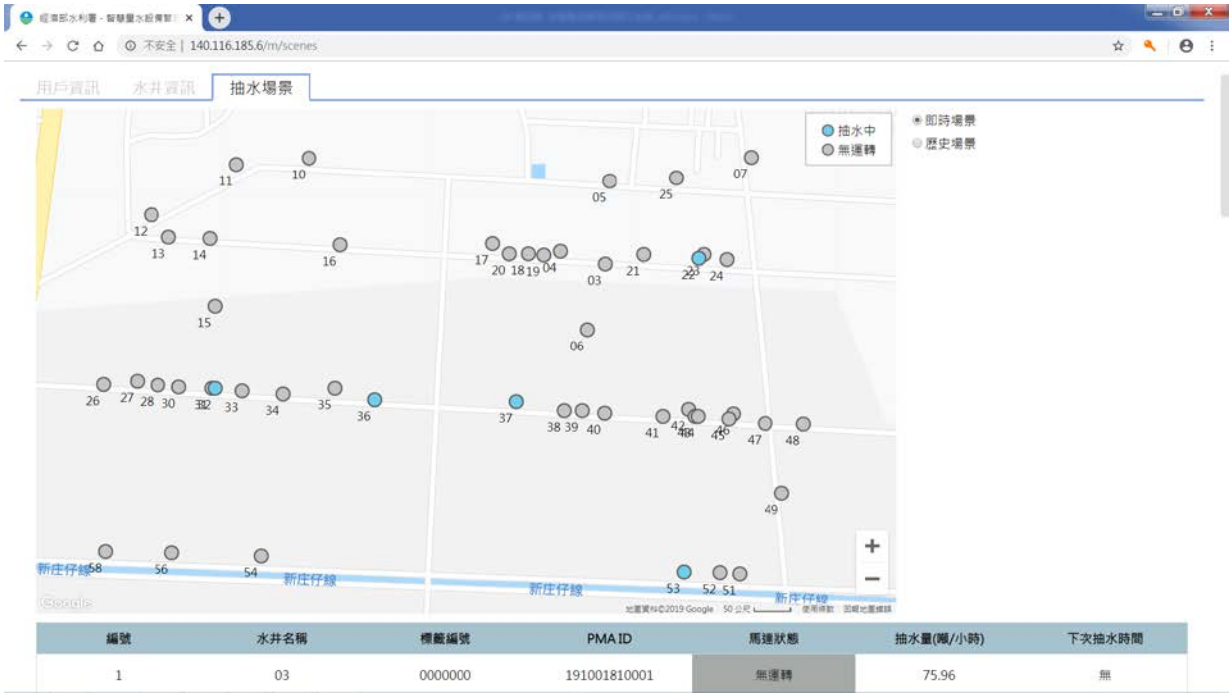



圖2 展示試辦水井即時抽水場景之功能頁面圖

## 四、公眾參與培力深耕計畫

為能促使實作現地試辦之智慧量水設備符合民意與實務需求，茲規劃智慧量水設備實作過程導入公民參與元素，過程中首重蒐集利害關係者及民間業者意見，為設備功能設計修正考量依據，搭配辦理智慧量水設備培力學堂建立跨界推廣、執行與諮詢的聯繫通道。

訪談與田野調查初期係就虎尾鎮、土庫鎮、二崙鄉等地區辦理，之後則針對表達參與試辦意願之農民進行訪談，以深入蒐集瞭解當地民眾關心議題與相關意見。

4場次培力學堂課程主要係為擴大參與農民層面，第1場次(6月4日)及第2場次(6月20日)結合虎尾科技大學農民大學於夜間辦理，第3場次(10月4日)和第4場次(10月9日)則假虎尾鎮埒內里辦公室於夜間舉辦，課程主要分為雲林縣農業發展過去、現在與未來、濁水溪沖積扇源流探索、大地悶悶不樂怎紓解、如何聰明使用水資源等五大項主題向學員說明相關內容。4場次計208人次參與，各場次會後計有40位農民願意參與智慧量水設備試辦工作，水井數計有121口。

4場次願景工作坊分別於11月5日(上下午各1場)、11月7日及12月5日於虎尾鎮和二崙鄉舉辦，以在地農民及參與試辦者為主體，邀請一至兩位專家參與互動討論，包括台灣區鑿井工程工業同業公會、農工研究中心、雲林農業大學參與交流。工作坊計分為4個部分進行，首先是引言時間，就工作坊辦理目的、水資源管理重要性、智慧水管理工作簡介、智慧量水設備介紹、討論議題說明、分組討論之進行方式等向與會者說明，接著就進行分組討論並彙整問題與意見，之後就由各組報告歸納的重要項目，最後再利用綜合討論時間，就各組之問題與意見逐一回應與進一步探討

藉由培力計畫相關工作辦理，智慧量水設備可提供之功能已獲得大多數農民認可，過程中提供智慧量水設備諸多需注意事項或精進建議，部分立即可行已納入設備功能修正，部分需再另行開發功能則列為後續升級之參考。

**關鍵字：智慧量水設備、開發實作、150口裝置示範、展示系統、培力學堂、願景工作坊**

# Abstract

In recent years, the Water Resources Agency of the Ministry of Economic Affairs has been promoting “smart water management” and intelligent water meters for industrial water wells. In this regard, considering the huge amount of water used for irrigation, development of a cost-effective Pump Monitor/Control Appliance (PMA) to record agricultural irrigation wells’ pumping information as the basis for subsequent analysis is critical. This year, Yunlin County was selected as the demonstration area and PMA were installed on 3~6 inch agricultural irrigation wells. Based on data recorded by PMA, the automatic monitoring, management and display platform was established. Citizen participation program was initiated to foster communication between farmer and public sectors and gather public feedback. The results of this year's work are briefly described below：

**1. Development of PMA for 3~6 inch irrigation wells. Fine tuned based on discussions during citizen participation program.**

The smart water tracking device communicates with the remote server via NB-IoT wireless transmission. The communication scheme adopts two modes: regular mode and event reporting. For regular mode, 6 time intervals, including 5, 10, 15, 30, 60, and 120 minutes, can be configured. The front-end device returns current status and pumping information. The event reporting is triggered when the field equipment detects the on and off of the motor, and the start or stop of the water flow. When communication is interrupted, the data is stored in the device and send to the server when the communication is restored. Furthermore, the PMA device is certified by TAF on 2019/11/19 regarding its flow measuring capacity.

**2. With Yunlin County or other significantly subsided regions as**

**demonstration areas, installed 150 PMA devices on irrigation water wells.**

Through interviews with farmers, farmers recommendations, seminars and citizen participation program, 46 farmers expressed their interest in participating in the field trials. A total of 214 irrigation wells were evaluated and 150 wells were used for PMA installation. The primary function of the PMA equipment is to record pumping motor operation and water discharge information. To enable remote controlling of the pumps, basic power delivery infrastructure was provided for 60 wells previously without electricity. Installation of PMA devices was completed on 2019/11/30 and verified by the Water Resource Agency on 2019/12/11.

**3. Automatic monitoring, management and display platform for agricultural irrigation wells.**

The automatic monitoring, management and display platform is built on PMA data and an IoT framework. Main components including local sensing elements, field controllers, cloud servers, cloud database and API services. Users are classified into 3 catogories: well owner, administrator, and platform developer. Georaphical display is based on Google map and current or past pumping activities can be shown.

**4. Citizen Participation Program and workshop.**

To ensure the PMA field trial is in line with public opinions and meets practical needs, a citizen participation program was initiated. The program aimed to collect the opinions of farmers, stakeholders and other private sectors, serve as a promotion and consultation platform, and provide technical support for PMA. A total of 208 participants joined the events and 40 farmers (121 wells) were willing to participate in the trial

operation of smart water measuring equipment after each events. Through citizen proticipation program, the functions of PMA is recognized by most farmers. Some suggestions were adopted during the project. Others involved in software or infrastructure development were documented for future reference.

**Keyword：Intelligent Pump Monitor/Control Apparatus; Development and field demonstration; 150 wells on-site trial; display platform; Citizen participation program; Prospective workshop**

# 結論與建議

本計畫為 2 年度計畫之第 1 年，經依照招標文件所列委辦工作項目及內容辦理完成相關工作，獲致之結論與建議說明如后：

## 一、結論

一、　針對3~6吋灌溉水井實作開發之智慧量水設備，藉由NB-IoT無線傳輸可將歷次抽水事件歷程馬達運轉、出水狀態及時間資訊回傳，進而得到各抽水事件抽水量，過程中參酌現地訪談、培力計畫回饋意見以及實地測試等資訊進行功能調整修正，於11月19日經TAF認證流量實驗室檢測誤差介於-2.24%~0.97，具備基本的量水功能，另開發可遙控開啟、關閉抽水馬達之進階功能，兩種功能之結合，未來可做為節水、節電措施之工具。

二、　經農民訪談、座談、培力計畫說明設備功能並徵詢意願後，現地勘查位於雲林縣虎尾鎮、土庫鎮、二崙鄉、西螺鎮、元長鄉、東勢鄉、水林鄉計214處3~6吋灌溉水井，於其中選定150口裝置智慧量水設備及附屬設備，自9月起陸續裝置測試修正，於11月30日完全裝置完畢，皆不需改變農民既有管路配置、不佔用其既有空間，亦不會造成出水管能量損失。

三、　以兼具量水需求基本功能及遙控開關抽水機智慧化進階功能之架構設計製作之智慧量水設備，獲得農民正面肯定與樂於支持，為本計畫突破過往研究計畫之重點，也讓未來普及化設置之可能性更具信心。

四、　建置灌溉水井自動監控管理及展示系統，提供使用者查詢水井使用狀態、異常通報、預約抽水事件等功能，管理者則可藉以查知150口歷次抽水量紀錄、抽水資料統計，並可於地圖上查得其空間分布及不同時間各水井抽水空間展示，與現場智慧量水設備建構相關管理輔助平台。

五、　培力深耕計畫藉由現地訪查農民、座談及舉辦4場次的培力學堂及4場次願景工作坊，共計接觸逾500位農民，多方聽取農民意見心聲並傳達政府對農業發展、水資源保育、地層下陷防治之良善美意，成功化解原先預設農民對水井議題可能產生反彈之疑慮，詳予說明智慧量水設備之量水、自動化及可能產生的節水、節電效果，讓許多農民在無其他補貼狀況下，願意配合裝置試辦。

## 二、建議

(一)試辦水井空間分布倘散布各地，維管人員車程即佔去頗多時間，執行上效率較差，而今年度裝置於現場之150套智慧量水設備必須持續維護調校，並就農民使用心得回饋進行軟硬體功能提昇精進事宜，讓農民更能感受其實用性及協助正向宣傳之信心，建議明年度可持續於雲林縣推廣試辦，於同一地區裝設口數越多，收集之資料及資訊之代表性可以提高，有助於利用大數據分析歸納區域相關特性，示範效果會更為具體顯著。

(二)畜牧、養殖、工業等標的之水井可列為智慧量水設備後續試辦對象，惟其用電環境相較於灌溉水井更為複雜，智慧量水設備之主機硬體配件或附屬設備勢必需要就不同使用對象水井之特性進行調整，建議初期可就重點區域選取2至3口重點對象進行試辦作業。

(三)前端設備及管理系統為智慧量水設備功能之一體兩面，建議持續加強管理系統之相關功能，可以更加彰顯設備與管理系統多元面向之智慧功能。

(四)由本年度農民之配合意願顯示智慧量水設備未來應有推廣之可行性，然因屬初期階段，設備及管理系統開發、維護、營運、檢修、定期流量率定等相關成本之合理配置，及相關人力成本之營運規劃尚不易掌握，建議後續可再參酌逐步累

積之實務經驗及評析相關資訊，據以規劃詳細成本及後續營運維護策略或計畫方案。

# 目　錄

摘要 ..... 摘-1

Abstract ..... 摘-7

結論與建議 ..... 結-1

目　錄 ..... 目-1

圖目錄 ..... 圖-1

表目錄 ..... 表-1

第一章　前言 ..... 1-1

1-1　計畫緣起及目的 ..... 1-1

1-2　計畫目標 ..... 1-2

1-3　計畫範圍 ..... 1-2

1-4　工作項目 ..... 1-3

1-5　工作構想與規劃 ..... 1-5

第二章 灌溉水井智慧量水設備技術實作與修正 ..... 2-1

2-1　推動水井量水設備課題探討 ..... 2-1

2-2　各類智慧量水設備開發概況盤點 ..... 2-8

2-3　灌溉水井智慧量水設備開發實作 ..... 2-12

2-4　智慧量水設備/技術送驗 ..... 2-27

第三章 灌溉水井智慧量水設備試辦作業 ..... 3-1

3-1　灌溉水井試辦對象招募作業 ..... 3-1

3-2　有意願配合試辦水井現勘作業 ..... 3-3

3-3　智慧量水設備安裝作業規劃與執行 ..... 3-6

第四章 灌溉水井自動監控管理及展示系統 ..... 4-1

4-1　系統功能規劃 ..... 4-1

4-2　系統功能介紹 ..... 4-5

第五章　公眾參與培力深耕計畫 ..... 5-1

5-1　利害關係人資料蒐集與田野調查 ..... 5-1

5-2　辦理智慧量水設備培力學堂 ..... 5-6

5-3　辦理智慧量水設備願景工作坊 ..... 5-12

參考文獻 ..... 參-1

**附錄**

附錄一　工作會議各單位意見回覆及辦理情形 ..... 附1-1

附錄二　期中報告審查會議各單位意見回覆及辦理情形 ..... 附2-1

附錄三　期末報告審查會議各單位意見回覆及辦理情形 ..... 附3-1

附錄四　智慧量水設備檢測報告 ..... 附4-1

附錄五　協同智慧量水設備試辦作業意向書 ..... 附5-1

附錄六　訪談紀錄及田野調查表 ..... 附6-1

附錄七　四場次培力學堂簽到資料 ..... 附7-1

附錄八　培力學堂課程教材 ..... 附8-1

附錄九　四場次願景工作坊簽到資料 ..... 附9-1

附錄十　願景工作坊引言資料 ..... 附10-1

# 圖目錄

圖1　示範區150口試辦灌溉水井位置分布圖 ..... 摘-3

圖2　展示試辦水井即時抽水場景之功能頁面圖 ..... 摘-5

圖1-3.1　雲林縣歷年曾發生地層下陷地區範圍圖 ..... 1-2

圖1-5.1　本計畫工作項目關聯架構圖 ..... 1-6

圖2-1.1　臺糖公司早期水井量水設備架構示意圖 ..... 2-1

圖2-1.2　機械式與電子式水表裝置費用比較表 ..... 2-3

圖2-1.3　灌溉水井使用人拆置智慧水表實例 ..... 2-4

圖2-1.4　農民對水井裝置水表之反彈實例 ..... 2-5

圖2-1.5　水表前後直管段不足實例 ..... 2-5

圖2-1.6　灌溉水井裝置水表前後對照圖 ..... 2-6

圖2-2.1　灌溉水井智慧量水設備訊號擷取來源示意圖 ..... 2-9

圖2-2.2　抽水時間判識可能誤差量示意圖 ..... 2-10

圖2-3.1　前期研究灌溉水井不同量水設備測得抽水量比較圖 ..... 2-13

圖2-3.2　群井抽水與地下水水位洩降變化示意圖 ..... 2-15

圖2-3.3　井群抽水時段扁平化改善地下水水位降幅示意圖 ..... 2-15

圖2-3.4　智慧量水設備硬體架構示意圖 ..... 2-16

圖2-3.5　智慧量水設備附屬之出水感測器安裝示意圖 ..... 2-17

圖2-3.6　智慧量水設備外觀圖 ..... 2-20

圖2-3.7　中華電信公司發布物聯網應用場域示意圖 ..... 2-21

圖2-3.8　智慧量水設備MCU系統介面開發畫面 ..... 2-21

圖2-3.9　智慧量水設備封包傳送端測試畫面 ..... 2-22

圖2-3.10 智慧量水設備封包接收端測試畫面 ..... 2-23

圖2-3.11 智慧量水設備電路設計圖例(1) ..... 2-23

圖2-3.12 智慧量水設備電路設計圖例(2) ..... 2-24

圖2-3.13 智慧量水設備電路測試 ..... 2-24

圖2-3.14 智慧量水設備零組件裝配作業 ..... 2-25

圖2-3.15 智慧量水設備出廠實機測試及台南市歸仁區現地測試圖 ..... 2-26

圖2-4.1　水利規劃試驗所抽水試驗井流量量水堰及電器箱外觀圖 ..... 2-28

圖2-4.2　弓銓企業股份有限公司檢測智慧量水設備辦理情形圖 .. 2-28

圖3-1.2　配合試辦意願書樣式圖 ..... 3-2

圖3-2.1　示範區150口試辦灌溉水井位置分布圖 ..... 3-6

圖3-3.1　農業灌溉水井電器箱概況圖 ..... 3-7

圖3-3.2　外掛儀器箱內部裝配設備範例圖 ..... 3-7

圖3-3.3　智慧量水設備與相關電器配件配線電路示意圖 ..... 3-8

圖3-3.4　智慧量水設備現場安裝範例圖 ..... 3-9

圖3-3.5　出水偵測器安裝範例圖 ..... 3-10

圖3-3.6　抽水流量測定作業圖 ..... 3-11

圖3-3.7　系統平台展示現場測試狀態圖 ..... 3-12

圖3-3.8　系統平台展示現場測試狀態圖 ..... 3-12

圖3-3.9　智慧量水設備裝置完成圖 ..... 3-13

圖3-3.10　智慧量水設備正式安裝作業日累積完成井數圖 ..... 3-14
圖3-3.11　通訊異常回傳相關訊息圖 ..... 3-15
圖4-1.1　系統架構示意圖 ..... 4-1
圖4-1.2　資料庫架構示意圖 ..... 4-2
圖4-1.3　系統模組架構示意圖 ..... 4-3
圖4-1.4　不同權限可使用功能架構示意圖 ..... 4-4
圖4-1.5　電腦版網頁系統登入頁面 ..... 4-5
圖4-2.1　一般使用者登入後之頁面 ..... 4-6
圖4-2.2　預約抽水時間之功能頁面 ..... 4-6
圖4-2.3　查詢歷次抽水事件紀錄之功能頁面 ..... 4-6
圖4-2.4　查詢曾經發生異常狀況紀錄之功能頁面 ..... 4-7
圖4-2.5　手機版連結系統圖示及登入畫面圖 ..... 4-7
圖4-2.6　手機版首頁水井清單及無運轉狀態頁面圖 ..... 4-8
圖4-2.7　手機版首頁水井清單及無運轉狀態頁面圖 ..... 4-9
圖4-2.8　系統操作者權限之「用戶資訊」頁面圖 ..... 4-10
圖4-2.9　系統操作者權限之「水井資訊」頁面圖 ..... 4-10
圖4-2.10　水井操作紀錄查詢頁面圖 ..... 4-11
圖4-2.11　水井智慧量水設備PMA參數設定頁面圖 ..... 4-11
圖4-2.12　水井抽水量統計圖表頁面 ..... 4-12
圖4-2.13　系統管理者修改用戶權限帳號密碼功能頁面 ..... 4-12
圖4-2.14　系統管理者修改水井基本資料功能頁面 ..... 4-13

圖4-2.15　系統展示試辦水井抽水場景之功能頁面 ..... 4-13
圖4-2.16　展示試辦水井即時抽水場景之功能頁面圖 ..... 4-14
圖4-2.17　展示試辦水井抽水場景中水狀態清單頁面圖 ..... 4-14
圖4-2.18　展示試辦水井抽水歷史場景之功能頁面圖 ..... 4-15
圖5-1.1　雲林農田水利會西螺管理處訪談 ..... 5-2
圖5-1.2　台灣自來水公司虎尾營運所說明會 ..... 5-3
圖5-1.3　農民田野調查 ..... 5-3
圖5-1.4　田野調查記錄統計分析圖 ..... 5-5
圖5-2.1　第一場次培力學堂辦理情形 ..... 5-7
圖5-2.2　第二場次培力學堂辦理情形 ..... 5-8
圖5-2.3　第三場次培力學堂辦理情形 ..... 5-10
圖5-2.4　第四場次培力學堂辦理情形 ..... 5-10
圖5-3.1　第一場次願景工作坊辦理情形 ..... 5-15
圖5-3.2　第二場次願景工作坊辦理情形 ..... 5-15
圖5-3.3　第三場次願景工作坊辦理情形 ..... 5-15
圖5-3.4　第四場次願景工作坊辦理情形 ..... 5-16
圖5-3.5　未來營運機制初步規劃構想示意圖 ..... 5-18

# 表目錄

表1　各別使用者權限於不同設備可使用功能一覽表 ..... 摘-4

表2-1.1　雲彰地區各用水標的納管水井數量統計表 ..... 2-7

表2-2.1　抽水機出口管徑與抽水量關係表 ..... 2-11

表2-3.1　兩種量水設備測得逐月抽水量比較表 ..... 2-13

表2-4.1　智慧量水設備TAF認證流量實驗室檢測成果表 ..... 2-29

表3-1.1　有意願配合試辦灌溉水井來源及數量統計表 ..... 3-1

表3-2.1　有意願配合試辦灌溉水井現勘紀錄表 ..... 3-4

表3-2.2　實地現勘選定試辦灌溉水井區位統計表 ..... 3-5

表4-1.1　依權限於不同設備可使用功能一覽表 ..... 4-4

表5-1.1　訪談紀錄範例表 ..... 5-4

表5-1.2　田野調查記錄統計表 ..... 5-5

表5-2.1　培力學堂課程規劃 ..... 5-6

表5-2.2　各場次培力學堂學員數統計表 ..... 5-11

表5-3.1　各場次願景工作坊舉辦時間地點 ..... 5-13

表5-3.2　願景工作坊議程安排 ..... 5-13

表5-3.3　各場次願景工作坊參與人數統計表 ..... 5-14

表5-3.4　各場次願景工作坊參與人員提出之意見彙整表 ..... 5-16

# 第一章　前言

## 1-1　計畫緣起及目的

地下水為各產業發展重要水源之一，然而部分地區因過度利用地下水引發地層下陷進而衍生災害，為有效管理地下水使用，彰雲地區開始推動水井納管作業，使其可掌握水井位置、尺寸、用水標的等資訊，然各水井抽水量目前仍未能確切掌握，需有效計量方式取得全面性抽水量時間空間分布狀況，俾結合地下水位、地質、降雨、地面水供應狀況、產業動態等資料，建構地下水管理大數據化之優化模式。

裝置智慧水表可提供抽水數據與分析更多資訊，然目前其與附屬設備之購置成本及數據傳輸費金額昂貴，監測大管徑、大抽水量用戶尚有其價值，惟對於大部分3~6吋灌溉水井則不符合經濟效益。然而數量龐大農業灌溉水井抽水量時空變化資訊實不可忽略，必須有經濟有效的智慧量水設備/技術來掌握其抽水資訊，以提供相關分析重要基礎資料。

政府在推動地下水管理相關政策時，若過程中與民眾及利害關係人溝通與說明不足，易引起民眾因不了解執行內容及決策緣由，而反對與阻擾相關計畫進行，使計畫無法順利推動，降低政府施政成效，終將對民生福利帶來負面影響。為有效確定「智慧量水設備裝置」所提相關對策，能導入公民參與元素，故將利害關係者及民間專業意見納入考量，做出符合民意之最適當決策，達到推定政策目的，也能為未來政策推動時，確定公民參與機制能成為執行之輔助過程。

經濟部水利署爰規劃本計畫於第一年(108年)於雲林縣虎尾鎮、土庫鎮或其他顯著下陷地區為示範區，針對3~6吋農業灌溉水井實作智慧量水設備/技術，另結合培力計畫回饋修正智慧量水設備/技術，確實掌握該區域水井抽水時空詳細資訊，並建構規劃灌溉水井自動監控管理及展示系統。第二年(109年)再於彰化縣示範推廣經濟有效之智慧量水設備/技術。

## 1-2　計畫目標

一、開發實作農民可接受推廣之水井抽水智慧量水設備，藉由現場安裝試辦回饋之意見，逐步修正相關功能，以符合實務需求。

二、辦理培力深耕計畫導入公民參與機制，期未來智慧量水設備政策擬訂與推動時，可符合民意以獲得支持，建立互利共贏模式。

## 1-3　計畫範圍

雲林縣虎尾鎮、土庫鎮或其他顯著下陷地區為示範區，選定150口3~6吋灌溉水井裝置實作完成之智慧量水設備。示範區範圍包括虎尾鎮、土庫鎮全鎮範圍外，其他顯著下陷地區係為歷年來曾發生地層下陷地區(如圖1-3.1所示)，計有大埤鄉、元長鄉、北港鎮、崙背鄉、褒忠鄉、東勢鄉、水林鄉、麥寮鄉、台西鄉、四湖鄉、口湖鄉等11個鄉鎮全區域，以及二崙鄉、西螺鎮、斗南鎮等3個鄉鎮之部分區域。

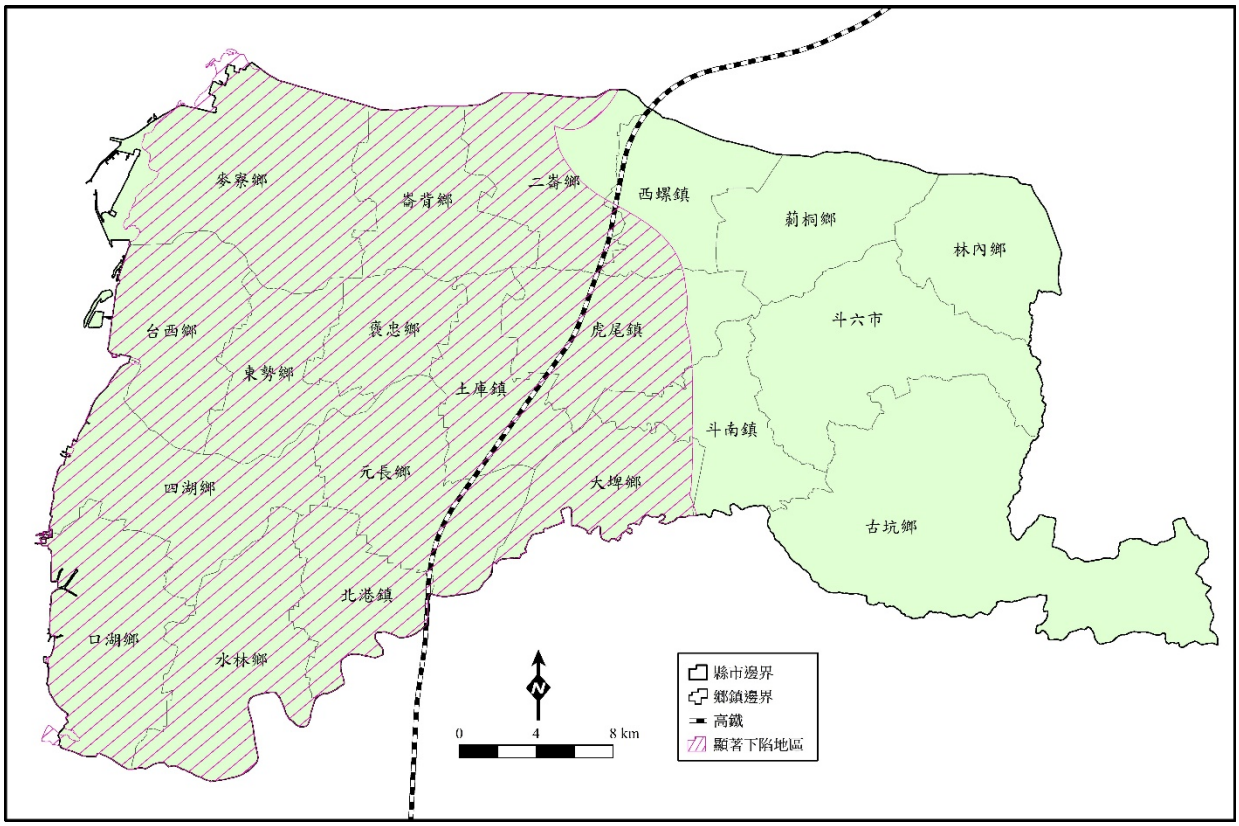



圖1-3.1　雲林縣歷年曾發生地層下陷地區範圍圖

## 1-4　工作項目

本計畫為2年度計畫之第1年，依照招標文件所列委辦工作項目及內容包括：

一、108年度(第1年)：

(一)針對3~6吋灌溉水井實作智慧量水設備/技術，並結合培力計畫回饋修正智慧量水設備/技術

1.智慧量水設備/技術實作

(1)在不影響現場用水情況下，以低成本、高準確度為原則，評估篩選適合設備/技術做為本計畫實作應用，其功能需包含歷次抽水計量、出水監控、馬達運轉監控、及相關防呆與防毀機制。

(2)智慧量水設備/技術於抽水事件啟動後，至少每5分鐘應記錄1筆抽水量資料，全程計畫遺漏資料總計不得高於60分鐘。每天至少傳輸2次，且直接傳送至本計畫建置之灌溉水井自動監控管理及展示系統。

(3)每個抽水事件啟動及結束時間應於動作發生1分鐘內回傳，每次抽水事件總抽水時間誤差不超過1分鐘，並建立通訊中斷時之備援機制。

(4)智慧量水設備/技術應有計時裝置，且必須具備自動校時功能，俾使各感測器時間確實同步。

(5)智慧量水設備/技術應送經濟部水利署水利規劃試驗所進行檢驗並取得檢驗報告或TAF認證。

(二)以雲林縣虎尾鎮、土庫鎮或其他顯著下陷地區為示範區，選定150口3~6吋灌溉水井(以現有合法或納管水井優先)裝置智慧量水設備/技術及附屬設備(以實際裝置口數計價)

(三)規劃建置灌溉水井自動監控管理及展示系統

1.系統功能需包含150口智慧量水設備基本資料收錄、水井地圖、水權核發量、抽水量資料分析、抽水量異常警告回傳、水井抽水資訊時間與空間展示等功能。

2.配合培力計畫回饋修正灌溉水井自動監控管理及展示系統。

(四)公眾參與培力深耕計畫

1.利害關係人資料蒐集與田野調查

(1)拜訪雲林縣虎尾鎮、土庫鎮或其他顯著下陷地區里社群意見領袖，並透過訪談了解當地居民對智慧量水設備/技術印象及未來期待；每次需有書面紀錄及錄音檔案，每篇書面記錄至少500字以及訪談照片。

(2)強化田野調查深入民情蒐集，掌握當地關心議題與相關意見領袖看法，並編寫調查紀錄。

2.辦理智慧量水設備/技術培力學堂

培力學堂應邀請熟悉地下水管理或智慧量水設備/技術相關領域之專家學者參與培力，並針對地下水管理或智慧量水設備/技術內容及施作流程設計課程，活絡政府單位與地方意見領袖之溝通管道，建立跨界推廣、執行與諮詢的夥伴關係。

(1)針對不同性質之培力課程邀請相關領域之專家學者、社區居民、公部門以及民間團體共同參與(每次參與人次至少20~30人)。培力課程至少應包括：水文水理、水環境特色、地層下陷、生活與產業及在地文史等相關領域，培力時程至少需達12小時。

(2)彙整培力學堂所提智慧量水設備/技術及灌溉水井自動監控管理及展示系統改善或意見等內容，並協助落實計畫目標達成。

3.辦理智慧量水設備/技術推動願景工作坊

(1)工作坊將透過跨領域討論、彼此對話與實地走訪等方式進行，內容應包括培力學堂之相關內容，並以多樣性、多元化為原則。

(2)工作坊的參與人員應涵蓋與議題相關的政府部門、在地居民、智慧量水設備/技術開發者及灌溉水井自動監控管理及展示系統開發者一同參與。讓討論過程中，不同利益關係者的想法都能充分表達，且在地居民所關心的課題，能透過理性的對話，一同擬定可行之對策。

(3)辦理至少4場工作坊，每次參與人次至少20~30人，內容可延伸培力學堂內容，讓參與對象可於工作坊內對於本計畫之疑問與建議得到更詳細的解釋及溝通。

二、109年度(第2年)：

(一)使用已取得經濟部水利署水利規劃試驗所檢驗報告或TAF認證智慧量水設備/技術，推廣裝設至彰化縣下陷顯著地區之3~6吋灌溉水井，並結合培力計畫回饋精進智慧量水設備/技術。

(二)以彰化縣顯著下陷地區為示範區，選定150口3~6吋灌溉水井(以現有合法或納管水井優先)裝置智慧量水設備/技術及附屬設備(以實際裝置口數計價)。

(三)精進擴充灌溉水井自動監控管理及展示系統。

(四)培力深耕計畫及宣導推廣。

## 1-5 工作構想與規劃

綜合上述工作項目及內容，係為尋思既可兼籌掌握灌溉水井抽水量時空資訊，並顧及廣大農民接受度之智慧量水設備營運模式籌謀可行因應之道，故構思從計量之基本原理為出發點，再從農民實務需求

功能尋找切入點，希望創造主管機關可得到需求資料，而農民會想要用甚至願意花錢自己買等角度執行之，對應之整體工作架構關聯性整理如圖1-5.1所示，期許能藉此創造主管機關、農民間雙贏之作業機制。

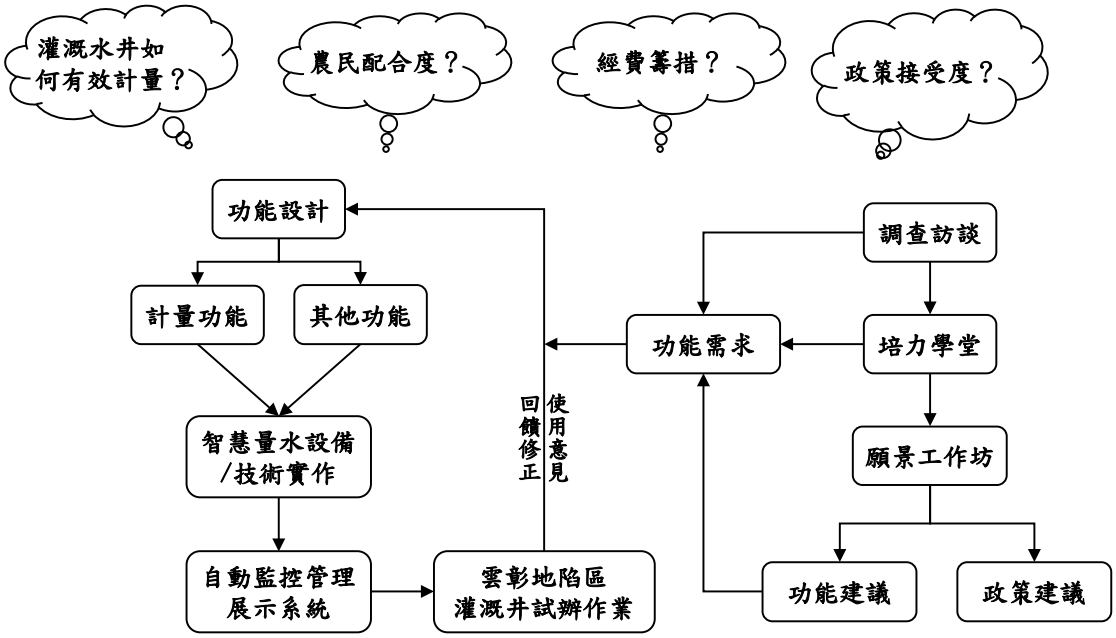



圖1-5.1　本計畫工作項目關聯架構圖

本計畫於108年3月20日簽約，執行期限為108年12月20日，就招標文件要求工作項目及內容辦理相關工作外，並參酌108年4月11日工作會議與會各單位代表意見(意見回覆及辦理情形整理如附錄一)、108年7月31日期中審查會議委員及各單位意見(意見回覆及辦理情形整理如附錄二)，調整修正各項工作相關內容之執行方法與步驟，完成相關工作後於108年12月13日通過期末審查，並依審查委員及各單位意見修正補強相關內容(意見回覆及辦理情形整理如附錄三)，茲分章說明辦理情形與初步成果如后。

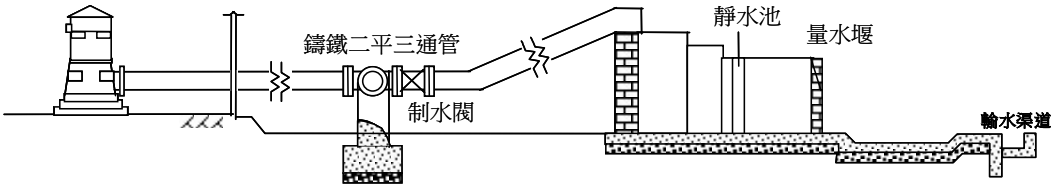
# 第二章 灌溉水井智慧量水設備技術實作與修正

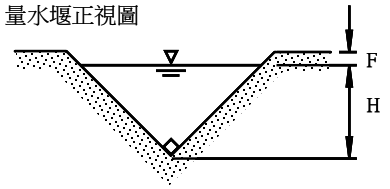
## 2-1 推動水井量水設備課題探討

一、量水設備技術與方法

水利法第39條規定：「水權人應在取水地點裝置量水設備，並將全年之逐月用水情形、實用水量，填具用水紀錄表報查」，舉凡量水堰、槽或者水表(或稱水量計、流量計)都是實務應用於量測取汲水量的量水設備，主要係要得知取用水體之體積，而非流量。

其中，對於水井抽水量之量水設備，一般多會以裝設水表為優先考量，但這並不表示水表是唯一的選擇，臺糖公司早些年多採用量水堰測計抽水量(如圖2-1.1所示)即為一例，惟其後於部分縣(市)政府要求下才慢慢改為裝設水表。此外，除了以人力或獸力汲引之水井外，以動力機具抽汲者，利用其專屬之水電比由電表電度換算抽水量，亦為可行方法之一，其好處在於藉由電力公司抄錄電度即可取得資料，不需透過使用者自行抄錄申報或指派專人定期抄錄。




$$Q(cmh) = 0.05299H^{2.48}$$

圖2-1.1 臺糖公司早期水井量水設備架構示意圖

關於農業灌溉水井之量水設備，依水利署102年函頒「雲彰地區

水井管理處置作業原則」規劃及地下水管制辦法第17條規定:「管制區內於中華民國99年8月4日前已存在未經核准鑿井引水者，依各該管制區主管機關公告之納管作業規定完成申報，並配合主管機關完成複查作業及自行裝設水量計或獨立電表後，得申請補辦鑿井許可及水權登記。」，顯示除水量計(俗稱水表)外，獨立電表為初步容許農業灌溉水井採用之量水設備，茲整理歷來現場瞭解水表或電表做為量水設備之實務應用狀況整理說明如下：

(一)傳統式水表及智慧式電子水表

水表口徑愈大價位愈高，傳統機械式水表主要係顯示累進通過水量，多靠人工讀取抄錄，歷程變化並無紀錄，近年來有採攝像頭於一定時距拍攝水表表頭回傳至後台，再藉影像辨識功能讀取水表表頭顯示值再加以應用，也有採脈衝式讀取水表表頭轉輪轉速再轉為數位訊號之方式。

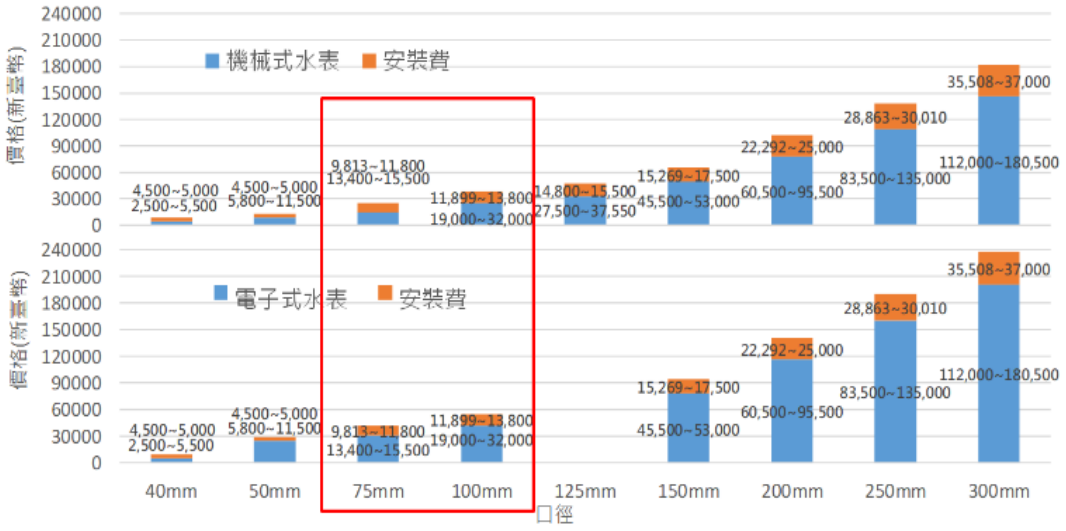
近年來政府針對工業水井推動智慧水管理試辦工作，主要採用之智慧式電子水表係具備數位顯示功能，可便於連接設備記錄一定時距顯示數位數據，再搭配傳輸設備回傳至遠端之管理平台。經初步統計現行電子水表本體費用約為23,000~45,000元(各口徑費用如圖2-1.2)，記錄傳輸設備約為47,000~55,000元，如此費用以現行政府資源恐難全面佈設，更無法在毫無實務需求誘因下要求農民購置裝設。

(二)獨立電表

農民灌溉水井抽水機之動力來源除少部分採柴油帶動(俗稱鐵牛頭)外，絕大多數係由市電供應，故經實際測定一度電可抽取多少噸地下水之水電比，則可利用臺電公司抄錄之逐期電度據以換算對應之地下水抽水量。

然而實務上農民的電表難避免其他耗電機具與水井抽水機共用，如此臺電公司抄錄之電度就無法分離出水井抽水機究

竟佔總用電多少比例，倘為農民自行購置分電表，臺電公司只負責其收費依據之總電表用電紀錄，此私設分表用電量僅能由農民填報或主管機關派員抄錄，反增加作業困難度。




註：自行調查與彙整

圖2-1.2 機械式與電子式水表裝置費用比較表

此外，有鑑於每口井辦理水電比測定有其難度，故過去曾嘗試採用數百或數千口樣本井所建立之水電比關係式，結合從臺電公司取得各口水井用電度數推估區域及全雲彰地區之抽水量，此作法應用於大區域抽水量推估有其快速便利之處，然而倘欲將之應用於各單口水井抽水量，因各井空間立地條件、抽水機型式、新舊、效能等之變異性頗大，少量樣本井建立之關係式應用於某單口水井之代表性肯定有所不足，惟持續從各單口水井抽水所必須之用電做為基礎來發展可資應用於該口水井之量水設備/技術，應仍具有可行性。

## 二、實務推動面臨課題

經由歷來推動地層下陷防治、水井管理實務，以及雲彰水井納管、複查、輔導合法等工作獲取之經驗，已大致瞭解農民對於水井裝設量水設備做為計量管理工具之立場與心態，茲整理農民曾經反映之問題如下：

(一)應該優先裝置工廠或養殖產業水井

農田灌溉水井深度淺、抽水量有限，有降雨就不會抽水，不會浪費水，不像工廠、養殖水井深度大、抽水量也大，這些產業才有裝置水表之必要，農民收益普遍不佳，已經很辛苦了，不要再找農民麻煩。

(二)擔心自行裝設之水表遭竊而淪為應付檢查使用

有水權登記灌溉水井雖是少數，然水權人都擔心依主管機關要求裝置之水表遭竊或被破壞而蒙受損失，多於檢查後拆回室內安置以利保全。因一般裝置之水表只能累計水量而無歷程紀錄，故主管機關人員不易查覺水權人有無此種行為。

(三)收費傳聞影響機械式水表普設意願

灌溉水井使用人勉強配合研究計畫裝置智慧水表，除索取場地、設備使用或電費補貼外，亦多質疑裝置水表後影響出水順暢導致耗電量增加，便將整段管路拆至一旁放置(如圖2-1.3所示)，以免影響其正常抽水，顯示價格遠高於機械式水表之智慧水表對農民而言實用性不高，故不獲重視，甚至還以訛傳訛認為是政府想收取水費的工具(如圖2-1.4所示)。

圖2-1.3 灌溉水井使用人拆置智慧水表實例

圖2-1.4 農民對水井裝置水表之反彈實例

(四)依水表量測標準條件安裝所佔空間頗大

水表現場裝置必須至少滿足兩個基本條件才能發揮其可準確量測通過水量之功能，一為通過水表之水流需為滿管流、二為水表前後需具備一定長度之直管段讓水流能完全發展，流場不會過於紊亂，一般原則是表前10D(管徑)，表後5D，然以圖2-1.5為例，其前後直管段明顯不足，其計量誤差就大。圖2-1.6則為依滿足妥切裝置基本要求裝置之水表，顯示其必須增設管路及附屬設備，既會佔用更大空間外，還影響人員與農機具操作動線順暢，而且增加了許多能量耗損，相對地就會使得用電量及電費增加，對農民而言是個困擾與麻煩。

圖2-1.5 水表前後直管段不足實例

(a)裝置前　　(b)裝置後

圖2-1.6 灌溉水井裝置水表前後對照圖

(五)區域性水質特性恐影響接觸水體機械元件穩定度

地下水水質不似自來水般穩定，且不同區域亦多有差異，對水表接觸水體之感測元件肯定會產生程度不一之影響，倘欲達到準確量測之目的，則有必要如同普萊氏流速儀定期由客觀共正機構或單位進行檢校，方可確知其誤差是否仍維持在可容許範圍內。

(六)缺乏改善傳統水表紀錄頻度不足誘因

以管理資訊充足度而言，機械式水表只能提供兩次抄表時(日、週、月、季或年)之累計值，進而計算此期間內之總抽水量，倘裝置智慧電子水表再結合紀錄、傳輸及管理平台等功能，可以得到數分鐘或小時等級間距之抽水量資訊，對整合地下水水位觀測資料進行相關分析，將可拓展往昔調查研究未能得到之成果。

惟此其對農民實務使用而言，除了滿足法令要求外，沒有其他對其使用水井或管理上有實質助益之附加價值或誘因，相對地其配合意願就不高，倘迫於無奈必需配合辦理，或許就會採取消極配合方式處理，甚至讓設備無法正常運轉，如此所獲取之抽水量資料可靠度將可能大大地打折扣。

三、灌溉水井智慧量水設備可行方向芻議

綜觀上述實務經驗所獲之相關資訊，顯示倘欲逐步推動水井裝置量水設備工作，宜針對不同用水標的或抽水量等級之水井訂定適切之量水設備型式，俾經濟且符合實務的永續執行，其中，一般認為灌溉水井之抽水量不至於像工業、畜牧、養殖水井般大量，且其數量龐大(參見表2-1.1)，初期或可採用較為簡易、誤差略大之量水設備量測其抽水量，如此應可降低農民之反彈與抗拒，俟漸漸掌握其抽水量於不同年期之梗概狀況後，針對抽水量大到管理管制設定之程度者，再進一步要求其量水設備誤差必須在±5%以內甚至小到±2%以內，，因為其增加1%誤差之水量差異，可能較數口甚至數十口小抽水量水井之抽水量總和還了大許多。

表2-1.1 雲彰地區各用水標的納管水井數量統計表

單位：仟口

| 家用 | 工業 | 農業 | | | | | 其他 | 總計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 區位 | 畜牧 | 養殖 | 灌溉 | 小計 | | |
| 30.5 (11.9%) | 1.3 (0.5%) | 灌區內 | 6.4 (2.5%) | 4.8 (1.9%) | 181.0 (70.8%) | 192.3 (75.2%) | 1.3 (0.5%) | 255.7 (100%) |
| | | 灌區外 | 1.8 (0.7%) | 4.0 (1.6%) | 24.6 (9.6%) | 30.3 (11.9%) | | |
| | | 小計 | 8.2 (3.2%) | 8.8 (3.5%) | 205.6 (80.4%) | 222.6 (87.1%) | | |

註：括號內為水井百分比值

對應於裝置水表(機械式或智慧型)或採用電表面臨之實務問題，開發易於廣布之農業灌溉水井抽水監控設備為可具體改善方向之一，此設備除了需兼具成本低廉、穩定性高、可靠性佳、非破壞式安裝及簡易施工等優點外，尚需能具備農民有感之實質功能，如定時開關、抽水馬達健康評估、設備保全等實用功能，如此農民才會樂意安裝與配合，也才能持續長期地收錄有效之資料，否則單純只是為了滿足法令及量測抽水量而裝設，恐將淪為圖2-1.3被拆卸於一旁(政府出資)或攜回保管(自行出資)之結果，因為究竟抽多少水量對農民並無直接感受，倘若除了可收錄抽水

資訊外，尚可提供農民管理便利性，甚至輔助其節省電費、人工，那將對其有正面助益而使之樂於安裝、維護與保全，最佳狀況是農民樂於自費安裝，主管機關只需從旁收錄計量資料與資訊，並提供適度回饋資訊與服務，讓農民可以更聰明、更節能的使用地下水，才能創造政府與農民對話基礎。

## 2-2 各類智慧量水設備開發概況盤點

基本上，智慧量水設備基本條件就是要能把量水設備資料數位式的記錄與回傳至遠端，再結合其他統計分析後之資訊回饋應用於實地操作面，以呈現其智慧化效果，量水設備是基礎，智慧化為輔，而量水設備除直接裝置於出水管之水表外，間接由水井各部元件及附屬設備獲取可利用資料或資訊，為目前各類型智慧量水設備開發主流方向，圖2-2.1為彙整可直接或間接獲取計量資訊的量水設備引用訊號來源之關聯示意圖，顯示主要從市電電源端、抽水馬達運轉端、揚水管出水端為開發切入點，獲取抽水事件之歷程時間、出水流量等資訊，進而間接推算抽水量，這些「間接式量水設備」最大共通點就是不需要如裝置水表般必須改變出水管路狀態，對出水管路現況及使用幾無任何改變，此外，另一共通點為皆藉由記錄器加上傳輸模組將擷取之原始或轉換之資訊傳送至遠端管理系統資料庫儲存、分析與展示。

「間接式量水設備」關於抽水量資料之取得可概分為(水電比×用電度數)及(抽水流量×抽水時間)等兩種方法，其中：

一、水電比(噸/度電)即為水井單位用電度數之抽水量，可由抽水流量/耗電功率而得。

二、「抽水流量」可直接以水表、流量計、L型量水尺或量水容器於現地測定，亦可由抽水機馬力、功率指數、揚程等套用經驗公式推估之。

三、「耗電功率」可由電子電度計測定之，或者測計機械電表之轉盤轉速(轉5圈所需時間)，配合其電表常數(Kh)間接推算。電表常數

即為機械電表轉盤轉一圈所需之瓦時數，1度電為1,000(瓦時)，以水井電表常數7.2(瓦時)為例，即轉盤轉138.9(圈)即耗用1度電能。

四、「用電度數」可由各水井對應獨立電表的臺電紀錄或另行安裝智慧電表紀錄而得。

五、「抽水時間」可藉安裝抽水馬達開關紀錄器直接記錄抽水馬達開啟或關閉之確切時間(年月日時分秒)，兩者相減而得之。

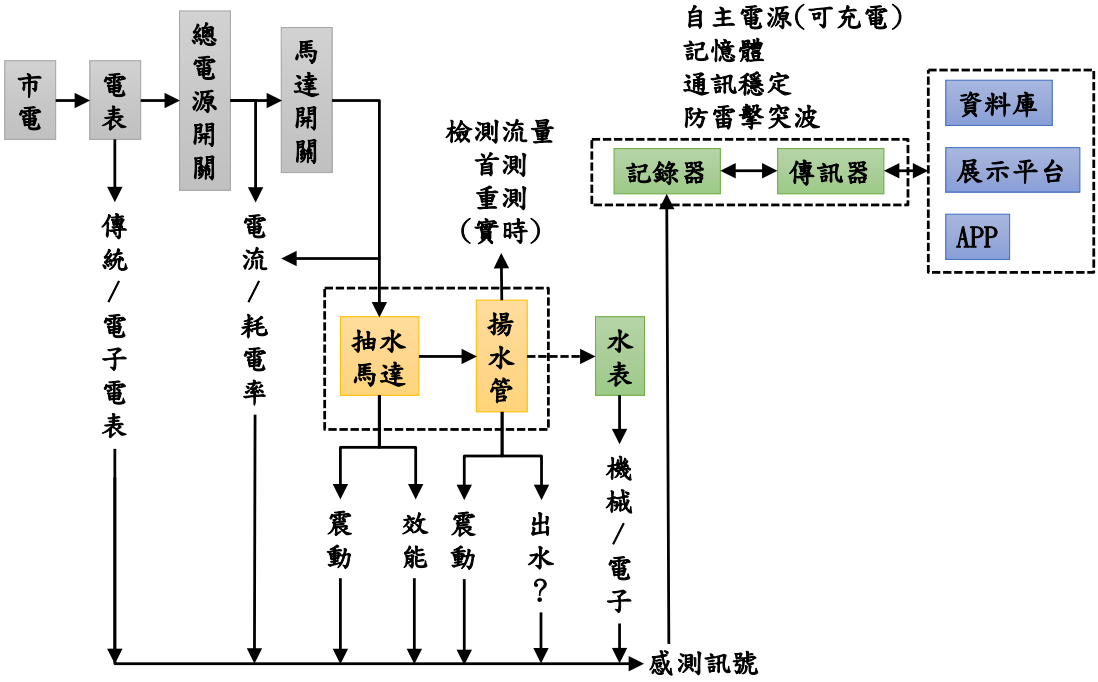



圖2-2.1 灌溉水井智慧量水設備訊號擷取來源示意圖

就「抽水時間長度」之決定方面，倘以10分鐘偵測記載一筆數據之做法來看，由圖2-2.2顯示抽水事件總時間會被紀錄成60分鐘，然而$t_{11}$和$t_{22}$都是被多計的抽水時間長度，倘時間解析度以秒計，$t_{11}$和$t_{22}$個別最小和最大量介於1秒至9分59秒之間，兩者總和則介於2秒至19分58秒之間，欲改善這方面之誤差，只能從縮短偵測記載的時距著手。

倘若係以前述之抽水馬達開關紀錄器直接記錄，則起動馬達時間和關閉馬達時間均可測計到年月日時分秒，也就是秒的等級，就不會

出現前述多計之$t_{11}$和$t_{22}$。至於有人提到說啟動抽水馬達並不會馬上出水，而且可能抽不到水，這些時間將會是多計的，就實務上來看，如果抽不到水，農民就會把抽水馬達關掉，不可能讓它空轉，因為這樣會造成抽水馬達燒毀，而啟動抽水馬達到實際出水可能會間隔一小段時間，但這時間最長應該不會超過數分鐘甚至數秒鐘，而關閉抽水馬達時，應該不會馬上就停止出水，所以倘再搭配出水狀態之時間偵測記錄，就可以改善這個問題。

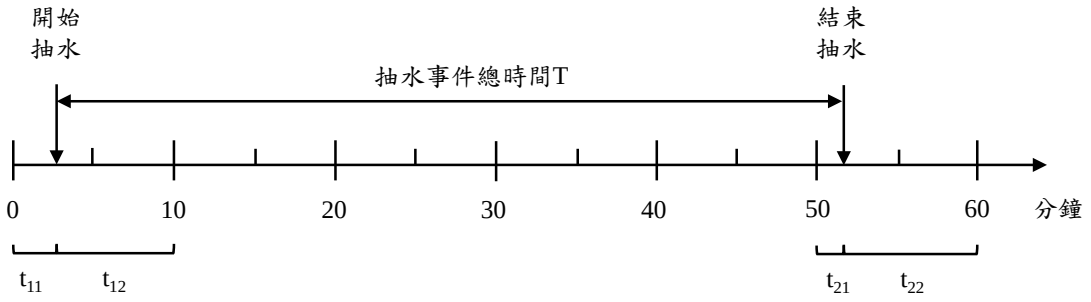



圖2-2.2 抽水時間判識可能誤差量示意圖

有研究採取感測抽水馬達或揚水管震動狀態判識抽水時間，其震動感測原理係利用單軸加速規紀錄馬達啟動期間的加速度訊號，再於後台管理系統藉由分析軟體解析所接收到一系列加速度訊號大小分離干擾訊號並判識抽水可能開始與結束之時間，其訊號取得品質與安裝位置、馬達規格狀態、持續抽水時間等因素有關，此外，為提高時間判識解析度，勢必需要縮短感測訊號之時間間距，如此其數據量勢必加大，耗電量、傳輸量、後台處理數據之負荷量亦將隨之增加，也將影響其判識時效，傳輸、後台處理之成本應頗為可觀。相對地，倘若為節省數據量以降低傳輸量與耗電量，則勢必降減對時間判識之解析度。

關於「抽水流量」決定方面，採用水表、流量計、L型量水尺或量水容器於現地測定該口水井當下之出水能力，是最直接的做法，倘若依水權登記要求進行抽水試驗測定其最大出水能力，所需工序、工時較多，可於必要時再行辦理，表2-2.1為CNS11327深井用沉水電動機泵之出口管徑與出水量關係表，可做為水井抽水流量測定之參考。

表2-2.1 抽水機出口管徑與抽水量關係表

| 泵出口標稱直徑 | 泵編號 | 出水量範圍 $m^3$ /min | | （參考）最大出水量時揚水管內水之流速(m/sec) | | 井之直徑(mm) | 井之最大出水量($m^3$ /min) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 50Hz | 60Hz | 50Hz | 60Hz | | |
| 25 | P4 | 0.025-0.050 | 0.028-0.056 | 1.39 | 1.56 | 105.3/100 | 0.078 |
| 32 | | 0.040-0.080 | 0.045-0.090 | 1.33 | 1.50 | | |
| 40 | P6 | 0.071-0.140 | 0.08-0.16 | 1.72 | 1.96 | 155.2 | 0.30 |
| 50 | | 0.112-0.224 | 0.125-0.250 | 1.70 | 1.90 | | |
| 65 | | 0.20-0.40 | 0.22-0.45 | 1.84 | 2.07 | | |
| 80 | P8 | 0.36-0.71 | 0.40-0.80 | 2.31 | 2.61 | 204.7 | 0.9 |
| 100 | | 0.63-1.25 | 0.71-1.40 | 2.39 | 2.68 | | |
| 125 | P10 | 1.0-2.0 | 1.12-2.24 | 2.48 | 2.78 | 254.2 | 1.8 |
| 150 | P12 | 1.60-3.15 | 1.8-3.55 | 2.78 | 3.13 | 304.7 | 2.6 |
| 200 | P14 | 2.5-5.0 | 2.8-5.6 | 2.53 | 2.84 | 339.8 | 3.5 |

註：井之最大出水量，並非依地層之地質結構，而是依不超過井之安全性來考慮所給予之最大出水量一般值。

至於有人提及各口水井當下測定之流量會因豐枯水文條件、地層構造、水質，甚至有無其他水井同時抽水等而異，採用單次測定所獲率定值恐存有多元誤差之可能，此論點就精準計量而言確實很重要，但倘非收費之用所需高準確度以避免爭議，在較大允許誤差前提下，應用單井自行率定結果肯定比採樣本井建立之關係式進行推估更具實務可用性，因為這是屬於該口水井獨有之測定數據，至於因為環境條件或本身出水能力衰減之可能變動狀態，則可在時間、經費允許條件下，利用提高檢定次數(1年1次或數次)改善之。經搜尋國外資料，美國有數州亦有採用個別水權井以其電表所獲用電度數依測定水電比換算抽水量之做法，係要求一年測定一次。

有研究嘗試建立耗電功率與抽水流量間之關係，倘若係以單井一段時間累積數據去建構，或有其代表性，倘係以少數樣本井蒐集相關數據後再建立關係式套用至其他水井，則與前述水電比面臨問題一樣，其推算流量與該水井實際出水能力間定有明顯差距。

## 2-3　灌溉水井智慧量水設備開發實作

由2-2節盤點目前發展之各類型結合間接式量水設備，皆單以量測抽水相關訊號為唯一目標，惟此僅係為能滿足主管機關蒐集抽水量資訊之管理需求，對使用端之農民而言，並無實務需求性，並非其「想要使用」之設備。基此，灌溉水井智慧量水設備開發實作工作之基本需求為量水設備功能，再輔以智慧化之相關設計。

其中，就量水設備功能之需求，依據前期研究工作曾於雲林縣虎尾地區選擇灌溉水井建置複合型之水井抽水量水設備(包含電子式水表、電子式電表及抽水馬達啟閉時間記錄器等)之經驗，由電子式水表(每兩分鐘紀錄一次)紀錄某次抽水事件之抽水時間約3小時6分鐘，其抽水量約為140.4立方公尺，另由抽水馬達啟閉時間記錄器測得其抽水時間約3小時7分57秒，其抽水流量則採用抽水馬達啟動10分鐘後於電子水表所顯示之流量47.4立方公尺/小時，抽水時間×抽水流量可得該次抽水量為146.9立方公尺，其與電子式水表間之誤差約為4.6%。倘另由電子式電表紀錄之用電量約為9.1度，配合本水井水電比之現地量測結果(13.1立方公尺/度)計算之，可得本水井抽水量約119.1立方公尺，其與電子式水表間之誤差約為15.2%。

上述為單一抽水事件之比較，倘以另一口具107年整年度紀錄資料之灌溉水井測得數據比較之，電子式水表於107年1月至12月測得該水井總抽水量為9,310.66立方公尺，另以抽水馬達啟閉時間記錄器測計同期間之抽水量為9,505.45立方公尺，其與電子式水表間之誤差約為2.08%，兩種量水設備測得各月分抽水量之差異如表2-3.1所示，誤差最大出現在6月，約為5.05%，圖2-3.1則為該井兩種量水設備於各次抽水事件測得之抽水量比較圖，其中，單一事件最大誤差為10.12%。

由以上案例顯示以抽水馬達啟閉時間記錄器測得之抽水量資料雖隨著季節月分有所不同，但整體而言約莫於15%以內，而且可以得到歷次抽水事件的抽水量及抽水時間分布，應可提供灌溉水井抽水管理很重要的基礎訊息，因此，本計畫開發實作之智慧量水設備即以此

為基礎進行相關研發與實作之工作，除成本可較電子式水表大幅降低，且不受限於水井出水管徑尺寸，也不需要改變農民現有出水管配置，不致於干擾農民既有作業環境，成本降低、安裝簡便有利於未來大規模布設，以瞭解數量眾多的灌溉水井之抽水量時、空分布情形。

表2-3.1 兩種量水設備測得逐月抽水量比較表

| 月份 | 月抽水量(立方公尺) | | (B-A)/A |
|---|---|---|---|
| | 電子式水表(A) | 抽水馬達啟閉記錄器(B) | |
| 1 月 | 328.80 | 328.78 | 0.00% |
| 2 月 | 528.30 | 531.38 | 0.58% |
| 3 月 | 1,207.90 | 1,226.79 | 1.56% |
| 4 月 | 1,090.17 | 1,118.85 | 2.63% |
| 5 月 | 1,202.95 | 1,251.80 | 4.06% |
| 6 月 | 594.41 | 624.40 | 5.05% |
| 7 月 | 372.39 | 380.88 | 2.28% |
| 8 月 | 1,012.29 | 1,040.76 | 2.81% |
| 9 月 | 867.97 | 863.40 | -0.53% |
| 10 月 | 1,329.55 | 1,348.04 | 1.39% |
| 11 月 | 775.95 | 789.36 | 1.73% |
| 12 月 | 0.00 | 0.00 | — |
| 合計 | 9,310.66 | 9,504.45 | 2.08% |

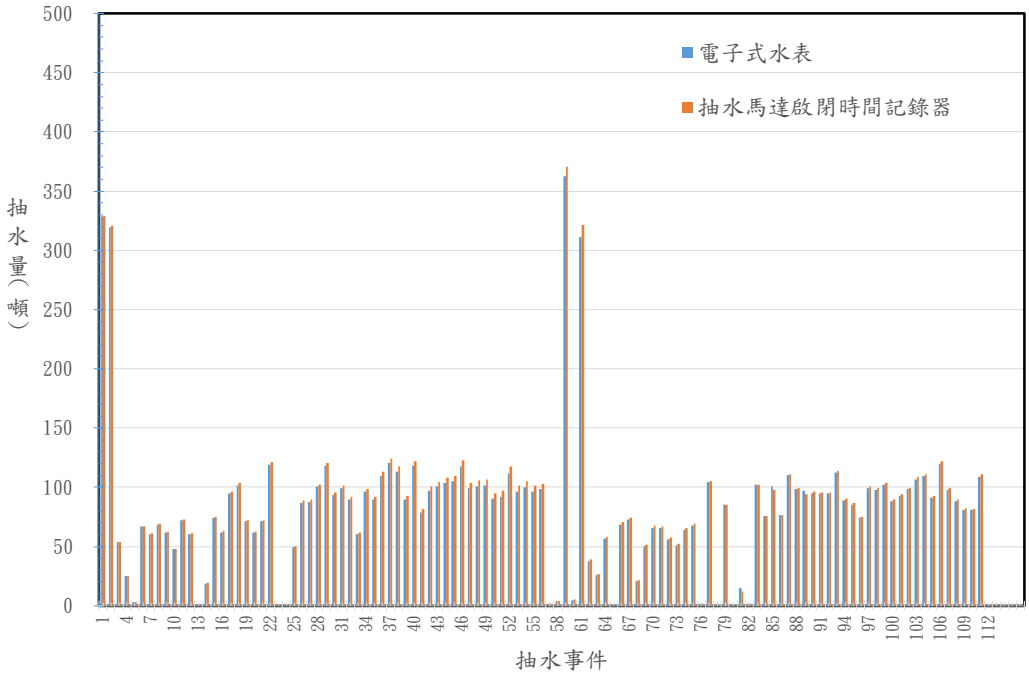


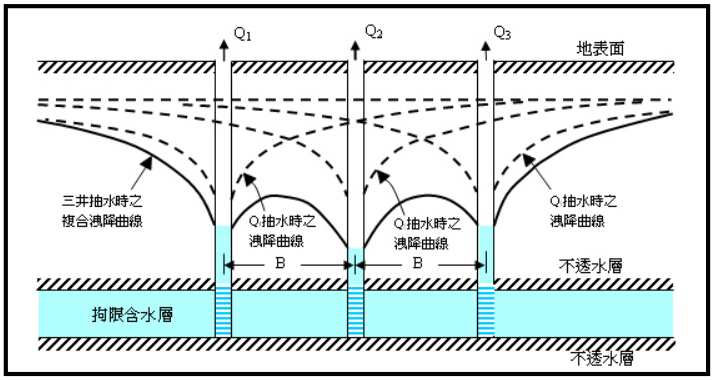

圖2-3.1 前期研究灌溉水井不同量水設備測得抽水量比較圖

前述單井量水設備藉由物聯網技術將歷次抽水資訊回傳管理系統外，滿足主管機關對各井抽水使用型態的瞭解外，如何更具智慧化功能，可從早期的車用導航器與Google Map導航器間的差異來思考，早期的車用導航器係依當下所處位置之GPS定位坐標與目的地間進行最短路徑規劃，然而此種單機型服務並無法就所規劃路徑之即時路況提供資訊，倘該路徑某路段有狀況而阻塞就不見得是最快可到達目的地之最佳路線，反觀透過網路蒐集各用戶用路資訊的Google Map就可以分析各路徑即時路況，提供使用者可最快到達目的地之最佳路徑，這就蒐集大數據分析成果的回饋應用。

爰此，主管機關倘於某特定範圍逐步布設本設備至足夠數量後，將其回傳之各水井抽水動態資料，藉由大數據分析技術得到多樣可資利用之管理資訊，除可推算這些水井抽水量之時間、空間分布外，再結合水位觀測資料分析資訊可反饋告知農民哪個時段是對該水井最有效最省電之時段，或者幾口指標水井正在抽水，建議其儘量能夠避開以降低無效抽水時段，倘可進一步與臺電公司協調，讓部分農民抽水時間儘可能避開用電高峰時段，降低其用電負載，甚至給予離峰電價優惠，抑或配合裝置此類型設備即可獲取節能家電補助之配套措施，皆可能是農民可以接受之誘因。倘據此操作得宜，將可使原本井群集中抽水造成地下水位持續往下探之型態(如圖2-3.2所示)，調整部分水井抽水時間使得井群抽水時段離峰化、扁平化，除了降低供電壓力外，對地下水供給壓力也可達到紓緩之功(如圖2-3.3所示)，亦可降低地層下陷之壓力，如此應有創造管理者、被管理者互助互贏模式之可能，而不再僅陷於往昔這廂大聲疾呼節約用水、防治地層下陷，農民卻毫無所感而無所適從之現象。

惟上述智慧化功能尚需待設備裝置數量達到一定數量方可漸趨實現，以現階段而言，智慧化功能以有利於農民操作管理水井抽水機運轉之便利性與智慧化為重要基礎，創造農民「想要使用」之期待，依此想法由農民需求思考功能設計，抽水量水設備計量則為附屬功能，既可各取所需，再輔以未來藉由大數據分析可回饋有利於地下水

環境保育及節能省電之操作模式，更將有助於未來之推廣應用。




資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所、地下水水井鑿井技術參考手冊，98年。

圖2-3.2 群井抽水與地下水水位洩降變化示意圖

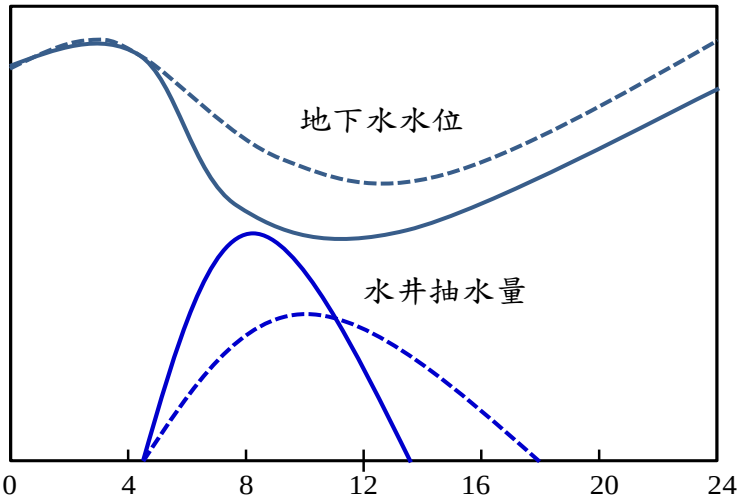



圖2-3.3 井群抽水時段扁平化改善地下水水位降幅示意圖

基於前述關於智慧量水設備功能設計構思方向出發，基本上為兩個軸向，基本功能為抽水計量之量水設備功能，進階功能為操作管理智慧化實務功能，而其訊號之擷取主要從灌溉水井抽水機動力來源之電力系統著手，以農民原有操作模式仍可維持運行且不更動出水管路狀態之前提下，以灌溉水井抽水機電力電路為擷取訊號之連結點，進而規劃智慧量水設備系統架構並設計相關功能，圖2-3.4為硬體單元架構之概要示意，相關功能規劃設計茲說明如下：

一、抽水計量之量水設備功能(基本功能)

(一)歷次抽水計量功能：係藉由微處理機控制器(Microprocessor Control Unit，簡稱MCU)讀取歷次抽水事件馬達電力「開啟」或「關閉」時間，格式為年/月/日/時/分/秒，以做為核計歷次抽水事件總時間之依據，並依測定之水井抽水流量值核算每次抽水事件每間隔5分鐘一筆之抽水量資料。

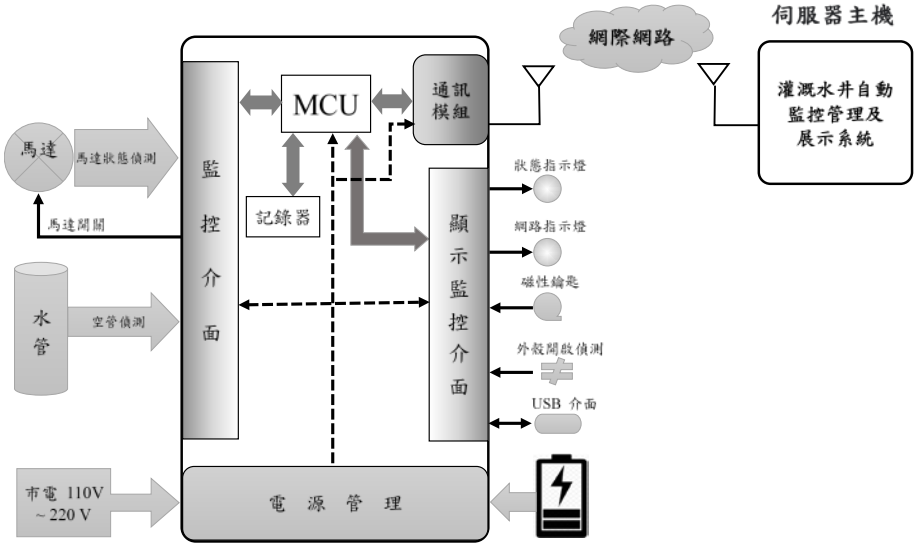



圖2-3.4 智慧量水設備硬體架構示意圖

(二)MCU讀取資料由記錄器儲存，藉由通訊模組與遠端之灌溉水井自動監控管理及展示系統溝通，回傳資料及接收指令。

(三)馬達運轉狀態監測，於馬達電源供應線路安裝CT電流感測元件，每秒鐘監測抽水馬達運轉狀態並由MCU收錄回報。

(四)出水狀態監測，於水井出水管壁側邊裝置微型水流感測器(如圖2-3.5所示)並以線路連結至智慧量水設備本體，以監測出水管水流狀態。

(五)網際網路傳輸採NB-IoT通訊模組為之，以抽水事件即時回報及定時回到兩種模式，抽水馬達「開啟」或「關閉」等狀態發生時採即時回報模式，抽水馬達運轉期間採每5分鐘回報，抽水馬達靜止狀態則可選擇5、10、15、30、60、120分鐘等時距回報，回報時距可由遠端視需要調整之，一天至少傳輸

6次以上。

圖2-3.5 智慧量水設備附屬之出水感測器安裝示意圖

(六)自動校時校準功能：MCU內建可計時之RTC(Real Time Clock，每日偏移約2至3秒)及線上校時校準功能，每小時自動與遠端管理系統進行一次標準時間校時校準，可維持時間偏差不超過1秒，以確保位於不同位置之智慧量水設備間之紀錄時間均與灌溉水井自動監控管理及展示系統同步。

(七)通訊中斷備援機制：各項事件感測訊號均儲存於MCU外接記憶體(512KB)，倘通訊中斷並不致造成資料漏失，俟通訊恢復連線時，遠端管理系統將自動檢查有無未回傳成功資料，倘有將進行補傳送程序。

(八)自備電池供應：智慧量水設備通訊電力以市電為主，其他功能則以自備電池供應所需電力，以避免水井總電源萬一被關閉，設備仍可與遠端管理系統維持定時溝通，確保資料與指令不漏失。

(九)配置有當機自動重啟、電池電壓高或低於警戒值自動回報之防呆機制，以及電源濾波、保險絲等防護、防毀機制，馬達開關等突波過濾，保護相關零件，此外亦有雜訊隔離，防止

訊號誤判。

二、操作管理智慧化實務功能(進階功能)

初期開發遠端控制抽水馬達「開啟」或「關閉」功能，於智慧量水設備加入可遠端控制、預約「開啟」、「關閉」抽水馬達之功能元件並提供操作介面，進行實驗室測試及試辦水井現地配置與測試。基本功能之出水監測功能於遙控啟動抽水馬達後，於設定時間內無水流通過時，智慧量水設備將強制關閉抽水馬達，以避免空轉抽不到水而導致馬達燒毀。

未來可再擴增馬達電流強度感測器、液位器、雨量計等感測設備，提供更多智慧服務功能。

三、記錄器紀錄事項

紀錄器以事件發生時間為記錄順序，每一筆紀錄代表某一事件及發生時間，包括：

(一)馬達開關事件：開關時間、開關狀態、開關方式及異常開關。

(二)總電源斷電事件：起始或結束時間、電源狀態(有/無)。

(三)馬達電源斷電事件：起始或結束時間、電源狀態(有/無)。

(四)電池電力不足事件：起始或結束時間、電源狀態(有/無)。

(五)網路通訊失敗事件(發生時間)。

(六)當機重啟事件：重啟時間、系統狀態(正常/異常)。

(七)水管出水口出水事件：發生時間。

四、電力設備與耗電分析

(一)電源管理

智慧量水設備提供電源管理轉換系統，基礎電源為一般市電及自備之設備電池，提供設備電源無間斷轉換機制，為實惠且高續航力之電力配置。

(二)設備耗電量

基本功能型之最大耗電量約1W(含NB-IoT通訊時)，待機時平均功耗低於0.1W，相較於抽水機1馬力耗電746W是非常小的耗電量。

智慧量水設備依上述兼具基本及進階功能之架構規劃設計開發實作，主要包括硬體、韌體、操作介面等單元，硬體主要單元為主機控制版、通訊板、鋰電池、天線及保護外殼(200×120×75mm)，其外觀如圖2-3.6所示，其中部分主要硬體規格如下：

一、STM 32核心，低功耗32 位元微控器(MCU)。

二、512KB外接記憶體。

三、NB-IOT高性能、低功耗通訊模組。

四、RS-485 通訊介面。

五、19AHr鋰電池。

六、出水偵測電路。

七、馬達手動開/關偵測電路。

八、抽水馬達遙控(定時)開/關控制電路。

九、市電斷電偵測

十、電源雜訊濾波器

十一、光耦合雜訊隔離器

十二、保險絲

其中，因智慧量水設備係採用物聯網架構設計，無線通訊服務為重要單元之一，目前主要有4G、NB-IoT、Cat M1、LoRa等無線網路通訊服務，由於智慧量水設備之傳輸數據量不大，故首先排除大頻寬、高網速、通訊費高(最低199元/月)之4G通訊服務，如此亦可降低通訊模組之硬體設備成本。

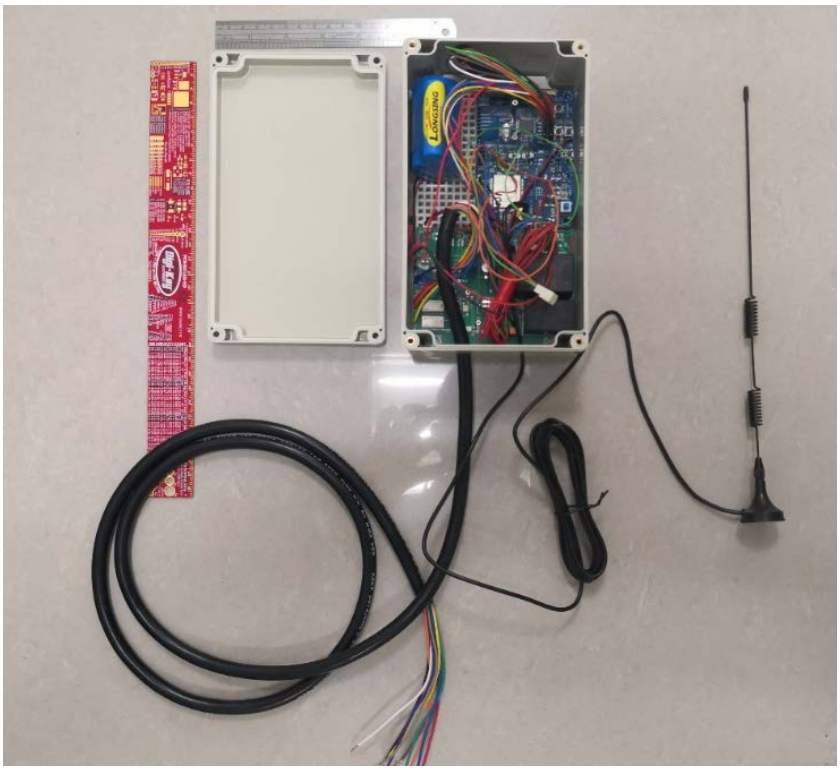


圖2-3.6 智慧量水設備外觀圖

至於LoRa使用不收費的ISM頻段，但是LoRa屬局部範圍之區域網路，必須設置數個開閘器(Gateway)方可滿足現階段試辦水井分散跨越數鄉鎮之大範圍監控通訊需求。

此外，NB-IoT與Cat-M1皆強調為物聯網應用主流服務，依中華電信官方網站公布之應用場域(如圖2-3.7所示)，對於固定不動之環境監測(水井操作狀態監測)建議採用NB-IoT方案，而且NB-IoT在國內普及率高於Cat -M1，基於技術應用、用戶普及率、通訊模組設備成本、通訊月租費之綜合考量，本計畫開發實作之智慧量水設備選用NB作為無線網路通訊平台。

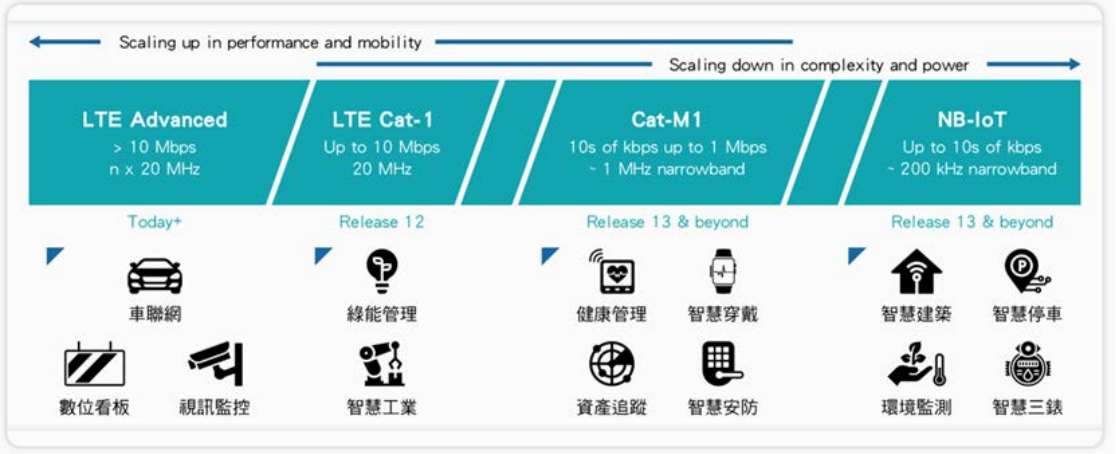



圖2-3.7 中華電信公司發布物聯網應用場域示意圖

圖2-3.8為MCU系統介面開發畫面，圖2-3.9為封包傳輸測試畫面，顯示2019/06/19 11:18:45送出一TCP封包(如紅色框所示)給TCP伺服器，圖2-3.10則為TCP伺服器成功的連續接收/傳送資料之示意畫面。

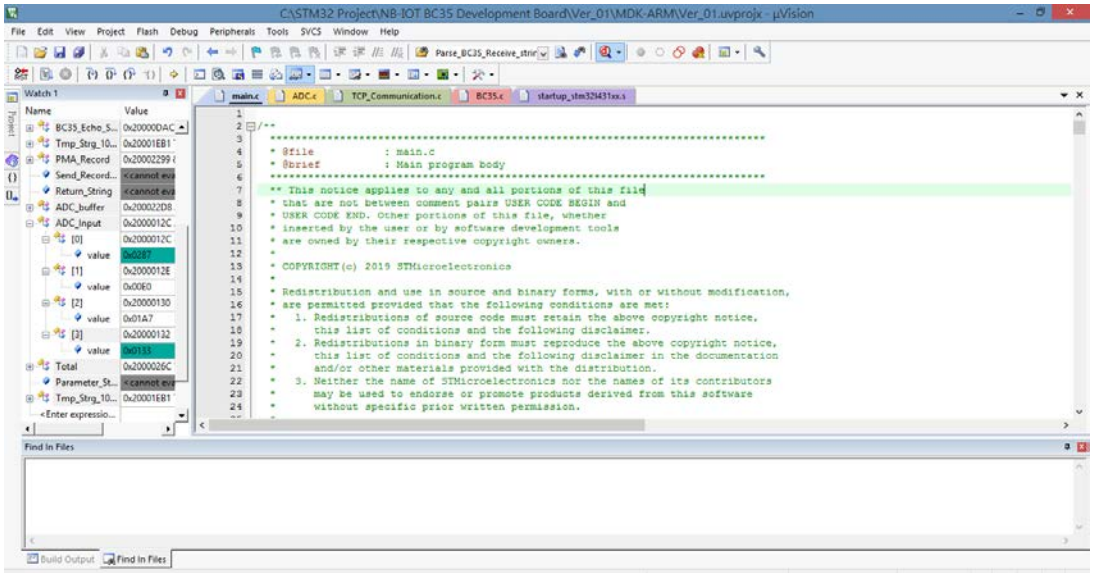



圖2-3.8 智慧量水設備MCU系統介面開發畫面

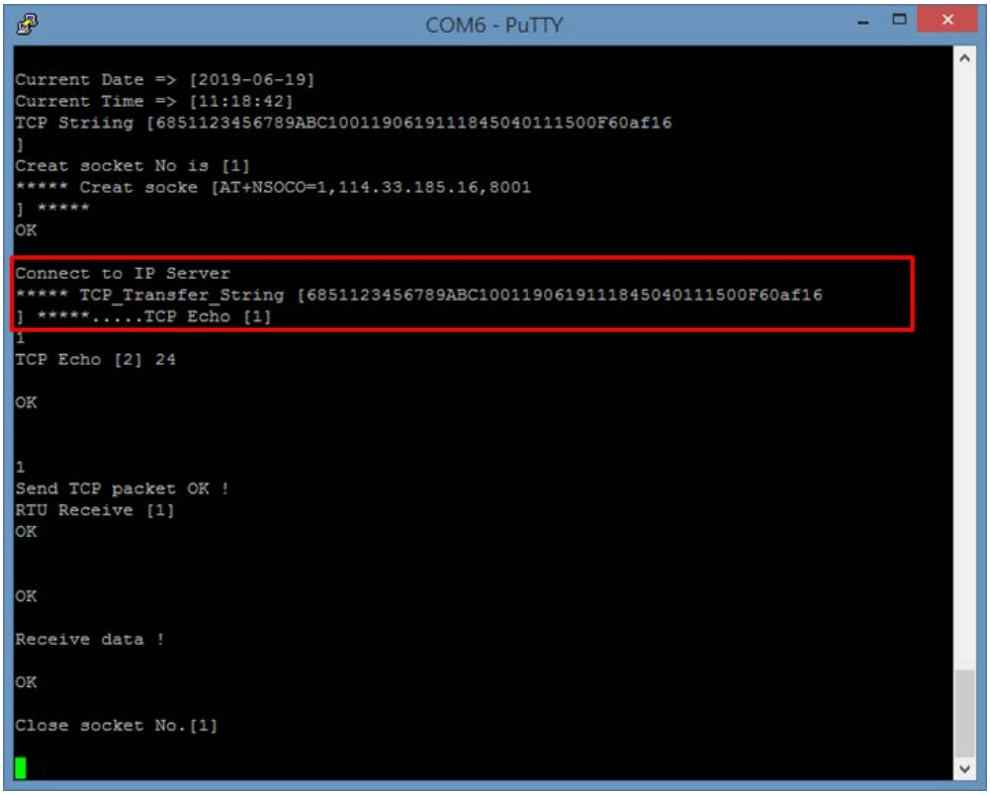



圖2-3.9 智慧量水設備封包傳送端測試畫面

圖2-3.11及圖2-3.12為智慧量水設備電路板設計圖例，經過反覆討論及相關測試驗證，完全確認功能無誤後再進行電路板洗製工作。

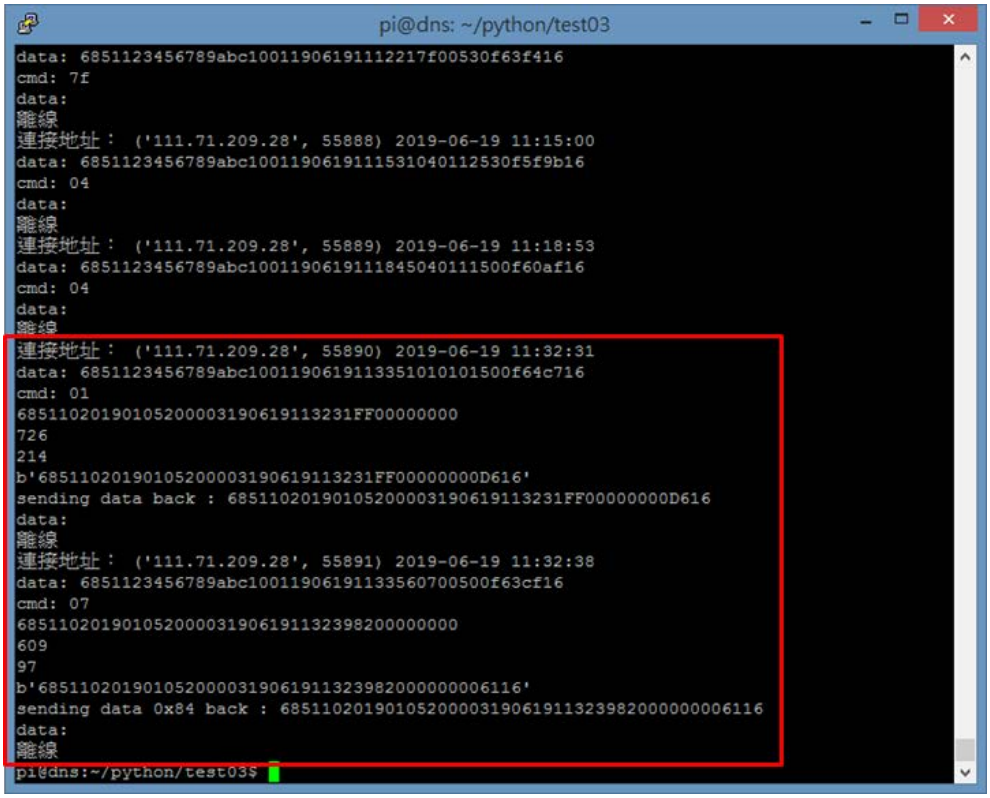



圖2-3.10　　智慧量水設備封包接收端測試畫面

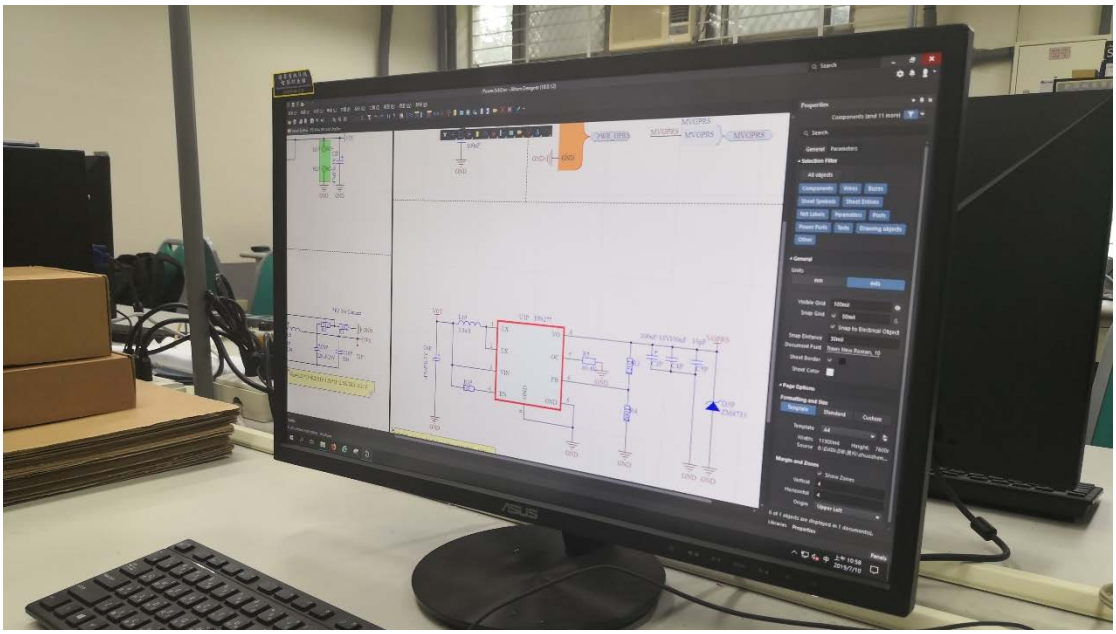


圖2-3.11 智慧量水設備電路設計圖例(1)

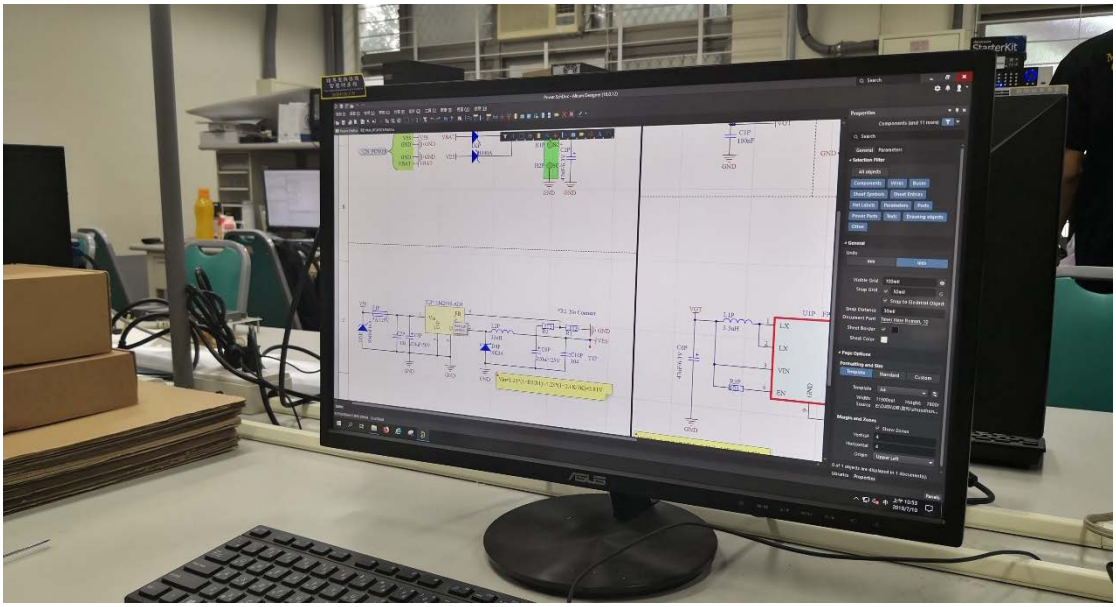


圖2-3.12 智慧量水設備電路設計圖例(2)

此外，電路板上相關零組件配置完成均經專業儀器測試(如圖2-3.13)，確認穩定無誤再進一步焊接主機控制板、通訊模組、鋰電池、天線等組裝工作(如圖2-3.14)。

圖2-3.13 智慧量水設備電路測試

圖2-3.14 智慧量水設備零組件裝配作業

為確認智慧量水設備組裝完成後相關功能可正常運作，茲配置測試機台(圖2-3.15a)進行相關功能測試工作，確認完全可正常運作方包裝成套，做為現地安裝之成品。智慧量水設備開發出雛型機階段，即於台南市歸仁區農田之水井進行功能測試(如圖2-3.15b)，俾蒐集可能遭遇之狀況做為修正調整相關電路、零組件設計之參據。

智慧量水設備開發實作過程中，經過數階段修正調整，包括赴雲林縣試辦灌溉水井安裝上線後面臨之新狀況、培力學堂及願景工作坊所蒐集可立即修正項目(包括操作介面按鈕加大以利辨識、沉水式和立軸式抽水機可容受空抽時間差異、啟動抽水時間顯示等)，進行相關回饋修正工作，以符合契約要求功能，並提供農民可接受之服務功能開發實作調整，茲整理歷次修正硬體及韌體之工作如下。

一、1.0版：與亞太電信合作探討NB-IoT閥門控制之可行性，為此亞太電信特別提供VPN服務，以實現NB-IoT閥門控制功能。

(a)出廠實機測試　　(b)現地測試

圖2-3.15 智慧量水設備出廠實機測試及台南市歸仁區現地測試圖

二、1.1版：台南市歸仁區農地水井現場測試，依據農民水泵開關測試結果，修改控制模板及調整TCP通訊協議。

三、1.2版：基於雲林地區亞太電信訊號不佳，改與中華電信合作，重新修改伺服器與智慧量水設備通訊體，並於雲林地區採點測試。

四、2.0版：根據前期測試修正調整電路設計及零配件，洗製電路板及生產製造50組，完成必要功能測試後，出廠陸續安排試辦灌溉水井現場安裝工作。

五、2.1版：根據現場通訊測試之數據分析，重新設計韌體之系統參數與時序規劃。

六、3.0版：根據現場安裝與操作反饋，為提高設備抗雜訊能力與繼電器電流耐受度，重新設計開發新版智慧量水設備，重新設計電路板及相應零配件，計生產製造150組，完成必要功能測試後，出廠陸續安排試辦灌溉水井現場安裝工作。

七、3.1版：依據願景工作坊回饋意見，考量責任歸屬之隔離需求，增加隔離開關電路設計，萬一水泵操作發生異常，用戶可使用外盒之隔離開關，直接切斷智慧量水設備與水泵之電路連接。

八、3.2版：根據中華電信與遠傳電信之通訊數據，進一步優化韌體之系統通訊參數、時序規劃以及提高數據壓縮程度。

## 2-4 智慧量水設備/技術送驗

依據招標文件要求，本計畫開發實作之智慧量水設備/技術應送經濟部水利署水利規劃試驗所(以下簡稱水利規劃試驗所)進行檢驗，並取得檢驗報告或TAF認證。經與水利規劃試驗所洽詢，其流速儀檢校實驗室係依據ISO 3455(1976)及ISO 17025(2017)國際標準規劃設計建立流速儀標準校正實驗室，於民國96年2月16日取得財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation，TAF)之認證，認證編號為1707，屬校正領域實驗室，迄今已第4次延展認證，最近一次為108年1月9日延展評鑑，並於108年4月15日經評鑑認可，認證有效時間至111年4月14日止，證書編號：L1707-190415，校正範圍0.3~6 m/sec。

依水利規劃試驗所流速儀檢校實驗室之TAF認證項目及其量測原理係為旋杯式流速儀之檢校工作，與本計畫智慧量水設備/技術應分屬不同領域，經再行瞭解，水利規劃試驗所地下水研究中心為進行抽水試驗井定量及分級抽水試驗需要，設置一直角三角堰量水槽，以測計抽水試驗井之抽水流量，其型式如圖3-4.1所示。經108年11月8日赴水利規劃試驗所舊正辦公室抽水試驗井現地瞭解，因該抽水試驗井抽水機馬力50Hp，已超出目前設計針對灌溉水井抽水機馬力10Hp之電力電壓與電流範圍，故無法進行設備檢測。

緣此，另於11月19日赴具TAF認證之弓銓企業股份有限公司流量實驗室辦理智慧量水設備檢測工作，其流量檢校實驗室係依據ISO/IEC 17025:2017 ;CNS 17025:2018國際標準規劃設計建立流量標準校正實驗室，於民國93年5月1日取得TAF認證，認證編號為1265，

屬校正領域實驗室。檢測工作由該實驗室量測技術士以符合TAF認證之標準量槽辦理(參見圖2-4.2所示)，單試次利用標準量槽開始放水至結束放水之總水量為基準，智慧量水設備收錄其啟動、關閉時間資訊後，結合管路流量測定結果推算該試次之通過水量，再與基準水量比較其差異及相對誤差，比照水表或流量計檢測校正應至少進行5個試次，測得每測次與其基準水量之差異及相對誤差，由該TAF認證流量實驗室用出具之檢測報告詳見附錄四，智慧量水設備經5個試次檢測，相對誤差介於-2.24%~0.97，詳見表2-4.1所示。

圖2-4.1 水利規劃試驗所抽水試驗井流量量水堰及電器箱外觀圖

圖2-4.2 弓銓企業股份有限公司檢測智慧量水設備辦理情形圖

表2-4.1 智慧量水設備TAF認證流量實驗室檢測成果表

儀器名稱：智慧量水設備　　校正環境溫度：22.0～26.4 ℃

廠牌型號：PMA

校正件序號：191002610001

校正日期：2019.11.19

量槽修正係數值：4000 L→1.0015、3000 L→1.0010、2000 L→1.0010、1000 L→0.9987

校正結果與說明

I. 校正結果　　報告編號：EMS108-LAB-C-314

| 流量（m^3/h） | $V_m$（L） | $V_s$（L） | 相對器差（%） | 擴充不確定度（%）（k=2） | 試驗時間（秒） |
|---|---|---|---|---|---|
| 118.4 | 4031.6 | 4013 | 0.46 | 0.50 | 122 |
| 86.4 | 3941.7 | 4032 | -2.24 | 0.50 | 168 |
| 58.0 | 3028.9 | 3013 | 0.53 | 0.50 | 187 |
| 34.1 | 2002.2 | 2020 | -0.88 | 0.50 | 213 |
| 12.7 | 1084.4 | 1074 | 0.97 | 0.50 | 304 |

報告簽署人：吳文賜　　校正人員：徐文哲

第 3 頁，共 5 頁

# 第三章 灌溉水井智慧量水設備試辦作業

## 3-1 灌溉水井試辦對象招募作業

為測試智慧量水設備各項功能現場實際運轉之實用性、穩定性與可能狀況，並期能獲取農民對設備的接受度及使用操作實務之回饋意見，以調整修正相關功能，本年度規劃於雲林縣虎尾鎮、土庫鎮或其他顯著下陷地區為示範區(如圖1-3.1所示)，選定150口3~6吋灌溉水井裝置實作完成之智慧量水設備。

為能確實蒐集水井抽水事件資訊，選定試辦灌溉水井之主要考量為農民之參與意願及不得為休耕農田，概因農民有意願才會多多使用提供智慧量水設備服務的各項功能，方可反饋使用之相關意見，而休耕田幾乎不會抽水，也就幾乎沒有可蒐集之抽水資料，故不列入考慮。

經由農民訪談、農民協助推薦、說明會與培力學堂招募，計有46位農民表示有意願參加試辦，總計有214口灌溉水井，其來源分類及位處鄉鎮整理如表3-1.1所示，其中，以虎尾鎮112口為最多，二崙鄉71口次之，來源部分主要為4場培力學堂，計有121口，單一農民最多有11口井，不過好幾位農民表示雖有多口井，暫時先以1口或2口參與試辦即可，確認使用效果再決定後續可以怎麼進一步配合。關於說明會及培力學堂學員填寫之配合試辦意願書樣式如圖3-1.2所示。

表3-1.1 有意願配合試辦灌溉水井來源及數量統計表

| 來源 | 位處鄉鎮口數 | | | | | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 土庫 | 虎尾 | 西螺 | 元長 | 東勢 | 二崙 | 水林 | |
| 農民推薦 | 2 | 13 | 0 | 0 | 0 | 52 | 0 | 67 |
| 1080523虎尾說明會 | 0 | 20 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 26 |
| 1080604培力學堂 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 10 | 6 | 22 |
| 1080620培力學堂 | 0 | 5 | 2 | 4 | 2 | 1 | 10 | 24 |
| 1081004培力學堂 | 0 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 |
| 1081009培力學堂 | 0 | 49 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 52 |
| 合計 | 5 | 112 | 4 | 4 | 2 | 71 | 16 | 214 |

## 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人_____有意願提供___口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮____口、土庫鎮____口、二崙鄉____口、大埤鄉____口、元長鄉____口、北港鎮____口、崙背鄉____口、褒忠鄉____口、東勢鄉____口、水林鄉____口、麥寮鄉____口、台西鄉____口、四湖鄉____口、口湖鄉____口、西螺鎮____口、斗南鎮____口。

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：

手機號碼：

中華民國 108 年　　月　　日

圖3-1.2　配合試辦意願書樣式圖

農民實際填寫之試辦意願書則整理如附錄五所示，關於農民參與試辦灌溉水井之踴躍程度，主要應係經由於工作人員說明介紹智慧量

水設備除了會推算水井可能的抽水量外，可以提供農民在任何地方用手機就可以了解水井抽水馬達運轉狀態，進階功能可以遠端開啟、關閉抽水馬達，更可以預約開始、關閉時間，時間又比平時用的計時器精準，而且配合試辦又完全免費，因此，很期待能配合試辦使用智慧化服務，也願意與親友分享此訊息。

農民踴躍參與試辦之情形可與前期研究計畫相互比較，前期研究計畫曾於虎尾鎮免費安裝87口更高價位的電子式水表，每半年還補貼場地使用費1千元，顯示農民對本計畫開發實作的智慧量水設備有很高的接受度，同時可看到智慧量水設備初步規劃功能已具有讓農民「想要使用」之誘因，未來逐步讓試辦設備功能更加精進，農民習慣使用後，其他農民的接受度應可再提昇，可讓後續推廣之可能性更具信心。

除了大部分農民因為智慧量水設備將可提供遠端遙控水井抽水馬達之功能感到興趣外，也有部分農民具有環境劣化危機感，認為主管機關有必要找到方法或技術，可以為大家好好管理地下水資源，以避免地下水環境日趨惡化。

## 3-2　有意願配合試辦水井現勘作業

為瞭解有意願配合試辦灌溉水井之現地狀況、電器箱尺寸及內裝條件與需準備附屬設備項目(俾搭配進階遙控功能)，逐一與農民協調時間辦理現勘作業，大部分農民之水井間頗有距離，使得現勘時間較預期為久，而且因不同農民的水井雖在附近，但個別接洽易有路線多次重複經過之現象，也增加的整體現勘作業時間。現勘作業紀錄表之格式如表3-2.1所示，除紀錄農民基本資料、水井基本規格、作物型態與習慣外，另就能達成遠端遙控所需電器設備(如電磁接觸器、押扣開關，參見表3-2.1)之配備狀況及既有自動設備(如定時器，參見表3-2.1)等予以詳實紀錄，做為評估附屬配備及線路配置之依據，經完成前述214口有意願配合試辦水井之實地現勘作業，各現勘水井之紀錄表另整理造冊供水利署及雲林縣政府參考。

表3-2.1　有意願配合試辦灌溉水井現勘紀錄表

水井現場勘查記錄表

記錄者：　　日期：　年　月　日　時　分

| 項目 | 勘查結果 | 參考 | 備註 |
|---|---|---|---|
| 水井<br>座標或位置或名稱 | | | |
| 擁有者<br>姓名及連絡電話 | | | |
| 108 二期作物<br>109 一二期作物 | | | 不可休耕 |
| 無熔絲總開關 | ☐1P　☐2P　☐3P<br>容量 _____A | | |
| 電源電壓 | ☐220 三相　☐220 單相　☐110 | | |
| 馬力或電流 | _____HP 或 _____A　☐未知 | | 選用 50A 內 |
| 電磁接觸器 | ☐有　☐無 | | 必要設備 |
| 押扣開關 | ☐有　☐無 | | |
| 定時器 | ☐有　☐無 | | |
| 盒式電磁開關 | ☐有　☐無 | | |
| 出水管類型 | ☐進水塔　☐農田　☐水溝<br>☐_____<br>材質☐塑膠　☐金屬　☐_____ | | |
| 出水管口與電箱距離 | _____公尺　外徑_____英吋<br>內徑_____英吋　管厚_____毫米 | | 10 公尺內 |
| 電箱空間<br>剩下空間 | ☐可　☐不可　放入控制盒(15x10x7.5 公分) | | |

備註：

其中，現勘過程中發現有意願配合試辦水井有下列狀況者，即排除為試辦對象。

一、非農業使用。

二、以農田水利會圳路供水為主要水源，水井使用度不高者。

三、水井電器箱與出水管距離超過15公尺，不利出水感測器線路布設安裝。

四、電器箱配線過於複雜，不利施工。

五、配有2個電磁開關控制，連按會出現火花，線路不好施工。

六、量測到電流過大，容易跳電。

七、出水管路小於3吋。

八、抽水進入水塔。

完成所有有意願配合試辦水井之實地現勘，排除前述不適合之水井後，計選定其中150口水井做為優先安裝試辦之水井，其中，計有60口水井電器箱電力設備(僅有總開關)無法滿足遙控抽水之需求，均額外無償協助配置電磁接觸器、押扣開關及保險絲等設備。150水井所位處鄉鎮及區位整理如表3-2.2所示，空間分布情形則如圖3-2.1所示。至於因為上述8種狀況遭到排除試辦之水井，皆向農民詳細解說原委，讓其瞭解被排除試辦之原因，避免造成誤解而留下不佳之印象。

表3-2.2　實地現勘選定試辦灌溉水井區位統計表

| 鄉鎮別 | 鄉鎮範圍 | 示範範圍 | 地下水管制區 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 第一級 | 第二級 | 合計 |
| 二崙鄉 | 59 | 59 | 2 | 57 | 59 |
| 元長鄉 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 |
| 水林鄉 | 11 | 11 | 11 | 0 | 11 |
| 北港鎮 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 西螺鎮 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 |
| 東勢鄉 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 虎尾鎮 | 67 | 67 | 16 | 51 | 67 |
| 崙背鄉 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| 總計 | 150 | 150 | 37 | 113 | 150 |

150口試辦水井中，以虎尾鎮71口為最多，二崙鄉59口次之，實際安裝以150口為原則，其中，有5口列為優先備用對象，這5口水井

都是該農民已有1或2口水井列入正選之150口水井，故將之做為原選定150口水井有不符預期狀態之彈性調整對象。

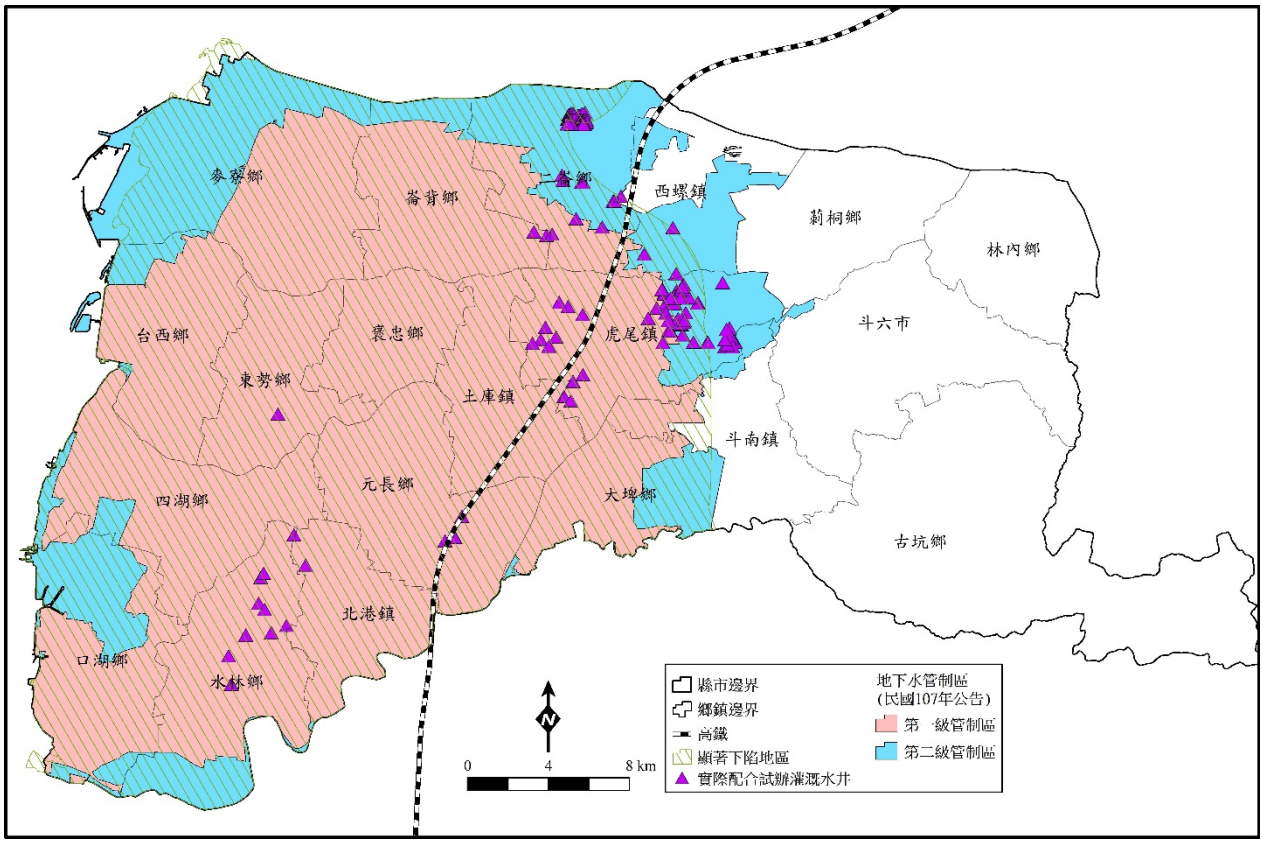



圖3-2.1　示範區150口試辦灌溉水井位置分布圖

## 3-3　智慧量水設備安裝作業規劃與執行

實地現勘過程中發現農民之電器箱配線品質參差不齊，配置電器水準頗有落差，有的只有手動開關，有的則有電磁接觸器、押扣開關，有的配備自動計時器(如圖3-3.1所示)，為確保智慧量水設備之獨立性與規劃之控制功能可正常運作，茲於原電器箱旁附掛尺寸為30×30×15公分，內有掛板之塑膠儀器箱，除放置智慧量水設備外，再依現場電器箱狀況，增添無熔絲開關及電磁接觸器、押扣開關等控制必要之附屬設備配件(如圖3-3.2所示，全部配置含箱體之材料費用約3,000元，計有60口)，再設置線孔以布設智慧量水設備與原電器箱電器配件之配線、出水管出水偵測器之訊號線以及天線，規劃之相關配線如圖3-3.3所示，智慧量水設備控制功能與原有操作控制設備係採並聯或串

聯方式設計，農民可自由選擇使用不會相互衝突，例如原先有配置計時器之水井，仍可用計時器設定抽水馬達預計開、關之時間。

圖3-3.1　農業灌溉水井電器箱概況圖

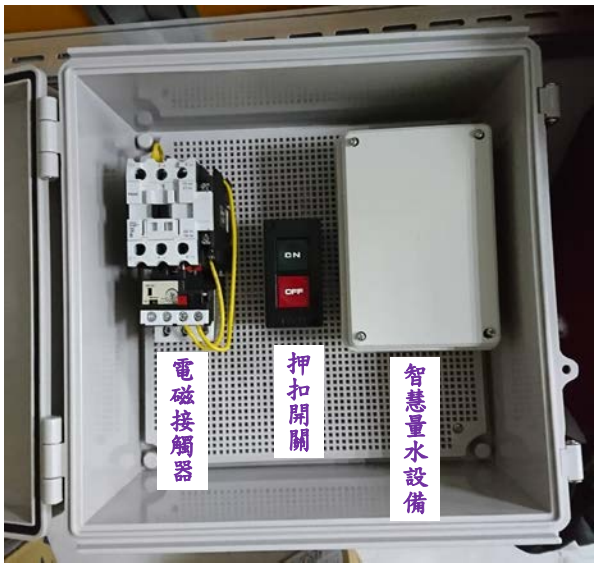



圖3-3.2　外掛儀器箱內部裝配設備範例圖

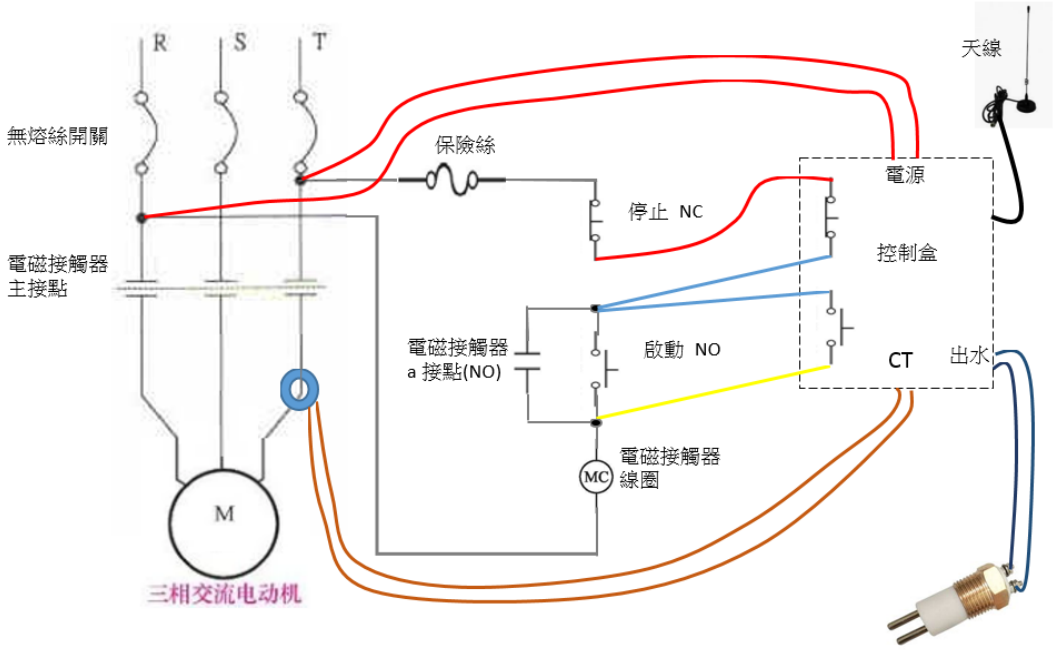



圖3-3.3　智慧量水設備與相關電器配件配線電路示意圖

圖3-3.4為現場安裝作業狀況，主要是原電器箱與另附掛之儀器箱間之接配線作業，依據現地水井電器的配線，計已分門別類設計了十餘種接線方式，另為偵測抽水馬達啟動後是否正常出水及出水之時間，茲於出水管安裝出水偵測器，其與智慧量水設備係以線路連接，其配置位置及施作狀況如圖3-3.5所示。

此外，現場人員於現場以夾管式超音波流量計進行水井抽水流量測定作業(如圖3-3.6所示)，以取得當下水井之出水能力，做為推計該水井抽水量基本資料之一。

設備安裝完成後，除確認設備供電正常，與農民確認原有之操作功能仍可正常作業外，並進行智慧量水設備功能測試作業，陸續以手動等方式進行數次抽水事件，確保傳輸及各項功能是否可正常運作，遠端管理系統資料確實接收到抽水之相關紀錄(如圖3-3.7所示)，倘有狀況則立即設法排除，始完成現場測試之基礎工作。

智慧量水設備雛型機於8月中旬完成後即前往雲林縣虎尾鎮安裝

測試，陸續收集相關問題回饋供智慧量水設備功能修正及調整增補零配件，於9月下旬起分批陸續產製出智慧量水設備，通過廠內功能測試後自10月14日起正式進行安裝。

圖3-3.4　智慧量水設備現場安裝範例圖

圖3-3.5　出水偵測器安裝範例圖

圖3-3.6　抽水流量測定作業圖

除了智慧量水設備之基本功能測試外，亦會進行進階功能的手機遙控測試工作，相關操作畫面如圖3-3.8所示，部分水井可正常運行相關功能，有些水井則無法正常發揮設計功能，主要應係受到通訊穩定度及既有電路環境品質等問題的影響，此等環節則列入紀錄再於容許範圍內設法改善。

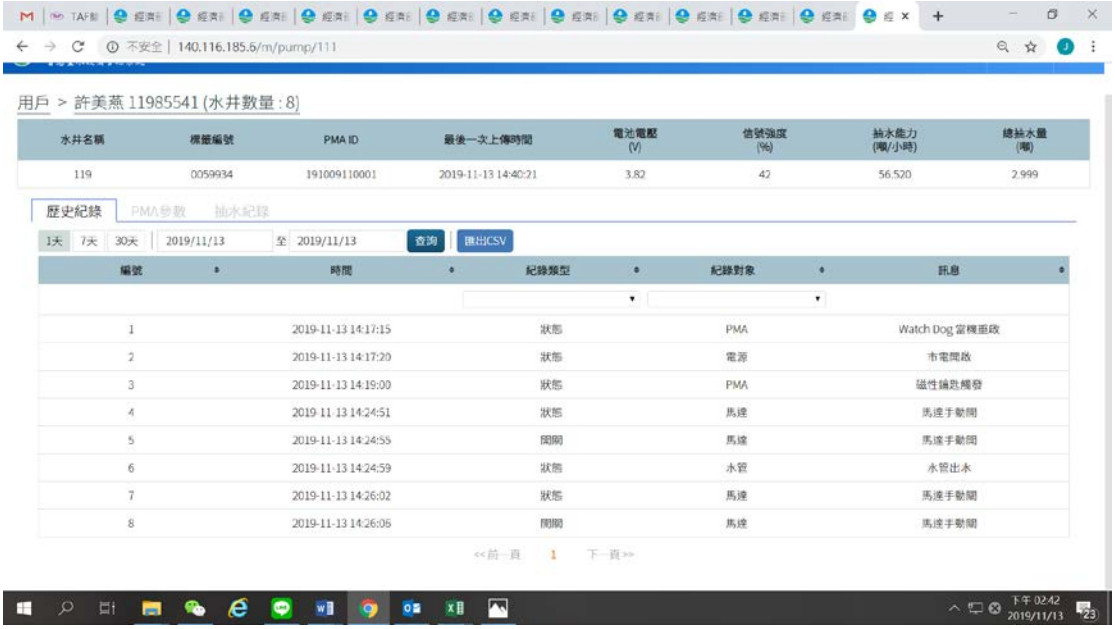



圖3-3.7　系統平台展示現場測試狀態圖

圖3-3.8　系統平台展示現場測試狀態圖

智慧量水設備現場安裝完整配置情形如圖3-3.9所示，150口試辦茲於11月30日全數裝置完成，逐日累積數量如圖3-3.10所示，150口水井之幾項基本規格概況整理如下：

一、出水管徑：最大為5吋，最小為3吋：

二、抽水流量：最大94.32立方公尺/噸，最小31.68立方公尺/噸。

三、抽水機馬力：最大10Hp，最小2Hp。

四、作物別：

(一)108年二期作：水稻與雜作約為2比1。

(二)109年一期作：水稻與雜作約為5比1。

(三)109年二期作：水稻與雜作約為1比1。

五、電力配置：串聯和並聯各約一半。

圖3-3.9 智慧量水設備裝置完成圖

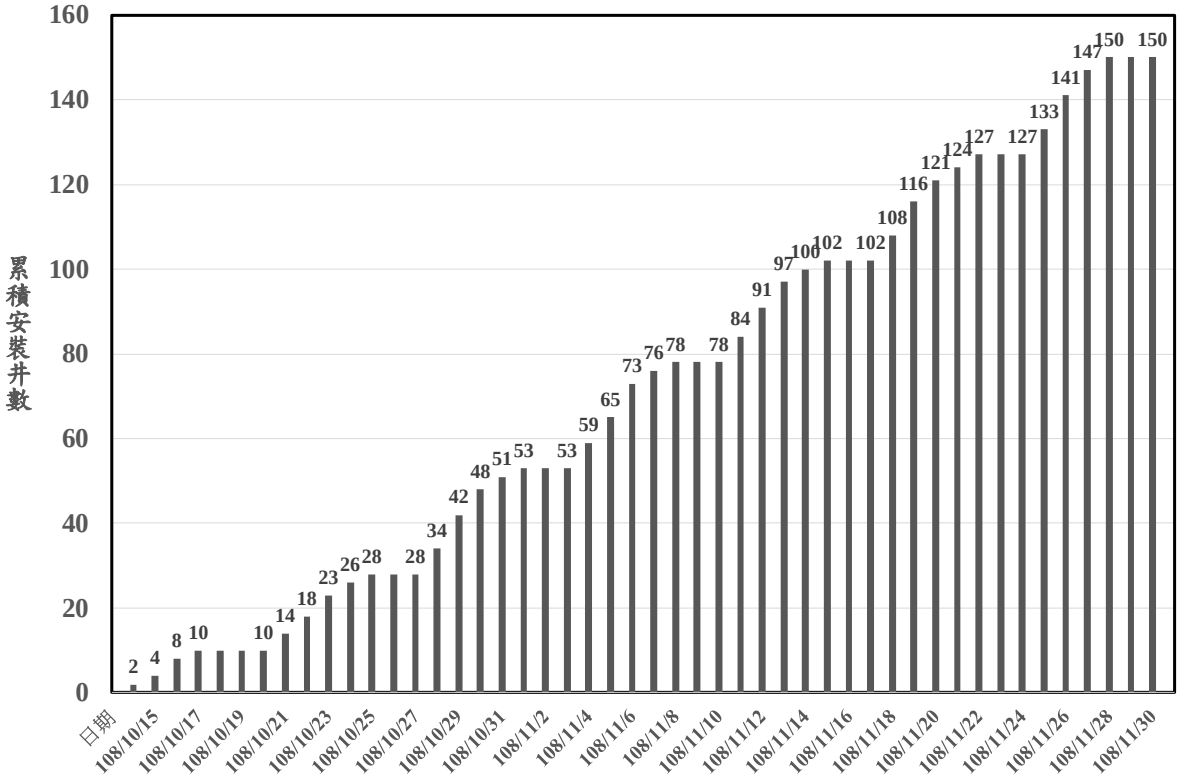



圖3-3.10 智慧量水設備正式安裝作業日累積完成井數圖

安裝作業執行過程中相關工作尚稱順利，陸續有民眾發現工作人員在其鄰近田區施工就過來詢問，聽人員告知試辦目的後多表示肯定並有意願參與試辦，人員即婉轉告知本年度試辦對象已額滿，明年度再看看有沒有可能再爭取經費提供試辦名額。

除了正向之回饋以外，執行過程中亦面臨必需持續克服之問題，主要在於通訊條件及電器設備穩定度兩方面，除了影響抽水馬達運轉狀態之回傳外，也造成遙控功能正常運作之不確定性，其問題及克服方式茲說明如后。

一、區域性通訊品質問題

智慧量水設備開發及驗證過程中(如圖2-3.15)，NB-IoT之網路連線及設備操作、遙控等都可正常運行，惟至試辦水井現地安裝時，發現有些水井可正常通訊，有些水井卻發生通訊偶有不穩定之情況(如圖3-3.11所示)，面臨此課題除了積極向電信商(中華電信、

遠傳電信)反應請其協助提升該地區之基地台服務品質，因為其電信服務品質不僅攸關智慧量水設備試辦工作之順利推行，更關係到後續在該等鄉間地區布置相關物聯網設備之通訊品質，可趁此機會預先進行通訊環境改善工作，二來亦調整修正智慧量水設備本體之軟硬體設計，以強化設備適應各種不同通訊環境之能力，其中，硬體方面主要增加電源重啟通訊復歸功能、馬達電源突波防治功能、電源雜訊濾波功能，軟體方面則調整智慧量水設備與基地台通訊參數、調整通訊時序節奏、提高數據壓縮程度等。

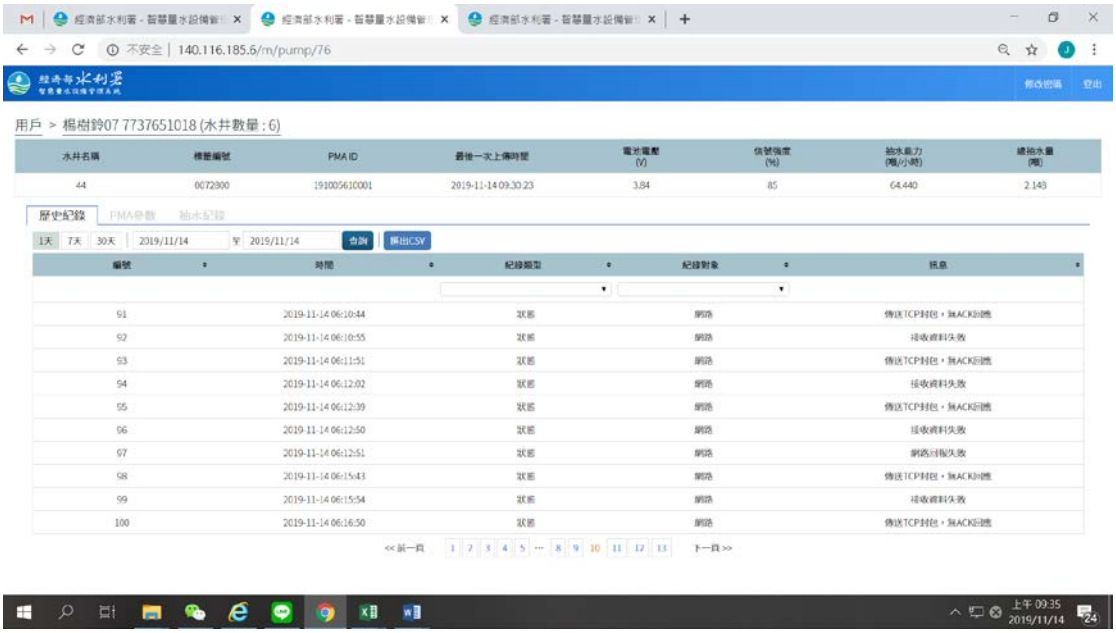



圖3-3.11 通訊異常回傳相關訊息圖

二、水井現有抽水設備複雜性

(一)用電安全有疑慮

灌溉水井之電力均為220V，但絕大部分並未就其電器配置接地措施，這不只造成智慧量水設備接線安全威脅，萬一發生雷擊更可能造成農民觸電的威脅。

因此，現場工作人員之施工原則以不更動農民現有設備操作為前提，且在過程中會主動勸導農民應注意用電安全事項。

(二)計時器配線方式種類繁多

安裝過程中發現農民已配置之計時器非常凌亂，沒有按照規範標準施作，因此現場工作人員必須小心查驗其配線方式，再進行智慧量水設備安裝，以避免影響計時器正常操作，惟此即增加工作量及時間。

後續可思考研提計時器配線建議方案。一來更能保障智慧量水設備安全，二則也能充分發揮計時器功能。

# 第四章 灌溉水井自動監控管理及展示系統

## 4-1 系統功能規劃

灌溉水井自動監控管理及展示系統需能含括150口智慧量水設備基本資料收錄、水井地圖、水權核發量、抽水量資料分析、抽水量異常警告回傳、水井抽水資訊時間與空間展示功能，整體系統係依建置於野外現場之智慧量水設備(Pump Monitor/Control Appliance，簡稱為PMA)和自動監控管理展示系統建構物聯網框架，系統服務可以區分為五大部分，包括：現地感測元件、現場控制器、雲端伺服器、雲端資料庫與API服務，現場控制器具有Real Time即時處理能力，可依實際量測數據，主動式回報事件資訊，可以有效降低重複的資訊，並且在正確時間即時提供現場設備狀態與資訊，提供最佳的管理，系統架構如圖4-1.1所示。

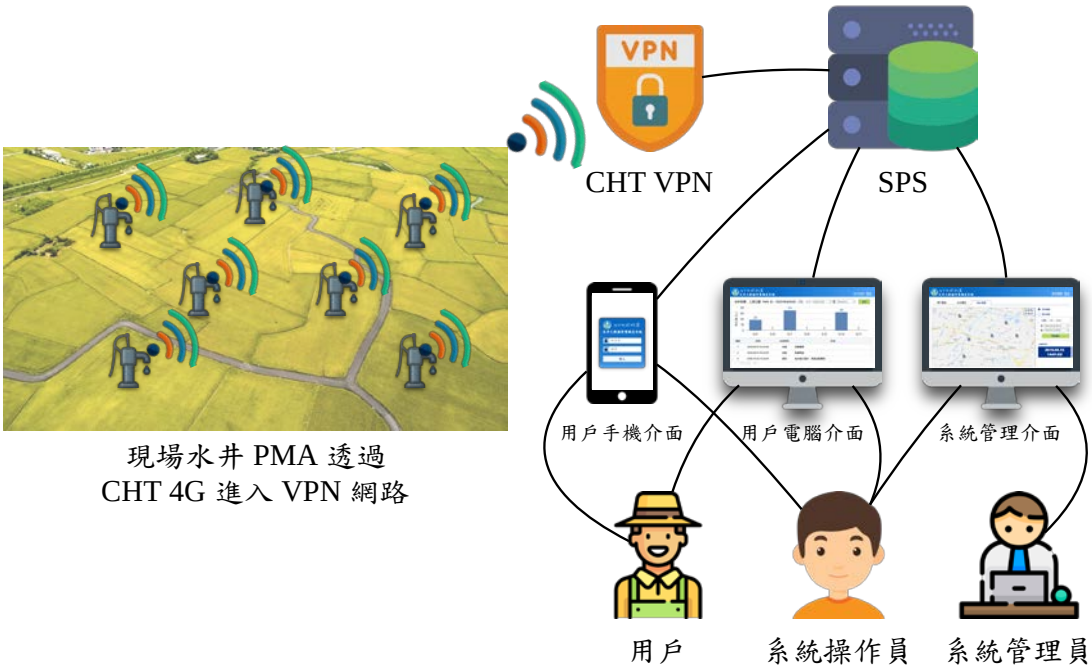



圖4-1.1 系統架構示意圖

資料庫設計如圖4-1.2所示，資料管理系統服務虛擬機則設計採用VMware虛擬化技術，為確保服務營運正常性，遇有設備當機、網路

故障、資料錯誤等情形發生時，除了即時排除外，也可以提供虛擬層(Hypervisor)高可用性(HA)備援機制與管理系統，以確保服務營運可用性及穩定性。

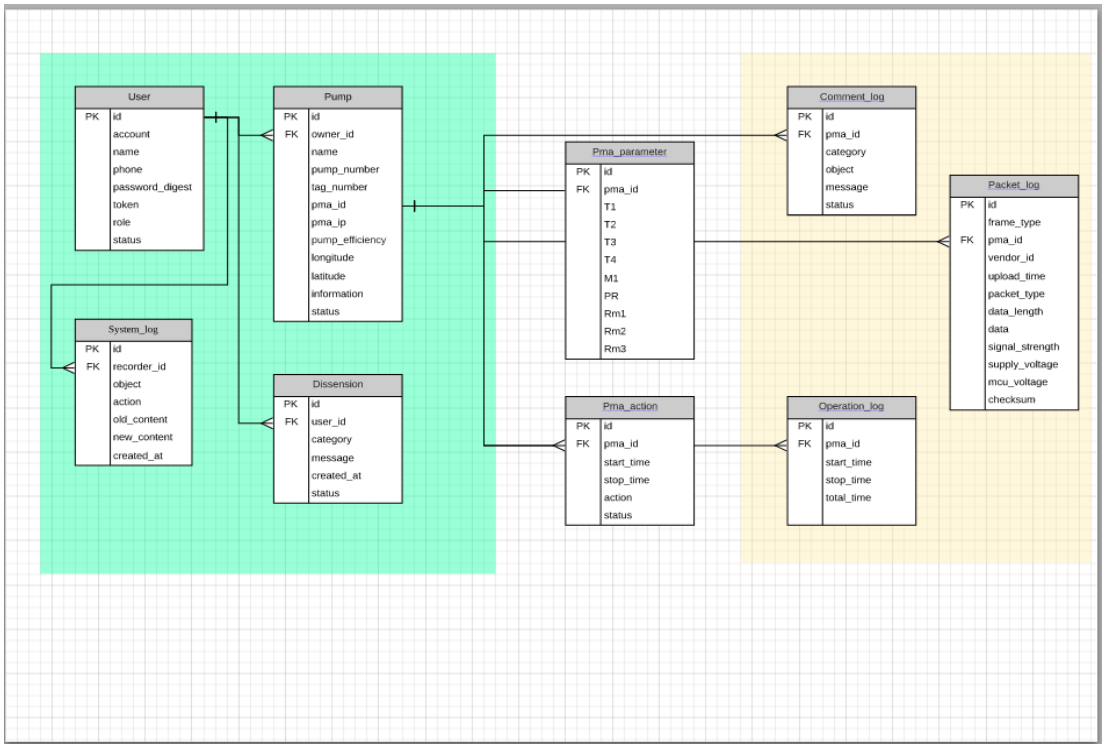



圖4-1.2 資料庫架構示意圖

系統模組採用雲端系統(如圖4-1.3所示)，目前每日皆會針對當天所備份的日誌進行還原測試，每月會執行完整資料還原測試，每半年會將服務切換至異地端進行服務切換演練，以確保資料的正確性及服務不中斷之風險管理。包含：網路安全防護、虛擬主機資安服務、網路監控、實體安全等多層防護設施。而向下控制為本系統框架的重要功能，個人電腦或手機網頁為展示設備狀態以及更改為主，並可以接受即時訊息為主要服務。數據分析整合則透過網頁進行呈現，並搭配地理資訊於空間上的管理，強化空間分布上的資訊。

管理系統平台使用權限分為水井擁有者(用戶)、系統管理者、系統操作者等三種，其個別權限之主要功能分別為：

一、水井擁有者：透過系統了解水井現況並進行相關操作，若有異常

亦可接收警報訊息。

二、系統管理者：管理系統上的使用者帳號、用戶資料、水井資料、PMA資料。

三、系統操作者：總覽平台上所有用戶及水井狀況，並可對水井進行相關操作，以及PMA的參數設定與修改，亦可進行歷史資料的查詢與下載。

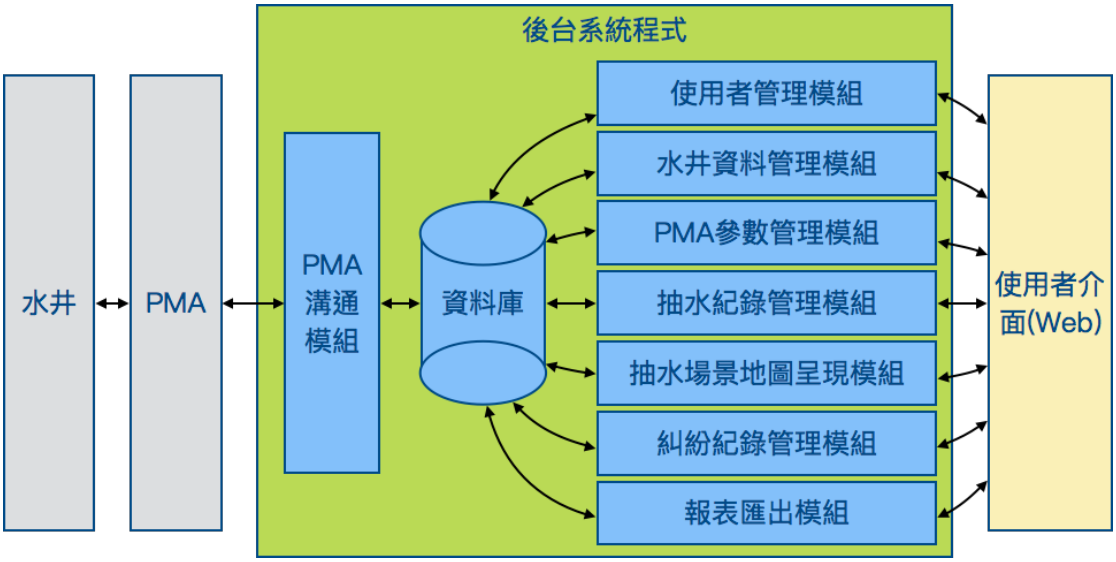



圖4-1.3 系統模組架構示意圖

依歸屬權限以帳號、密碼予以區分，管理系統平台功能內容依照其權限及使用設備(電腦或手機)各有不同，其個別內容整理如表4-1.1所示。管理系統網頁之功能規劃包含設備狀態一覽、數據分析與空間資訊等部分，其各階層頁面之功能規劃則如圖4-1.4所示，網頁首頁如圖4-1.5所示，輸入帳號、密碼登入後即會依所屬權限進入可以使用之功能畫面，依所需要使用功能依序切換畫面與操作。

表4-1.1　依權限於不同設備可使用功能一覽表

| 設備<br>權限 | 電腦 | 手機 |
|---|---|---|
| 水井<br>擁有者 | 1.顯示馬達即時狀態<br>2.即時或預約控制馬達開關<br>3.查詢馬達歷史運作狀況 | 1.顯示馬達即時狀態<br>2.即時或預約控制馬達開關<br>3.查詢馬達歷史運作狀況<br>4.接收異常簡訊(非系統畫面功能) |
| 系統<br>管理者 | 1.管理用戶帳號及用戶資料<br>2.管理水井資料及PMA資料 | 無 |
| 系統<br>操作者 | 1.總覽所有水井資料<br>2.查詢並顯示特定水井資料<br>3.設定、修改特定 PMA 參數<br>4.即時或預約控制特定的馬達開關<br>5.查詢特定馬達歷史運作狀況<br>6.下載特定水井馬達歷史運作資料<br>7.內嵌 Google map 顯示即時水井狀況(是否正在抽水)<br>8.內嵌 Google map 顯示過去特定時間段水井狀況(是否正在抽水)，以固定時間間隔播放水井狀況。 | 依特定水井擁有者角色觀看：<br>1.顯示馬達即時狀態<br>2.即時或預約控制馬達開關<br>3.查詢馬達歷史運作狀況 |

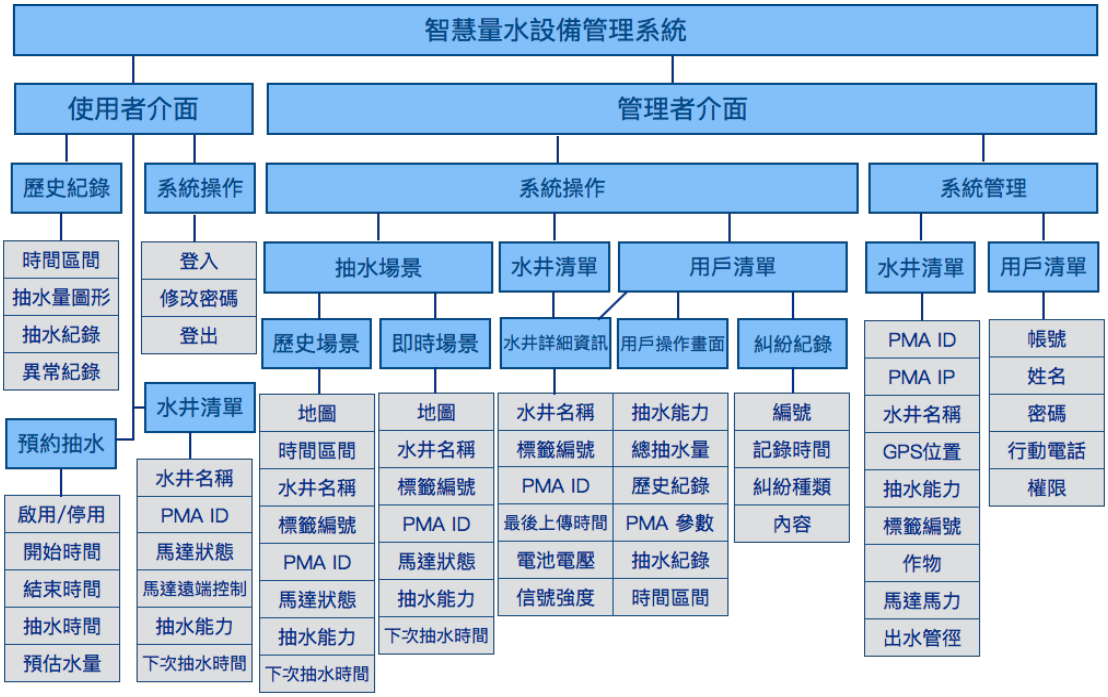



圖4-1.4 不同權限可使用功能架構示意圖

## 4-2　系統功能介紹

圖4-2.1為一般使用者登入後之畫面，其可看到名下所有水井當下之運轉狀態，目前設定單一用戶之水井上限為10口，頁面中會顯示各抽水之當下狀態，倘正在抽水，將出現標示開始抽水時間之淡藍色底之圖示。各口水井可由「開」、「關」鈕啟動或關閉在現場的抽水馬達(均有確認對話框，以免使用者誤觸開或關按鈕)，或者進入預約畫面(如圖4-2.2)，提供設定4組預約抽水事件啟動、關閉抽水馬達的時間，系統對此具有邏輯自動檢查功能，並會彈跳出對話框，確認抽水總時間，避免時間設定錯誤，此外，可至歷史紀錄頁面查詢歷次抽水事件之起、迄時間、總時間及可能抽水量資料(如圖4-2.3所示)，可自行選定查詢起迄日期外，另可用1天、7天、30天之快速查詢鍵進行歷史抽水事件的查詢功能，並可查詢曾經發生異常狀況的紀錄(如圖4-2.4所示)。

圖4-1.5 電腦版網頁系統登入頁面

圖4-2.1 一般使用者登入後之頁面

圖4-2.2 預約抽水時間之功能頁面

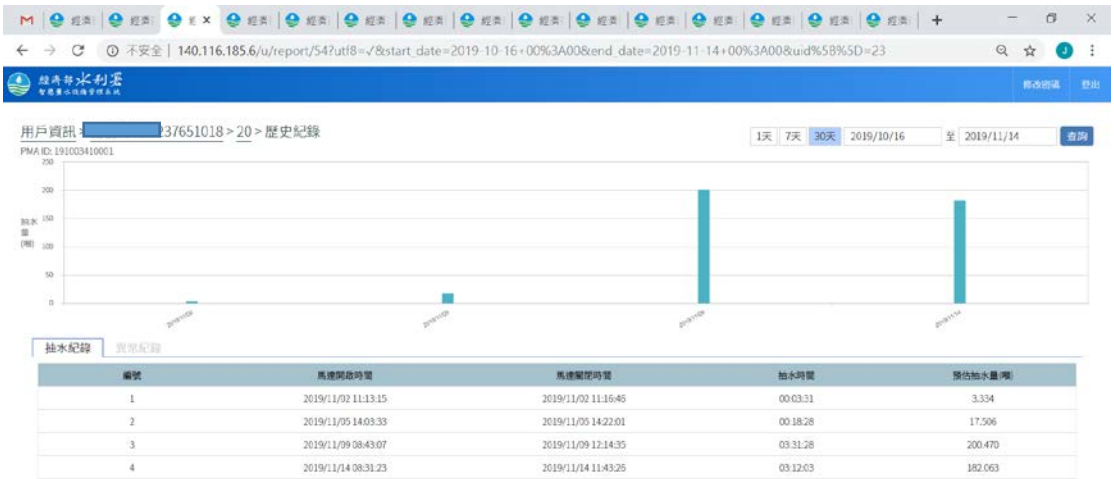



圖4-2.3 查詢歷次抽水事件紀錄之功能頁面

圖4-2.4 查詢曾經發生異常狀況紀錄之功能頁面

手機版係採網頁式架構，使用者可在手機首頁放置連結圖示(如圖4-2.5a所示)，方便連結系統網址，登打帳號密碼以進入系統(如圖4-2.5b所示)。

(a) (b)

圖4-2.5 手機版連結系統圖示及登入畫面圖

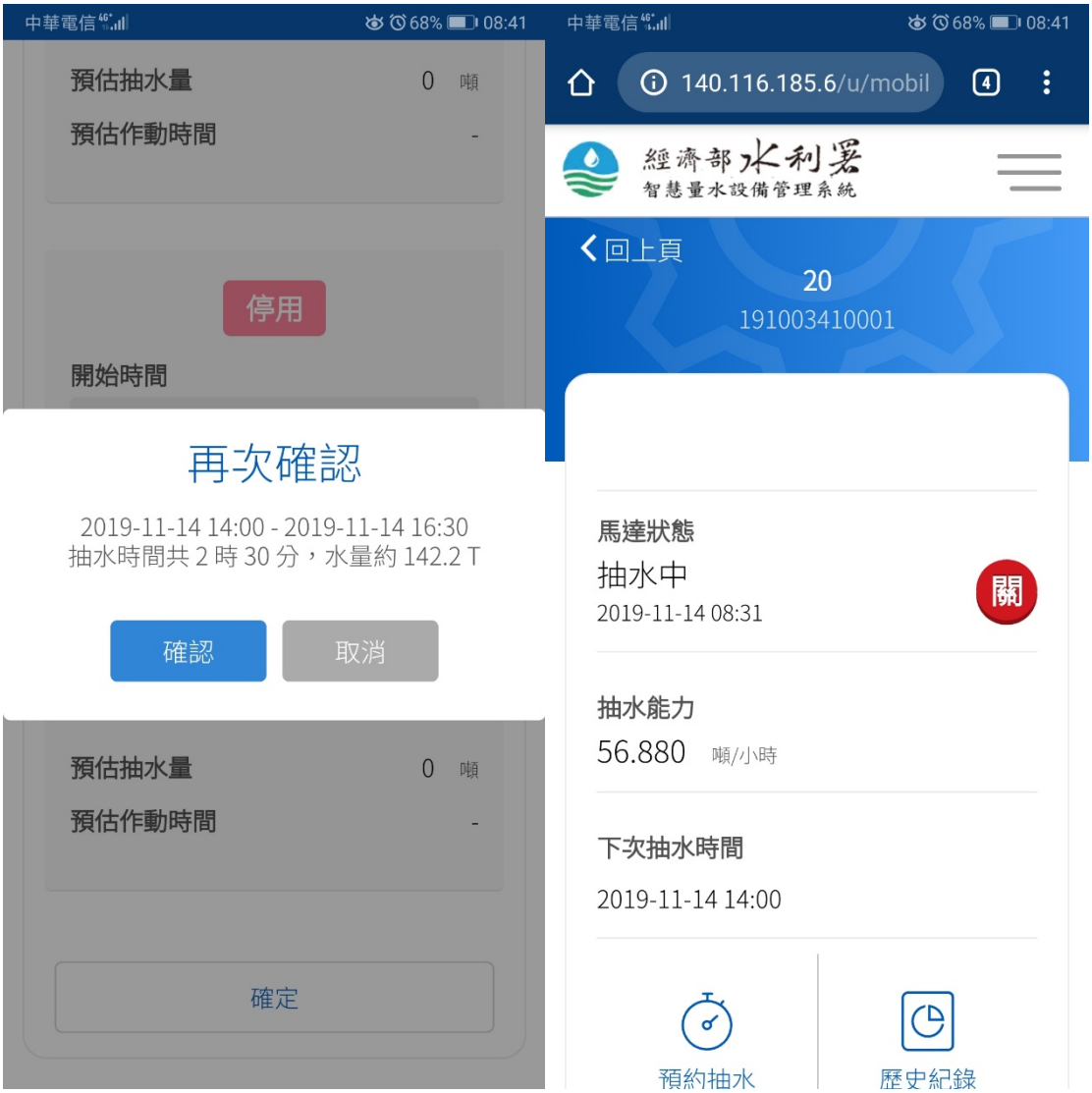
登入後即可看到該使用者所擁有之水井清單，並顯示其使用狀態是「抽水中」或是「無運轉」待機狀態(如圖4-2.6a所示)，點入其中一口水井即可看到其運轉狀態的進一步資料，圖4-2.6b為該口井處於「無運轉」待機狀態之頁面，倘按下綠色「開」圖示，則會顯示預約抽水時間之設定(如圖4-2.7a所示)，確認後將於下次網路連線時下達指令給對應現場的智慧量水設備在指定時間開啟抽水馬達。在有預約抽水事件狀態下，頁面就會顯示預計啟動時間，以提醒使用者有即將發生的抽水事件(如圖4-2.6b及圖4-2.7b之下次抽水時間所示)。

(a) (b)

圖4-2.6 手機版首頁水井清單及無運轉狀態頁面圖

圖4-2.7b則為抽水機處於運轉狀態的頁面，倘欲將之關閉，可按紅色「關」之圖示，即可於下次網路連線時下達指令給現場的智慧量水設備關閉抽水馬達。此外，另提供4組預約抽水事件之設定服務，確認畫面亦與圖4-2.7a相同。

至於歷史紀錄查詢功能，可如同電腦版查詢歷次抽水事件之起、迄時間、總時間及可能抽水量資料，可自行選定查詢起迄日期外，另可用1天、7天、30天之快速查詢鍵進行歷史抽水事件的查詢功能，並可查詢曾經發生異常狀況的紀錄。




(a) (b)

圖4-2.7 手機版首頁水井清單及無運轉狀態頁面圖

至於系統操作者權限，其登入後畫面如圖4-2.8所示，「用戶資訊」頁可以分頁顯示所有使用者之基本資料(每頁20筆)，「水井資訊」頁可以看到所有水井最新之運轉狀態，點選某一口水井就可以去查看該口水井之歷史操作資料(如圖4-2.9所示)。

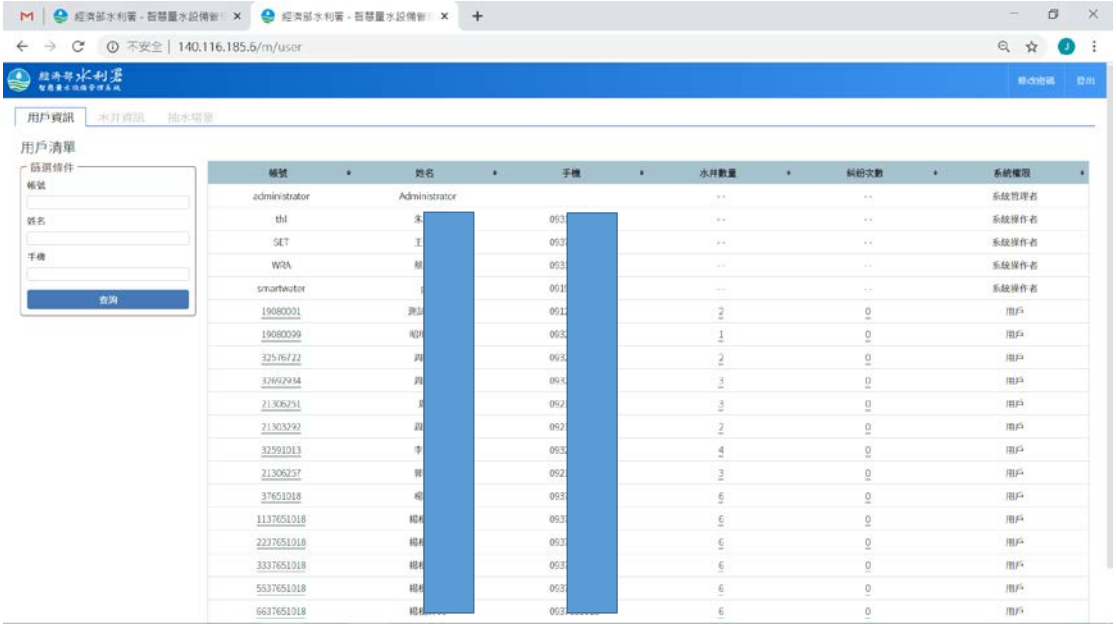



圖4-2.8 系統操作者權限之「用戶資訊」頁面圖

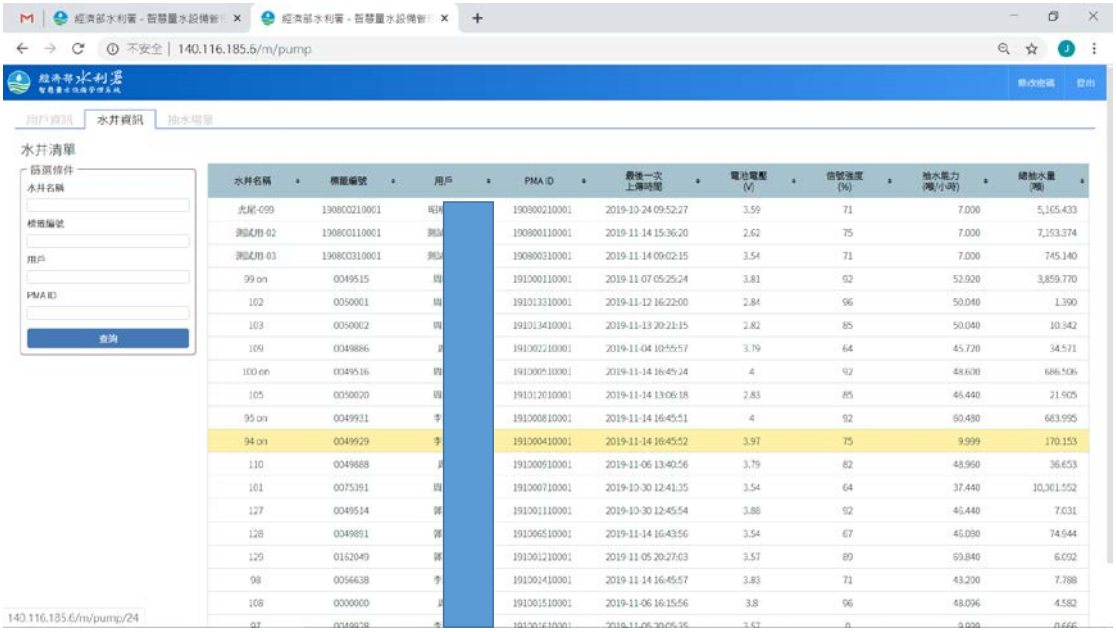



圖4-2.9 系統操作者權限之「水井資訊」頁面圖

點選其中一口水井可以查看該水井之操作紀錄，可自行選定查詢起迄日期外，另可用1天、7天、30天之快速查詢鍵進行歷次發生訊息，包括馬達開關的時間、出水時間、設備狀態等資訊，頁面資訊請參見圖4-2.10所示。

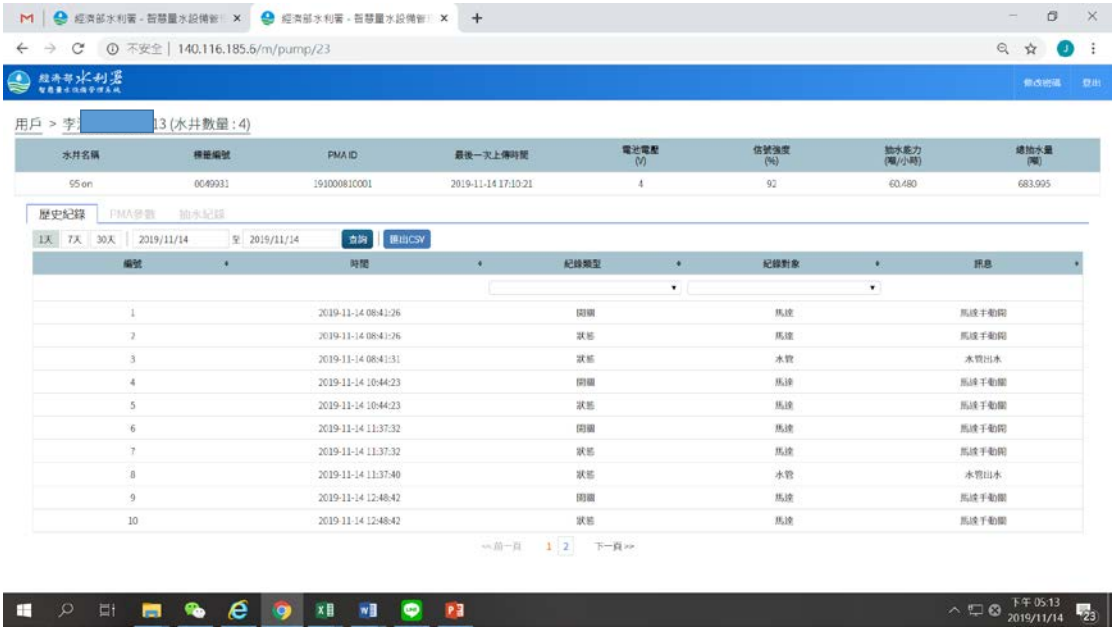



圖4-2.10 水井操作紀錄查詢頁面圖

此外，可提供該水井所使用之該台智慧量水設備PMA各項參數設定狀態(如圖4-2.11所示)，各項參數於系統中有預設值，可以依用戶實際狀況及操作習慣調整修改，包括：

圖4-2.11 水井智慧量水設備PMA參數設定頁面圖

一、T1：手動開關抽水事件允許最長時間，以避免忘記關馬達。

二、T2：非手動開關抽水事件允許最長時間，以避免設定錯誤。

三、T3：啟動抽水允許可空管狀態之最長時間，以避免馬達燒毀。

四、T4：網路回報時間倍率可依用戶習慣調整。

圖4-2.12則為該口水井抽水量查詢頁面，可自行選定查詢起迄日期外，另可用1天、7天、30天之快速查詢鍵進行歷史抽水事件的查詢功能，並提供資料匯出之功能。

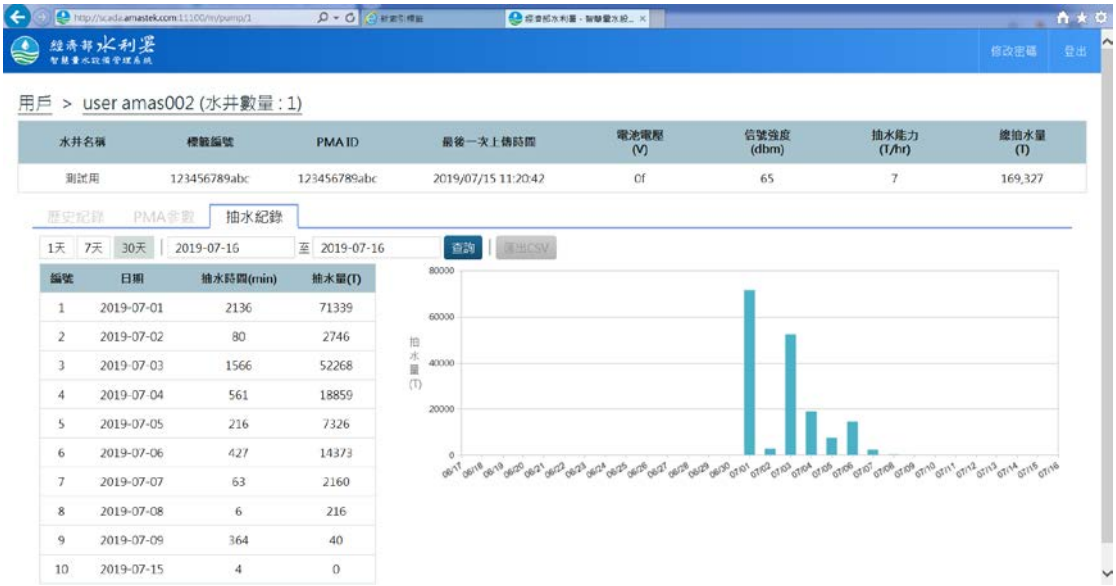



圖4-2.12 水井抽水量統計圖表頁面

圖4-2.13為系統管理者登入後新增、編輯修改用戶權限及帳號密碼之頁面，圖4-2.14則為新增、編輯修改用戶水井基本資料之頁面。

圖4-2.13 系統管理者修改用戶權限帳號密碼功能頁面

圖4-2.14 系統管理者修改水井基本資料功能頁面

關於圖面展示功能部分，利用Google map服務功能建構如圖4-2.15之展示平台，預設以雲林縣虎尾鎮為展示的中心位置，為避免畫面中水井數量太多影響展示效能，採放大到100公尺縮放尺前，鄰近井群會自動包裹成橘色圓形，內部數字表示其含括水井數，此項目包含當下水井之抽水場景展示，以及歷史場景展示功能，即時場景以圖4-2.16為例說明，圖中為二崙鄉之試辦水井群，井的位置以圓形圖示表示，倘為灰色表示當下未有抽水行為，倘為淡藍色則表示水井正在抽水中，圖面下方會列出在圖中的所有水井資訊，並標示正在抽水中的是哪些井，哪些井是沒在抽水的(如圖4-2.17所示)，並可展示哪些井有預約抽水時間。

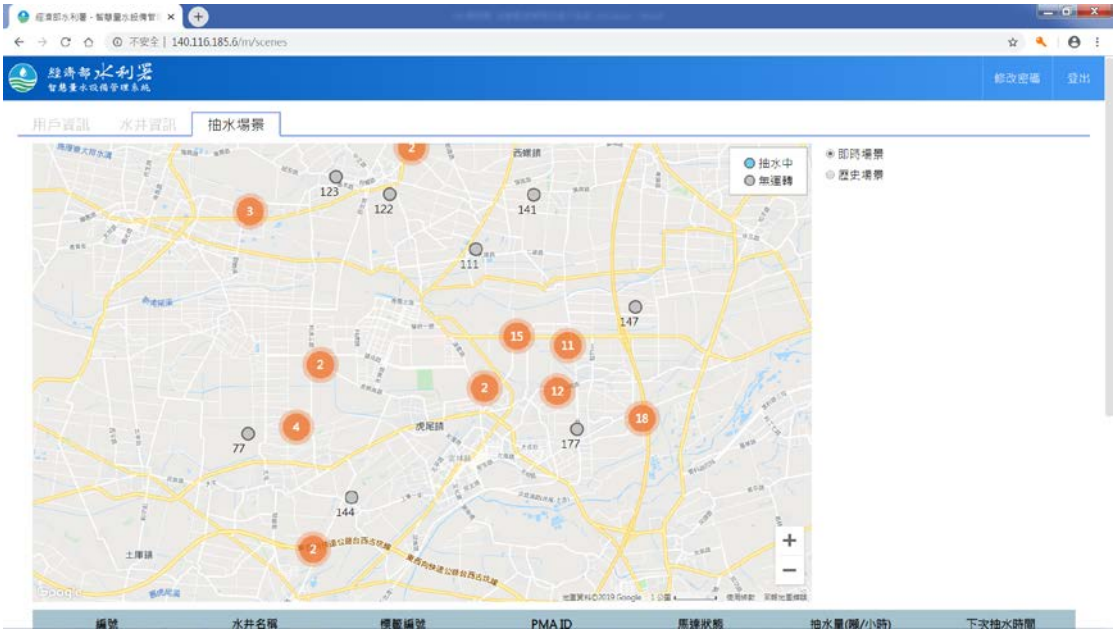



圖4-2.15 系統展示試辦水井抽水場景之功能頁面

圖4-2.16 展示試辦水井即時抽水場景之功能頁面圖

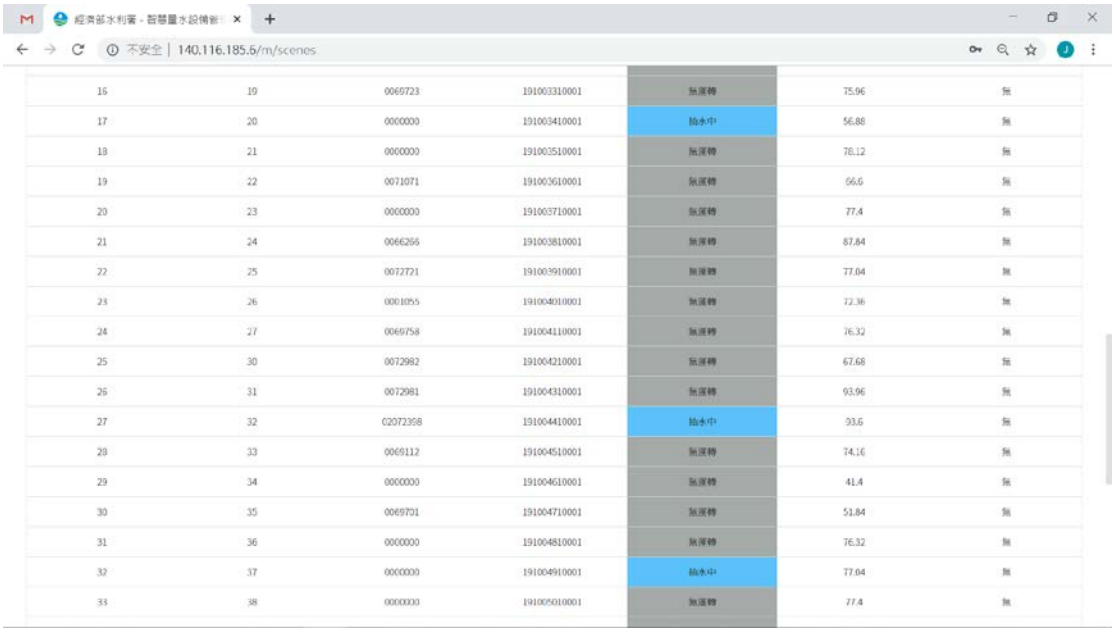
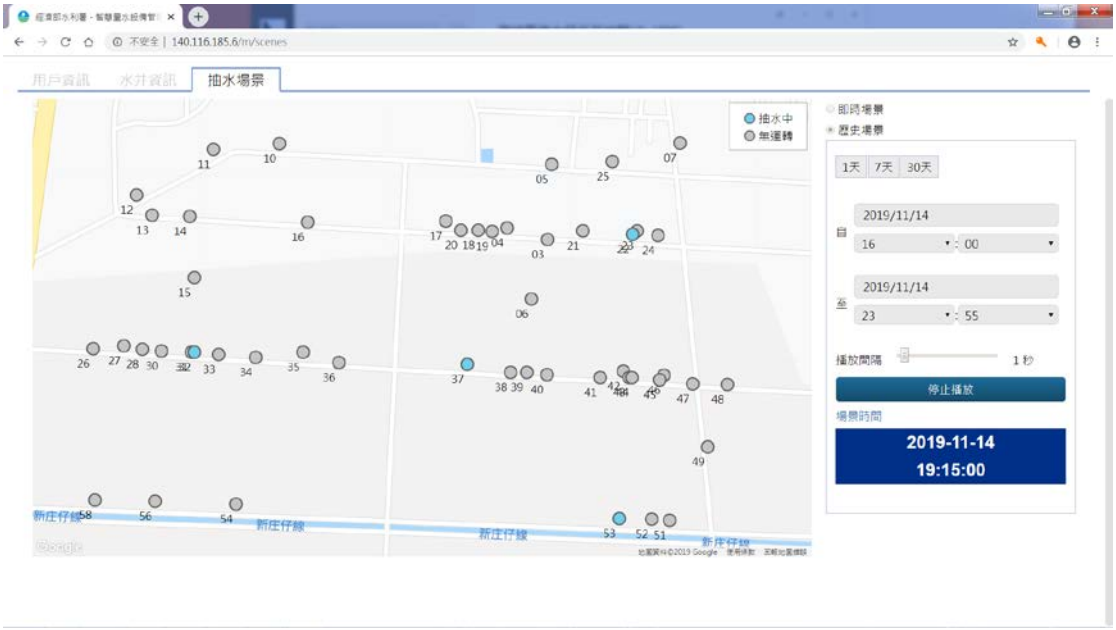



圖4-2.17 展示試辦水井抽水場景中水狀態清單頁面圖

歷史場景可選定起、迄時間展示平面中各抽水井的動態狀況(如圖4-2.18所示)，亦可用1天(當天)、7天、30天之快速查詢鍵進行歷史抽水場景的展示，播放時間間距都固定是5分鐘，提供播放速度調整拉霸，區間為1~5秒。

(a)展示速度 5 秒跳動一次




(a)展示速度 1 秒跳動一次

圖4-2.18 展示試辦水井抽水歷史場景之功能頁面圖

# 第五章　公眾參與培力深耕計畫

為能促使實作現地試辦之智慧量水設備符合民意與實務需求，茲規劃智慧量水設備實作過程導入公民參與元素，過程中首重蒐集利害關係者及民間業者意見，為設備功能設計修正考量依據，搭配辦理智慧量水設備培力學堂建立跨界推廣、執行與諮詢的聯繫通道，嗣後結合前述工作成果辦理智慧量水設備推動願景工作坊，目的在於建立跨領域溝通平台，使參與人員藉由工作坊理性對話，一同擬訂可行之對策，據以提出最適當之智慧量水設備方案，透過辦理成果反饋達推定政策目的。相關辦理情形茲說明如后。

## 5-1　利害關係人資料蒐集與田野調查

利害關係人之範疇，主要考量原則包含處於資源取用者(包含現在及未來之需求)、承擔與支付資源者以及應該負責者等三大面向。因此，參與對象面相應該包括行政管理機關代表、相關產業代表、技術專家，以及一般民眾，故資料回饋蒐集對象如使用地下水為灌溉水主要來源之民眾、政府、民意代表、行政官員、產業業者、技術專家或公民團體。

為掌握實務訊息，茲就虎尾鎮、土庫鎮、二崙鄉等地區辦理訪談與田野調查，以深入蒐集瞭解當地民眾關心議題與相關意見，相關工作概要整理如后。

一、雲林縣土庫鎮秀潭國小附近農民訪談，受訪者楊先生表示該地區一期作多種植水稻，二期作則多為花生、玉米等旱作，對抽水量多寡並無太多關注，認為其抽水灌溉並不會影響環境。

二、拜訪虎尾鎮埒內里鍾里長，對納管水井未能分類分級漸進式輔導感到可惜，因係農民大學畢業學員且為防汛志工，對於智慧量水設備功能說明頗表認同，認為倘不涉及收費又對農民農務管理有便利性，必要時願意協助向農民推薦參與試辦作業。

三、虎尾科技大學農民大學戴守谷教授訪談農民面臨問題、說明設備推廣規劃與交換意見，並洽請協助培力學堂講師與場地事宜。

四、拜會雲林農田水利會，說明計畫需求及聽取其意見與建議，過程中建議可考慮選取西螺鎮、二崙鄉種植蔬菜農田之水井，因其全年皆有使用地下水需求，智慧量水設備可測試之灌溉事件會較虎尾鎮、土庫鎮輪作區水井高出許多。此外，對智慧量水設備未來倘為主管機關認可之水權水井量水設備，水利會樂觀其成。

五、赴雲林農田水利會西螺管理處，就智慧量水設備功能及推廣議題與交換意見(如圖5-1.1所示)，並會勘7處水利會公井，瞭解水井及附屬設備概況，俾評估納入試辦水井之可行性。

圖5-1.1 雲林農田水利會西螺管理處訪談

六、假台灣自來水公司第五區管理處虎尾營運所與農民辦理說明會，說明智慧量水設備設計理念與配合事項，並聽取農民相關回饋意見與建議(如圖5-1.2)，取得6人18口水井願意配合試辦之意向書。

七、拜訪二崙鄉稻苗育種農民，就智慧量水設備設計功能與實務應用方向交換意見(如圖5-1.3所示)，農民對功能規劃表示認同並願意配合試辦，且表示試用效果不錯的話將協助推薦農民使用。

八、拜會雲林縣政府水利處水利管理課，就本計畫執行目的與內容交換意見，並針對後續與農民互動應注意事項，避免造成農民對縣府立場之誤解。

圖5-1.2 台灣自來水公司虎尾營運所說明會

圖5-1.3 農民田野調查

上述訪談過程整理成三篇500字以上之文字紀錄，彙整於附錄六，俾利後續相關工作參考。另考量多數農民不善言辭表達，且問題方向大致相同，茲設計如表5-1.1之田野調查紀錄表，俾利蒐集民情意見。

表5-1.1 訪談紀錄範例表

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王◯◯ | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0958-◯-◯ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 農用水井多為淺井，建議農業水井立法專管，以兼顧產業及管理的需求 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 建議量水設備透過漏電感測及負載警示的功能，增加農民使用設備的安全性，避免感電負載的意外發生 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 民眾已經不當學生很久了，課程的安排建議以淺顯易懂為主，時間最好一個小時左右，設備說明搭配操作應用會更好 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 政府應該持續保護輔導農業發展，因為在全世界農業都是弱勢需要扶植的產業 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 因為目前還沒有用設備所以沒有甚麼問題，希望後續也能持續收集意見，改良設備不要讓測試設備變成孤兒 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

經整理分析田野調查紀錄資料，計總調查人數為36人，受訪男女比為86：14，年齡區間60歲以下為12人；60歲以上為24人，各類問題接受程度整理如表5-1.2及圖5-1.4所示。調查內容顯示普遍受眾對於訪談的答覆多數仍偏保守，受訪民眾並沒有出現完全不同意的答案，整體支持率最高者為農業補貼面向問題，顯示這個問題的關切了解度較高且方向趨近一致；較多人表示無意見的問題是量水設備裝置及功能開發的問題，顯示這方面的議題是民眾較不熟悉的區塊；政策跟現行制度相關問題則呈現支持反對比率各半狀況，顯示不易有明顯共識。

表5-1.2 田野調查記錄統計表

| 調查內容 | 非常支持 | 部分支持 | 沒有意見 | 部分反對 | 完全反對 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | 8 | 12 | 8 | 8 | 0 |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | 6 | 9 | 14 | 7 | 0 |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | 10 | 12 | 7 | 7 | 0 |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | 8 | 11 | 10 | 7 | 0 |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | 8 | 9 | 13 | 6 | 0 |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | 8 | 12 | 9 | 7 | 0 |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | 7 | 10 | 13 | 6 | 0 |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | 0 | 18 | 18 | 0 | 0 |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 |

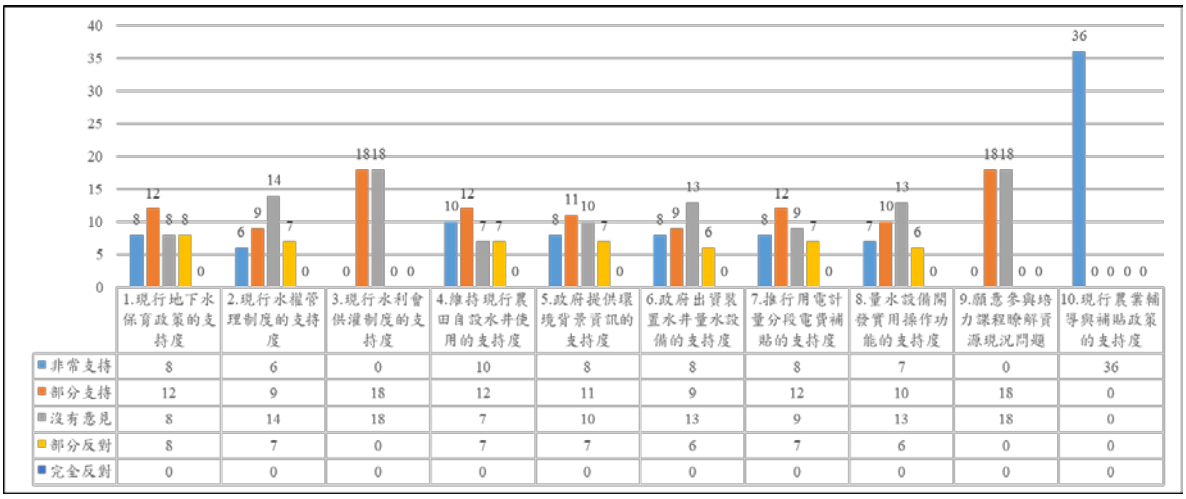



圖5-1.4 田野調查記錄統計分析圖

## 5-2 辦理智慧量水設備培力學堂

為能由歷次訪談及田野調查所掌握之問題，藉由培力學堂的活動，擴大參與層面，課程主要期就水文水理、水環境特色、地層下陷、生活與產業及在地文史等相關領域，以及地下水管理、智慧量水設備內容及施作流程等強化學員對地下水環境保育工作有更深入的理解與認知。

鑑於前期納管水井進入輔導合法階段因為水權登記規費課提造成農民騷動之過程，辦理培力學堂之對象選擇便傾向審慎，故先與虎尾科技大學主辦之雲林縣農民大學、虎溪社區大學合作，擬訂培力課程內容，並以其農業經理人專班、專業農民班之學員為授課對象，於6月4日(星期二)及6月20日(星期四)18:30至21:30舉辦第一場次及第二場次之培力學堂課程。課程主題計有四項，各項課程、授課講師、關連領域及時間配置如表5-2.1所示。

表5-2.1 培力學堂課程規劃

| 課程主題 | 講師 | 領域/時間(分鐘) |
|---|---|---|
| 雲林縣農業發展過去、現在與未來 | 國立虎尾科技大學<br>農業科技系<br>雲林縣農民大學<br>戴守谷 副教授 | 生活與產業<br>在地文史<br>40分鐘 |
| 濁水溪沖積扇源流探索 | 國立雲林科技大學<br>水土資源及防災科研中心<br>黃紹揚 執行祕書 | 水文水理<br>水環境特色<br>50分鐘 |
| 大地悶悶不樂怎紓解 | 財團法人成大研究<br>發展基金會<br>朱木壽 研究員 | 地層下陷<br>20分鐘 |
| 如何聰明使用水資源 | 業興環境科技公司<br>王聖瑋 經理 | 智慧應用<br>20分鐘 |
| 綜合討論&意見交流 | 所有講師 | 互動交流<br>30分鐘 |

6月4日第一場次培力學堂計有35位學員參與，課程舉辦概況如圖5-2.1所示，6月20日第二場次培力學堂則有90位學員參與，課程舉辦概況如圖5-2.2所示。各場次學員之簽到資料整理於附錄七中。

(a)學員報到

(b)農業願景授課

(c)濁水溪源流授課

(d)聰明使用水資源授課

(e)綜合討論

(f)課後索取意向書填寫

圖5-2.1 第一場次培力學堂辦理情形

(a)學員報到

(b)農業願景授課

(c)濁水溪源流授課

(d)聰明使用水資源授課

(e)綜合討論

(f)綜合討論

圖5-2.2 第二場次培力學堂辦理情形

課程中多元面向的題材，加上對百年多來雲林縣水土資源環境之應用與演變，讓學員拓展了新的視野與認知，此於交流過程中，數位學員表達已體認地下水必須好好珍惜與管理，倘再盲目使用將使得資

源耗損、地力劣化，得不償失，能有如此認知，顯示課程已經達到不錯之效果。各課程之教材茲彙整於附錄八。

為能招募配合試辦之灌溉水井，茲藉由課程末段就設備功能向學員介紹說明，並徵詢有無學員願意配合參與智慧量水設備試辦作業，計分別收到7位22口及6位24口之配合試辦意向書(詳如附錄五所列)，顯示設備功能已得到不少學員之認同與肯定，甚至有學員希望政府可以多編列經費增加試辦口數，希望讓更多農民可以試用智慧量水設備，這也使得後續的試辦與推廣更加增添信心。

第一場次和第二場次舉辦後獲得良好迴響，為能更深入基層農民，遂與虎尾鎮埒內里鐘里長多次接觸溝通，讓鐘里長能深入理解本計畫之主要目的與目標後，請其協助於10月4日(星期五)及10月9日(星期三)18:30至21:30，趁農民結束農務用餐後，辦理第三場次及第四場次的培力學堂課程，據瞭解該里有將近800口納管水井。這兩場次培力學堂之課程主題、時間及講師陣容均比照前兩場次辦理，內容部分仍維持相同，惟特別請各位講師於說明過程中能更口語化及更為淺顯易懂，避免農民忙碌一整天後不耐久坐而感到壓力。

經籌備相關工作及鐘里長協助邀集里民，10月4日第三場次培力學堂計有38位學員參與，課程舉辦概況如圖5-2.3所示，10月9日第四場次培力學堂則有45位學員參與，課程舉辦概況如圖5-2.4所示，人員簽到資料整理於附錄七中。

於這兩場次培力學堂中向與會農民介紹智慧量水設備相關功能設計，並答覆相關問題後，計分別收到7位23口及20位52口有意願配合試辦智慧量水設備之意向書(詳如附錄五所列)，有民眾建議希望能多些試辦對象，不要單一人佔了太多試辦井額度，以免其他有意願的人反而喪失機會，因此允諾有提意願書的農民至少可以有1口試辦井，惟前提是必須符合設備的限制及不能有休耕的狀況，另有農民提到裝置有電容加力之電子配件，不知適不適用，當場允諾俟現勘瞭解電路狀況後再評估其是否適合裝置。

圖5-2.3 第三場次培力學堂辦理情形

圖5-2.4 第四場次培力學堂辦理情形

此外，於這兩場次培力學堂結束後，計分別收到7位23口及20位52口有意願配合試辦智慧量水設備之意向書(詳如附錄五所列)。

四場次培力學堂總共有208人次參與，男女比例約為77：23(詳見表5-2.2所示)，過程均有拍照、錄音及錄影，可供未來製作影音資料集之用。

表5-2.2 各場次培力學堂學員數統計表

| 場次 | 日期 | 學員人數 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 合計 | 男性 | 女性 |
| 1 | 6/4 (星期二) | 35 | 30 (85.7%) | 5 (14.3%) |
| 2 | 6/20 (星期四) | 90 | 72 (80%) | 18 (20%) |
| 3 | 10/4 (星期五) | 38 | 27 (71.1%) | 11 (28.9%) |
| 4 | 10/9 (星期三) | 45 | 32 (71.1%) | 13 (28.9%) |
| 合　計 | | 208 | 161 (77.4%) | 47 (22.6%) |

備註：男性、女性人數欄括弧中為佔總人數之百分比。

四場次培力學堂於綜合討論時段，部分學員提出其個人想法及建議，其中，大部分是針對智慧量水設備發言的，茲綜整主要之意見如下：

一、從水井抽不到水的次數似有增多之趨勢，或聽聞水井得鑿得更深才可以取得到水的傳言，可以感受到地下水資源使用之危機，希望政府能找到方法或技術來改善這個有點迫切的問題。

二、有沒有可能用管路輸配水的方式，提高農民所需水源的穩定度，如果建設得宜，收取相關設施維護及使用之費用，是可以接受的。

三、裝置智慧量水設備可以遙控水井抽水機，很具有吸引力，但會不會開始說不收任何費用，但使用上手後卻說要收費了。

四、智慧量水設備可否再增加不同的感測器，或者搭配監視器，以提高農務管理更多的便利性。(回饋智慧量水設備增加擴充其他感

測器串接埠)

五、智慧化管理各行業的地下水的使用是很不錯的想法，建議政府可以多編列經費，好增加試辦口數，讓更多農民受惠。

六、養殖、畜牧水井是否也可以試用，應該會更有需要。

七、建議試辦設備可以裝久一點，如果只有短期試辦就會降低參與的意願。

八、設備一台大概需要多少錢，會不會容易故障，可不可以接多口水井的抽水馬達。

九、雖然自動化是很好的發展方向，但還是習慣到田裡巡看之後比較放心。

十、操作起來會不會很複雜，手機操作如果字太小的話會看不清楚，字體或按鈕愈大愈好。(回饋管理系統操作介面進行修正調整)

## 5-3 辦理智慧量水設備願景工作坊

培力學堂主要是由各領域學者專家就設定主題向參與學員說明相關專業知識，雖有綜合討論時間，但較缺乏互動性交流，為能更深化農民之意見交流與整合，以多樣性、多元性的原則，納入在地民眾及相關產業的觀點，並希望考量利害關係人的思維與立場，針對主管機關水井管理、地下水保育工作推動做法與農民用水管理需求及期待，從中聚焦並取得共識。

基此，茲規劃辦理4場次願景工作坊，以在地農民為主體，並邀請一至兩位專家參與規劃辦理4場次願景工作坊，每場次時間為2小時，合計為8小時，使參與對象瞭解主管機關與民眾溝通結果與重點結論，並針對上述可能的最終溝通結果，歸納參與對象投入推動的可行性，並針對待克服的法規制度或預期效益等問題，研擬因應對策與配套措施，做為智慧量水設備後續推動之參考。

經審視培力學堂辦理情形及試辦水井之分布狀況，排定於虎尾鎮埒內里及二崙鄉楊賢村各舉辦兩場願景工作坊，時程、地點安排請參見表5-3.1所示，主要參與對象為參與試辦的農民，並邀請台灣區鑿井工程工業同業公會、政府機關、專業人士參與交流。

表5-3.1 各場次願景工作坊舉辦時間地點

| 場次 | 日期 | 時間 | 地點 |
|---|---|---|---|
| 1 | 11/5<br>(星期二) | 10:00~12:00 | 埒內里辦公處<br>(雲林縣虎尾鎮埒內里埒內13號) |
| 2 | 11/5<br>(星期二) | 13:30~15:30 | 埒內里辦公處<br>(雲林縣虎尾鎮埒內里埒內13號) |
| 3 | 11/7<br>(星期四) | 10:00~12:00 | 楊賢西社區活動中心<br>(雲林縣二崙鄉楊賢路142號) |
| 4 | 12/5<br>(星期四) | 10:00~12:00 | 楊賢西社區活動中心<br>(雲林縣二崙鄉楊賢路142號) |

各場次願景工作坊之議程計分為4個部分，首先是引言時間，就工作坊辦理目的、水資源管理重要性、智慧水管理工作簡介、智慧量水設備介紹、討論議題說明、分組討論之進行方式等向與會者說明，接著就進行分組討論並彙整問題與意見，之後就由各組報告歸納的重要項目，最後再利用綜合討論時間，就各組之問題與意見逐一回應與進一步探討，各議程之時間分配茲整理如表5-3.2所示。

表5-3.2 願景工作坊議程安排

| 議程 | 時間配置(分鐘) | 內容概要 |
|---|---|---|
| 1.引言 | 30 | 工作坊辦理目的、水資源管理重要性、智慧水管理工作簡介、智慧量水設備介紹、討論議題說明、分組討論進行方式 |
| 2.分組討論 | 40 | 每組6至8人 |
| 3.分組成果報告 | 20 | |
| 4.綜合討論 | 30 | 問題及意見回應 |

表5-3.1所排的4場次願景工作坊，參與人數分別為30人、31人、37人及33人，以男性居多數(詳如表5-3.3所示)，辦理情形如圖5-3.1至圖5-3.4所示，人員簽到資料整理於附錄九，引言資料則列於附錄十。

4場次願景工作坊中，台灣區鑿井工程工業同業公會何成偉常務理事列席參與第1場次分享水井及抽水機具的基本知識，農業工程究中心張順年研究員則列席參與第1場次及第2場次分享宜蘭縣智慧水管理推動經驗，虎尾科技大學農業科技系戴守谷主任參與第3場次分享農業產業生態及願景，讓與會農民在交流彼此看法之外，可以吸收更多元的知識。第4場次則邀請曾參與雲林縣納管水井輔導合法的業興環境科技股份有限公司王聖瑋經理分享水井管理及地下水資源使用的一些概念供與會民眾參考。

表5-3.3 各場次願景工作坊參與人數統計表

| 場次 | 日期 | 學員人數 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 合計 | 男性 | 女性 |
| 1 | 11/5 (星期二) | 30 | 25 (83.3%) | 5 (16.7%) |
| 2 | 11/5 (星期二) | 31 | 21 (67.7%) | 10 (32.3%) |
| 3 | 11/7 (星期四) | 37 | 31 (83.8%) | 6 (16.2%) |
| 4 | 12/5 (星期四) | 33 | 30 (90.9%) | 3 (9.1%) |
| 合　計 | | 131 | 107 (81.7%) | 24 (18.3%) |

備註：男性、女性人數欄括弧中為佔總人數之百分比。

第1場次和第2場次在埒內里鐘里長的協助下，順利分成3組進行討論，討論過程非常熱烈，也由桌長彙整組員提出的意見在成果報告時分享該組討論的結果，綜合討論時由本基金會就各組意見與問題逐項回應。二崙鄉楊賢村舉辦的第3場次及第4場次因農民年事較高，分組過程並不順利，不過慢慢自然形成數個小集團熱烈討論起來，經由工作人員逐一接觸彙整其討論關注事項，其模式雖與前2場次不同，但亦收到匯集基層農民心聲的效果，也瞭解他們對智慧量水設備的看法與期許。

茲將4場次願景工作坊所蒐集的農民意見概分為設備功能、維護管理、相關經費、水井管理等四類綜整如表5-3.4，其中，農民和鑿井公會都提醒沉水式抽水機和立軸式抽水機空抽容受度不同，前者15秒

不出水必須馬上關閉，否則馬達就會燒毀，後者則可容許數分鐘抽不出水來，此部分已回饋智慧量水設備進階功能之防毀設定功能選項。

圖5-3.1 第一場次願景工作坊辦理情形

圖5-3.2 第二場次願景工作坊辦理情形

圖5-3.3 第三場次願景工作坊辦理情形

圖5-3.4 第四場次願景工作坊辦理情形

表5-3.4 各場次願景工作坊參與人員提出之意見彙整表

| 類型 | 意見內容 |
|---|---|
| 設備功能 | ❖ 是否限定種類、家用、工業用或是其他？<br>❖ 設備用電量多少？如何避免對線路的負擔？<br>❖ 出水量是否會影響？<br>❖ 如何得知抽水資訊？抽水異常時能否主動示警？<br>❖ 對於原本使用方式是否會造成影響？<br>❖ 可以增加語音控制、Web、Phone功能？<br>❖ 遇到下雨時系統是否自動關閉？<br>❖ 當人員不在當地，系統運作時發生異常，手機如何連繫當事人？是否有自動斷電的功能？<br>❖ 網頁運作遇到異常時，是否有警示功能？例如：提示音、警示燈？<br>❖ 若設定時間與出水量產生誤差時，而使用端並未察覺，是否有功能自動偵測水位高低，自動停止或再次啟動？<br>❖ 抽水量不足時，馬達瞬間加壓，會導致抽水異常，手機APP是否可即時顯示？(納入防毀功能考量)<br>❖ 抽水途中若突然停止，APP是否可以即時回饋訊息至手機？<br>❖ 待設備與軟體都完善建置後，會影響農民自行開啟動作嗎？，<br>❖ 智慧水井APP或Web監控程式，若遇版本更新時，是否需要索取費用？<br>❖ 智慧水井APP內容是否會顯示電壓、電流、抽水量…….等項目？<br>❖ 設備太過於精密，在田間使用會有不便。<br>❖ 設備使用上耗電量約為多少？<br>❖ 是否可以附加視訊功能觀察抽水或停水情形？<br>❖ 若遇到抽不到水或井打太淺，設備是否可以克服此類問題？ |

| 類型 | 意見內容 |
| --- | --- |
| 設備功能 | ❖ 是否有弱電設備？<br>❖ 高齡長輩無法使用手機，是否有配套措施？<br>❖ 不同井徑放置不同井管，設備是否也得隨著更換？<br>❖ 當設備效能不如預期時，是否可以暫停使用？<br>❖ 設備測試到上線約要多久時間？<br>❖ 目前尚未啟用，待裝置完成後，才可提出具體建議。<br>❖ 設備裝置完成，若長時期間沒有使用，會不會就故障。<br>❖ 當電池沒電或是電量過低時，有何解決方式？ |
| 維護管理 | ❖ 設置後，是否會造成馬達損壞？<br>❖ 若造成損壞後，保固責任該如何區分？<br>❖ 當系統需要更新、功能擴充時，需自行更新或是指派人員更新。<br>❖ 設備或水井的維修保養是需要委外或是自行處理？<br>❖ 設備或水井更換零件或耗材時，是否得通報縣市政府？若需通報才可進行修繕，通報修繕的手續與時程是否會過於冗長，會造成損失？<br>❖ 設備裝置完成後，設備維修產生的費用？維護是何人負責？<br>❖ 設備使用年限、保固約為幾年？<br>❖ 設備使用上若有損壞需維修，維修是需自行還是有專門的負責人員？<br>❖ APP發生故障時，如何連絡維修人員？20年後APP是否還能使用？<br>❖ 當設備故障時，是否有提供手動開關現場設定？ |
| 相關經費 | ❖ 目前並無收費措施，若十年後是否會收費？是否可以請政府單位背書確保之後無需索取費用？<br>❖ 那產生的費用？是自行吸收或是政府吸收？更換深水馬達是否有補助？ |
| 水井管理 | ❖ 若遺產面臨繼承時，設備或水井是否一併分割繼承？<br>❖ 當設備或水井面臨老舊，但是維修以不敷成本，更換新抽水井是否合法？<br>❖ 未來幾年會面臨無地下水短缺，所以請農田水利會儘快分配水權，方可延長使用年限？ |

綜合願景工作坊所彙整之問題與意見，除了對設備功能的關注與建議外，另主要焦點在於相關費用及後續維護檢修保固等問題，關於費用部分，涉及開發人力、物力投入資源、功能項目單元、硬體(主機、感測器類別、數量)、軟體、通訊費、安裝工資(客製附屬料件)、維護檢修頻率、流量檢定頻率等環節，尚待150口示範試辦水井積累更長時間之運作狀況後，才能逐漸將各環節可能問題與成本釐清明朗，而

經費倘長期由政府編列預算執行，將是非常大的負擔，若可由農民自行負擔一部分，政府再由收集資料面向補貼一部分，積累裝置數量後倘可逐漸產生之節水、節電效能或許又能爭取相關經費挹注，再者若可引進民間企業投入參與營運，既可獲取合理利潤，又可提供農民良好服務，應可建構共贏之機制(如圖5-3.4所示)，惟此尚待後續更進一步之評估與規劃，並聽取各方意見予以整合。

圖5-3.5 未來營運機制初步規劃構想示意圖

# 參考文獻


1. 水井手冊，台灣糖業股份有限公司，62 年。

2. 地下水(中國工程手冊水利類第四篇)，曹以松、李似椿，中國土木水利工程學會，88 年。

3. 第二期地層下陷防治執行方案，92 年。

4. 陳文福，台灣的地下水，94 年。

5. 違法抽水井處理政策及配套措施之研究(1/2)，經濟部水利署，96 年。

6. 研訂推動水權人取水計量管理策略及配套措施，經濟部水利署，98 年。

7. 違法抽水井處理政策及配套措施之研究(2/2)，經濟部水利署，98 年。

8. 地下水水井鑿井技術參考手冊，經濟部水利署水利規劃試驗所，98 年。

9. 違法水井處置作業規劃與量水設備設置推動計畫，經濟部水利署，100 年。

10. 雲彰地區地層下陷具體解決方案暨行動計畫，行政院，100 年。

11. 抽水井管理作業檢討與規範訂定之研究，經濟部水利署，100 年。

12. 沿海地層下陷區國土復育工程公眾參與及培力深耕策略研擬，經濟部水利署，100 年。

13. 健全水井管理策略與查察管理技術提昇研究計畫(1/3)，經濟部水利署，101 年。

14. 「101 年彰雲地區耕作制度及農業水資源利用規劃計畫」，101 年，行政院農業委員會。

15. 健全水井管理策略與查察管理技術提昇研究計畫(2/3)，經濟部水利署，102 年。

16. 健全水井管理策略與查察管理技術提昇研究計畫(3/3)，經濟部水利署，104 年。

17. 地下水井管理實務推動計畫，經濟部水利署，105 年。

18. 106 年度水井管理實務推動計畫，經濟部水利署，106 年。

19. 桃園市智慧地下水管理推動示範先期計畫，經濟部水利署、桃園市政府，106 年。

20. 地下水井管理實務推動計畫，經濟部水利署，105 年。

21. 高雄地區智慧地下水管理示範計畫 107 年度執行計畫，經濟部水利署、高雄市政府，108 年。

# 附錄一

# 工作會議各單位意見回覆及辦理情形

# 工作會議各單位意見回覆及辦理情形

壹、會議時間：108年4月11日(星期四)上午10時0分

貳、會議地點：經濟部水利署臺北辦公區第3會議室

參、主持人：王組長國樑　　記錄：蔡孟蓉

肆、出席單位及人員：詳如簽名冊

伍、主持人致詞：（略）

陸、業務單位報告：(略)

柒、執行單位(財團法人成大研究發展基金會)簡報：(略)

捌、各單位意見回覆及辦理情形：

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
|---|---|
| **一、雲林縣政府** | |
| (一)設備裝置位置建請造冊並檢附照片等送縣府參考。 | 謝謝指教，確認裝置智慧量水設備水井之基本資料將先送縣府參考，裝置完成後再將詳細資料及相關照片提供給縣府。 |
| (二)裝設設備地點應有標示，並請勿讓民眾有縣府要收費疑慮。 | 設備外箱會明顯標示，避免民眾產生誤解。 |
| (三)建請先行與地方溝通說明，讓民眾了解，勿使民眾有擾民之感。 | 已採多元方式與民眾溝通，以提供方便操作管理水井抽水機角度向其說明，並明確告知抽用水資訊會整理分析，做為改善地下水環境之參據，惟不會做為收費之依據。迄今已接觸逾三百位民眾，經過說明後皆可接受相關做法，並願意配合試辦作業，並無負面效應產生。 |
| (四)有關虎尾、土庫已納管水井 | 現階段已調整選址策略，暫無需從 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| 並完成輔導合法資料，需與縣府長官討論再決定是否提供。 | 完成輔導合法資料中選取接洽對象，倘後續確實有需求相關資料時，再正式發文或當面向縣府長官解釋說明。 |
| **二、經濟部水利署水利行政組** | |
| (一)本計畫工作項目推動順序建議調整，先進行培力、訪談，取得支持和向民眾宣導，再進行設備安裝，以利工作順利進行及避免媒體負面報導。 | 謝謝指教，加強溝通以避免民眾誤解引起媒體負面報導為謹守之重要原則，經過兩場培力學堂向 1 百多位農民朋友詳細說明，獲得頗多正面迴響，有近 50 口水井願意配合試辦，顯示農民對地下水資源保育有切身的感受，也願意出一分力，相信只要以利他角度出發，肯定可以獲得善意的回應。 |
| (二)培力訪談宜再思考採閉門會議或公開參與，以達計畫最大效益。 | 閉門會議或公開參與兩種方式皆有採行，回應都尚稱正向，相關工作執行亦本此原則，期能持續拓展正面效應。 |
| (三)設備檢驗應先完成才進行安裝，簡報第 26 頁預定進度建議調整。 | 設備在實驗室開發測試為第一階段，現地測試與修正為第二階段，所以規劃俟現地測試修正後再提送水利規劃試驗所或 TAF 認證實驗室進行相關檢驗。 |
| (四)建議增加避免民眾、媒體有負面觀感之具體作法。 | 開發之智慧量水設備係採多元功能規劃，除可取得抽水量資訊外，並可提供農民操作水井之智慧管理功能，讓農民覺得想要而不是政府強迫的擾民措施及可能要收錢的工具，如此應不致於產生負面觀感，倘有心人士想曲解，再試著與其進一步溝通。 |
| (五)資料回收及分析項目應具體。 | 取得資料主要為抽水機歷次啟動、關閉時間，再據以推算歷次抽水事 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| | 件之抽水量，並分析其抽水時段的分布、時間長短、作物耗水程度等，俟蒐集更多抽水資訊後，可分析更多類型之資訊，成熟後再予模組化。 |
| **三、經濟部水利署水利規劃試驗所 程運達主任** | |
| (一)本次工作會議性質類似期初審查，應以方法論為主，爰請補充說明欲達成計畫目標所須面對的關鍵課題，解決關鍵課題採行的工作方法、流程與步驟、原則與(量化)標準等，以利了解本計畫欲達成預期成果的可行性。 | 1.謝謝指教。<br>2.已將整體關聯架構繪製於 P.1-5 圖 1-2.1 中。<br>3.關鍵課題及解決方向與方法則列於 2-1 節。 |
| (二)請盤點歷年本署及相關單位有關智慧量水設備建置成果，含已開發及開發中，評析本計畫欲開發設備之差異以突顯其必要性並賦予定位。 | 經蒐集歷來與智慧量水設備相關之建置成果，都僅止於監測用途，也就是以主管機關角度獲取抽水量資訊來開發，本計畫開發設備則以滿足此基本需求外，另加入農民操作使用需求面之遠端遙控、預約等功能，創造其「想要」使用之誘因，消除其備監視的排斥感。 |
| (三)有關示範場域成效之檢核機制為何？如何確認適用於示範區的作法後續推廣至整個彰雲地區亦屬可行？ | 預計於工作坊中與各方人員多方討論交流，檢視試辦成效與設備功能精進、推廣普及之可能作法。 |
| (四)有關智慧量水設備開發實作的三項發展概念：管理端可接受誤差、民眾端不改變習慣、設備端可穩定維運；建議應以技術、經濟、社會、環境及財務各面向之可行性進行探討說明。 | 第二章內容中已提出相關探討，後續將滾動式延納相關面向更深入之資訊。 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| (五)請補充說明示範井選取原則之取捨優先順序及必要之量化標準。 | 原期以觀測井一定範圍內優先選取，惟經過實際接洽過程面臨農民配合意願問題檢討修正，最後重要指標改為農民配合意願，其次為不可為休耕農田。 |
| **三、經濟部水利署水利規劃試驗所 程運達主任** | |
| (六)辦理智慧量水設備培力學堂之課程主題，建請以貼近農民與在地團體之接地氣需求為考量，並以培力後能發揮種子在地拓展為目標。 | 經與雲林縣農民大學戴守谷教授商討後，培力學堂計有 4 個課程主題，分別為(1)雲林縣農業發展過去、現在與未來；(2)濁水溪沖積扇源流探索；(3)大地悶悶不樂怎紓解；(4)如何聰明使用水資源，最後進行綜合討論與意見交流，並徵詢參與試辦的意願狀況，目前已舉辦 2 場，共有 14 位農民 46 口井願意配合試辦作業。 |
| (七)建請回應評選時各委員提出之問題。 | 評選委員之意見並無正式紀錄，故無法完整回應，但執行過程中已將抄錄記載之委員口述意見納入相關工作考量。 |
| **四、經濟部水利署水利規劃試驗所 柯宛玲工程員** | |
| (一)目前計畫內僅裝 150 口量水設備，若未來全面希冀農民裝設該設備，是全面免費由政府裝置？抑或是採政府補助？ | 謝謝指教，關於未來全面裝設所需費用支應方式，將會於後續願景工作坊中充分討論交換不同意見，並嘗試釐定確切之方向建議。 |
| **五、經濟部水利署水文技術組：** | |
| (一)本次工作會議無列出執行團隊目前工作進度，請補充。 | 謝謝指教，已於期中報告第一章中列示目前工作進度。 |
| (二)有關 150 口井的位置圖展現，建議底圖套用地下水第一、二級管制區圖，以利辨識所 | 已依建議辦理，詳見 P.3-3 圖 3-1.3 所示。 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| 選點位與地下水管制區位置關係。 | |
| (三)請建立每一口裝置量水設備水井之基本資料(井深、位置、灌溉範圍、灌溉主要時間、延時、周邊水井分布狀況等)。 | 裝置智慧量水設備時將完整記錄所列各項資料。 |
| (四)本案量水設備裝設為利後續檢驗修正，請於 9 月底前完成。 | 依此目標全力趕辦中。 |

玖、結論：

| 結論 | 回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| 一、本計畫涉及裝設智慧量水設備及培力深耕計畫需互相配合，請執行單位注意時間及進度掌控。 | 敬悉遵辦。 |
| 二、請主辦科協助執行單位介接拯民、土庫及秀潭等觀測井之最新觀測資料。 | 配合辦理。 |
| 三、因本計畫今年度研究示範區域為雲林縣，下次工作會議請主辦科邀請雲林科技大學及雲林水利會一起參加。 | 配合辦理。 |
| 四、請執行單位財團法人成大研究發展基金會就會議中各單位意見研處並於下次工作會議回覆。 | 敬悉遵辦。 |

壹拾、散會(中午 12 時正)

# 附錄二

# 期中報告審查會議各單位意見回覆及辦理情形

# 期中報告審查會議各單位意見回覆及辦理情形

壹、會議時間：108年7月31日(星期三)上午11時整

貳、會議地點：經濟部水利署臺中辦公區第四會議室

參、主持人：張副總工程司廣智(王組長國樑代)　　記錄：蔡孟蓉

肆、出席單位及人員：詳如簽名冊

伍、主持人致詞：（略）

陸、業務單位報告：(略)

柒、執行單位(財團法人成大研究發展基金會)簡報：(略)

捌、各單位意見回覆及辦理情形：

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
|---|---|
| **一、田委員巧玲** | |
| (一)本計畫極為重要且具實用性，先予肯定。 | 謝謝指教，。 |
| (二)第二章 2-1「量水課題探討」，針對「水電比」的說明中，建議對過去水利署對此議題所投入的人力、資源及可行性分析的部分再補充說明，尤其在 P2-3 的文字中，應明確說明，針對雲、彰數千口水井所建立的關係式，證明「不具良好的相關性」($R^2$<0.8)，作為即需另覓對策的依據之一(即本計畫)；而該段最後一句「應具可行性」建議刪除。 | 已修正相關文字，請參見 P.2-3，主要重點為：<br>1.以樣本井所建立水電比關係，對利用台電電度資料對大區域的抽水量推估相關性雖不佳，但仍有其快捷、便利之處，倘套用至某單井之抽水量推估是不具良好相關性。<br>2.各口水井自行率定專屬於其本身之水電比，則具可應用性。 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| (三)設備的技術部分說明甚詳，惟缺費用分析，建議應予補充，且應增加「監測精度、頻率之費用」的敏感性分析，以作為後續決定精度、頻率…等參數決定的參考(例如頻率採用 10 min、min or 秒；精度即誤差值、容許量等等)。並作為明年度推廣之前的設備改進或修正依據(由敏感度分析及經濟效益決定設備功能)；亦可供未來所需經費之估算依據。 | 1.因目前仍屬開發階段且數量偏少，主機各單元零配件費用尚不好估列，開發成本亦同，暫時粗估約為 1.5 萬元。<br>2.另就為了讓水井能匹配進階功能之附屬材料或設備費用就將近 3,000 元(參見 P.3-7)。<br>3.資料收錄頻率並不會增加設備成本。<br>4.倘為瞭解各口水井於不同時期之抽水流量而增加測定次數，此部分成本每次作業之人事材料成本則約為 5 千元左右。 |
| (四) P1-5 工作項目圖中,「功能設計」除「計量功能」外，還有其他功能，建議加入「水位監測」的功能，目的：(1)了解△H－△Q 的關係,(2)反推單井「水力參數」,(3)彙整單井參數→區域性水力參數→與其他來源水力參數比對，(4)同時檢驗以水位變動值估算抽水量的可行性。 | 1.P.1-5 之其他功能即係保留類似水位監測等更為進階之功能，目前開發完成之設備主機已預留多個接口，做為未來可增加水位計或其他感測器之擴充空間。<br>2.絕大部分灌溉水井井管與揚水管間無足夠空間可裝置水位計，此精進功能必須再進一步思考替代方式。 |
| (五)P2-7 最下一段文字中「成本低廉」，且為何具有「抽水馬達健康評估」、「設備保全」，及 P2-8 頁「輔助農民節省電費、人工」等優點、效能，由目前報告內容中不太看得出來，建議再補充說明，以利未來推廣。如果本設備確有上述眾優點，建議未來可製作一些簡介摺頁等宣導文件(或印在紙扇上)，以利推廣。 | 1.P.2-7 提及成本低廉主要係就量水功能相較於水表而言，其他如「抽水馬達健康評估」、「設備保全」智慧化功能，必須輔以其他感測器，相對的將增加成本。<br>2.P.2-8 關於輔助農民節省電費、人工一節，亦屬進階服務功能，已於 P.2-14 頁加強說明相關構想。 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| (六)目前與水公司合作施設的井中，建議可同時進行△水位－△抽水量之關係分析及水力參數推估，以供參考。 | 透過水公司協助招募之試辦井亦為灌溉水井，其井管與揚水管間已無足夠空間可裝置水位計，目前尚無法克服。 |
| **二、程委員運達** | |
| (一)本(108)年度工作： | |
| 1.針對 3-6 吋農業灌溉水井實作智慧量水設備/技術：<br>(1)請補充說明採用何種標準或篩選原則來決定農民符合「想要使用」的說法。另建請增添技術性可達成協助的誘因或願景，比如本系統後續可協助智慧耕作與精緻灌溉等附加價值等。<br>(2)目前已屆期中，但各項設備的檢定驗證數據尚未提出佐證,請速強化。 | 謝謝委員指教。<br>1.設備開發以量水需求為基礎，並保留可擴充功能空間，首項努力之進階功能即為可利用行動裝置遙控抽水機之開啟與關閉，經培力學堂及願景工作坊過程中農民之反應,獲得大多數農民之肯定。<br>2.培力學堂及願景工作坊過程中亦有農民提到後續協助智慧耕作與精緻灌溉等附加價值等想法，設備主機已預留可擴充空間，未來應可視個案需求處理，相關成本或可由該農民自行籌應或爭取相關補助方式支應之。<br>量水設備功能之兩大主體為抽水時間之擷取以及抽水流量測定工作，主機設備各項感測元件皆有出廠驗證報告。 |
| 2.結合培力計畫回饋修正：<br>(1)培力課程與智慧量水設備的關聯性說明。 | 培力學堂主要在於讓農民瞭解農業面臨的課題與願景、環境基本條件的認知(水資源、地層下陷)以及科技可提供的輔助技術，可以讓農民更能理解智慧量水設備之基本和進階功能的初衷與願景，不會侷限於測水量就是要收水費的負面 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| (2)結合培力計畫如何檢討修正。 | 情緒。<br>培力計畫可多方聽取農民的實務意見，再視其輕重緩急程度就韌體及軟體功能修正，必要時會硬體進行改善。 |
| 3.確實掌握抽水時空詳細資訊<br>(1)如何掌握的方法與標準，詳細的精度或標準為何？ | 由 GPS 定位資料即可知道各口水井所在位置，並藉由智慧量水設備偵測到其使用狀態，就可了解各時段各水井位置之使用情形。 |
| 4.建構自動管理及展示系統<br>(1)需求規格書是否已洽資訊室了解。<br>(2)對外資訊系統是否需要資安掃描。<br>(3)後續維管的構想？是否有整合進水利雲的規劃？<br>(4)自動管理與展示的項目是依何種標準確認？ | 目前伺服器置於本基金會，故未向資訊室討論相關問題。<br>本基金會對資訊系統資安已有管理管制機制。<br>暫時由本基金會維護管理，未來再視發展狀況評估納入水利雲之必要性與做法。<br>第一階段係以現地智慧量水設備擷取資料收集管理、展示及運作狀況掌握為主要目的，第二階段再就收集資料進行統計分析。 |
| (二)依據本年度執行狀況瞭解，尋求顯著下陷區農民同意參加示範計畫相當困難，目前工作內容豐富且取得農民同意 158 口水井安裝本計畫研發的量水設備，實屬不易。而本計畫目的係為推廣建置智慧量水設備，是否可考量放寬一定比例至顯著下陷區週邊以增加計畫執行的靈活與彈性。 | 已與主辦科討論，以合約要求為原則，未來再思考可以調整的空間。 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| (三)水規所並無提供流量計量設備的 TAF 檢測認證，無法出具檢校試驗報告。 | 已於 11 月 8 日嘗試進行檢測之可能性，惟並未能順利達成，目前已協調具 TAF 認證之水量計撿校機構安排時間進行檢測工作及製作檢測報告。 |
| (四)有關培力學堂為提升民眾參與及深入群眾，建請考慮於公所或村里活動中心等地方集會中心舉辦，另請提出具體的推廣方式。 | 1.已於雲林縣虎尾鎮埒內里辦公室辦理 2 場培力學堂課程，頗受里民好評，已有民眾表示倘欲至其他鄉鎮試辦，願意協助招募熟識農民參與試辦工作。<br>2.基本上，農民口耳相傳是最好的宣傳管道。 |
| (五)本系統依第四章顯示可以電腦及手機操作，後續建請增加手機簡易操作圖示供農民參考。 | 將製作包括圖示及文字說明的簡易操作手冊供試辦農民參考，並辦理個別教學。 |
| (六)水井現場勘查紀錄表，建議增加地圖位置標示及現況照片。 | 已增列於附錄四。 |
| (七)P3-2，表 3-1.1 前段文敘提及”..農民計有 19 口，共 64 口..，則有 67 口。”，所稱的數量如何由表3-1.1查得？或是須由其他資料佐證？ | 已補充於 P.3-2 表 3-1.1，農民意向書則請參閱附錄三。 |
| (八)108 年 4 月 11 日工作會議本人意見第(一)點之回應與問題未相契合，建請再補強。 | 已補強工作會議回覆內容，倘有未逮之處勞請委員再予指教。 |
| **三、王委員國樑** | |
| (一)報告本文內部分文詞仍有誤植或誤繕、相關的部分圖表內容字體太小或不清等，建請執行團隊加以檢視及調整，力求嚴謹、清晰易懂較妥 | 謝謝指教，已予以調整修正。 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| 適。 | |
| (二)未來成果報告建議將期中的第一章計畫緣起及目的修正為第一章前言，並請區分計畫緣起、計畫目標、工作項目、計畫範圍、工作構想、歷年成果等 6 節分別撰述較妥適。 | 已依委員建議酌予修正。 |
| (三)未來成果報告第二章起，建議能盡量以本年度的主要工作項目做為各章名較妥適。 | 本計畫有 4 大工作項目，惟其條目內容頗長，完整做為章名將佔用較大版面，故酌予精簡後做為章名，倘仍有不妥切之處，再勞請委員指正。 |
| (四)P.2-8 各類智慧量水設備開發概況初步盤點，建議應應針對本計畫所進行的量水方式與現行的智慧水表或其他的量水設備等加以比較優劣，及選定原則。 | 已予補充說明，請參見 P.2-8 至 P.2-11。 |
| (五)自動監控管理及展示系統的構想相當好，在進行系統功能規劃過程，在情況或條件可以下，多去考量使用者的需求及操作方便，未來或可擴大其功效，並達到多贏的局面。 | 已朝此方向持續改善精進。 |
| (六)P.5-4 圖 5-1.4 訪談紀錄範例及 P.5-6 圖 5-2.1 培力學堂宣傳文件的字體特小，建議檢討適度放大外，建議能將培力課程的教材或簡報補充於附錄中較完整。 | 1.本文中之圖列文件已予調整，方便閱讀。<br>2.教材簡報已列於附錄六。 |
| (七)建議配合公眾參與培力深耕計畫的進行，能將歷次辦理 | 已整理於 5-2 節及附錄十。 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| 過程的綜合討論相關農民或民眾重要的問題加以歸納整理，以利未來進行納管或地下水管理的決策參考。 | |
| (八)P.6-1 針對本年度預計完成的 150 口灌溉水井，除歸納相關的空間分布及抽水規模外，建議能與附近的監測地下水井相結合探討，朝地下水分區探討的可行性。 | 本年度屬設備建置及資料收集階段，著重凝聚農民意見，歸納量水設備之實用功能，提高農民接受度。關於委員期許事項，因灌溉水井多屬 30 米內淺層井，能否和觀測井水位結合將再審慎評估。 |
| **四、陳委員春錦(書面意見)** | |
| (一)以傳輸費用，4G 可達處，Nb-IoT 即可開通，而後者費率相對便宜，建議以 Nb-IoT 為主。 | 1.謝謝委員指教。<br>2.設備通訊服務均已採 NB-IoT。 |
| (二)智慧量水設備通訊電力如採 Nb-IoT，建議通訊電力以自備電池，以 1 年為電力需求設計，可避免電池體積太大，成本過高。 | 因設備傳輸數據量不大，電力消耗不大，電池約佔主機空間 1/6。 |
| (三)本計畫 2 年計畫，如智慧量水設備可取得認證，後續應將其蒐集到之地下水井用量與水文量、地層下陷等資料，作分析評估，提供智慧灌溉方法，節約用水、用電目標給予與農民，減輕地層下陷壓力。 | 委員建議為未來努力的目標，將持續蒐集農民需求與試辦成果，期盼達到更精準地掌握用水時段及量體，據以分析水資源使用壓力。本年度已有好的開始，將循序努力逐步達成之。 |
| **五、雲林縣政府** | |
| (一)智慧量水設備如有確認安裝地點，請提供設置位址、量水設備型式照片、安裝位置照 | 謝謝委員指教，相關成果已彙整於附錄四，俟悉數完成確認後，將整理所需資料造冊送貴府供參。 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| 片及標示照片，造冊檢送本府。 | |
| (二)期中報告書 5-4 頁八、請修正為雲林縣政府水利處水利管理科，另訪談紀錄請提供本府參考。 | 誤植請見諒，已予修正，田野訪談紀錄表已收錄於成果報告附錄五，培力計畫蒐集資料俟彙整完畢，即可提送貴府供參。 |
| (三)請教育現場作業人員，遇有民眾詢問應誠懇說明，並協助宣導本府對於納管農業水井辦理水權已編列預算補助，不會向農民收取規費。 | 遵照辦理，相關宣導場域倘有接獲相關詢問，本團隊均提供正確資訊及洽詢管道供民眾參考。 |
| **六、雲林科技大學** | |
| (一)管理系統使用者介面的對象主要應是一般農民，其功能及介面是否符合農民的需求，應與其討論。 | 感謝委員指教，管理系統的使用介面係依照試辦對象的需求開發，後續將依農民的使用回饋持續調整內容，以滿足實務需求。 |
| (二)應於第一章提供本計畫之工作流程圖。 | 已將整體關聯架構繪製於 P.1-5 圖 1-2.1。 |
| **七、水利署水利行政組** | |
| (一)4 月 11 日工作會議意見，期中建議先作訪談、培力，取得民眾支持後，再安裝量水設備，本次報告已見調整，並成效良好。 | 謝謝委員建議。 |
| (二)培力計畫已取得 158 口民眾同意協力意向書，可見團隊用心和在地深耕的實力，值得肯定。期許透過民眾口耳相傳，建立民眾安裝量水設備計量之觀念。 | 謝謝肯定，將維持一貫步調，並在執行過程中凝聚量水設備的協同試辦意願，重拾民眾對於政府政策的信心。 |
| (三)建議可將設備實品做介紹和安排現勘，以利更加瞭解。 | 智慧量水設備已實際應用於課程教學介紹，讓農民確實瞭解，因此 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| | 成效良好。 |
| (四)量水設備若成效良好，未來如何推廣讓民眾安裝，包含成本、方法、量產…等，及讓地方政府願意自辦，建議於期末提出建議和規劃。 | 針對未來的推廣方案，將於明年度彙整兩年執行成果後提出建議，期盼計畫成果得以落實一般常態使用。 |
| **八、水利署水利規劃試驗所** | |
| (一)本計畫主要目的為何?智慧量水設備是依據民眾意向書逕行裝設，是否有相關的篩選比例或機制，所監測數據於雲林地區代表性為何?是否有日後的效益評估。 | 謝謝委員指教，本計畫試辦性質，希望開發符合民眾需求且具接受度的水量估算方案，重點在於讓民眾有意願裝設，有助於未來掌握個別水井抽用量資料與資訊，取得代表性數據非現階段目標。 |
| (二)建議由本計畫執行經驗建立智慧量水設備裝設之標準作業流程、注意事項。 | 已說明於 3-3 節。 |
| (三)水井現場勘查紀錄表建議增加地圖位置標示及現況照片。 | 已補充完整現勘內容已收錄於附錄四，敬請參閱。 |
| (四)P1-5 109 年度由本所提供試驗報告為何? | 依據契約規定產出之設備應送至貴所進行檢驗並取得檢驗報告或 TAF 認證，原期能與貴所現有量水設備同步進行檢驗，經 11 月 8 日實地測試後，設施規模已超出本計畫設備適用範圍，已另尋 TAF 認證實驗室安排時間進行檢測，請參見 2-4 節。 |
| (五)有關培力學堂為提升民眾參與、深入民間，是否考慮於公所或村里活動中心等地舉辦？或請提出其他具體推廣方式。 | 經過去年納管水井輔導合法產生的困擾，讓與民眾溝通變得需要更加謹慎，故為避免橫生枝節，造成水利署與縣府困擾，固先於雲林農民大學召開培力學堂課程，嗣後已參採委員建議，以地方集會中心辦 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| | 理，期透過試辦者分享心得，並透過口耳相傳方式推廣。 |
| (六)本系統依據第四章表示可以電腦及手機操作，請增加手機操作圖示供參考。 | 手機操作圖示已展示於 3-3 節，第四章亦有所補充。 |
| **九、水利署水文技術組** | |
| (一)請以彩色列印報告書，以方便閱讀。 | 謝謝委員指教，報告內文已用彩色列印。 |
| (二)報告請以工作項目區分章節，每個工作項目專篇專章撰寫。 | 4 大工作項目已各成獨立章專篇專章撰寫。 |
| (三)報告封面請加入側標題。 | 遵示辦理。 |
| (四)圖 3-1.1、3-1.2、3-1.3 模糊不清，請更換解析度清晰之圖片。 | 已予以改善。 |
| (五)目前有意願配合之 158 口水井，請注意水井位置須符合合約位於雲林縣虎尾鎮、土庫鎮或其他顯著下陷地區。 | 經現勘定位，所有試辦水井均位於要求範圍內。 |
| (六)報告書提及已拜訪幾位社群意見領袖，然未見書面紀錄日期(至少 500 字)、錄音檔案及訪談照片。 | 已於第五章補充相關資料，詳細書面紀錄列於附錄五。 |
| (七)本計畫已於 6 月 4 日及 6 月 20 日辦理 2 場培力學堂，依合約要求每場參與人次至少 20~30 人、培力時程至少需達 12 小時，爰請列出參與人數、簽名單及已達成時數。另報告書未見培力學堂民眾回饋之智慧量水設備及自動監控管理展示系統改善或意見等 | 1.4 場培力學堂簽到單已併同教材列於附錄六。<br>2.已將民眾意見整理於第五章中。 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| 內容。 | |
| (八)請於期末報告建議後續智慧量水設備及其管理系統的運轉維護方式及費用。 | 礙於目前尚在開發實作測試階段，相關開發、製作、維護、人事、附屬材料等成本尚難詳予掌握，建議俟第二年度執行，設備更趨穩定後再更進一步估列。 |
| (九)請補充說明農民裝設此量水設備後可能增加的負擔，例如需支付的經費有那些?每月約多少?需注意的事項有那些?等 | 礙於目前尚在開發實作測試階段，相關成本尚難詳予掌握，建議俟第二年度執行，設備更趨穩定後再更進一步估列。構思未來朝商品化方向發展，將以一適當規模量體評估各種可能需要之經費，以符合市場化之可能。限制條件或必要條件亦將予以列明，以免農民過度期待。 |
| (十)現場裝設時農民或在地民眾有任何反對或質疑意見，請執行單位務必立即回報主辦單位。 | 目前回饋意見均屬正面，倘有反對或質疑訊息，將立即回報俾利掌握輿情。 |
| (十一)培力學堂對象目前主要為農民大學學員，請執行單位增加其他團體，以蒐集更多不同意見，回饋設備修正。 | 第三、四場培力學堂已調整至虎尾鎮埒內里辦公室辦理，舉辦效果良好，多獲肯定。 |

玖、結論：

| 結論 | 回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| 一、本計畫期中報告經審查原則認可通過。 | 謝謝。 |
| 二、有關智慧量水設備需進行檢驗並取得檢驗報告，請主辦科與水規所協調辦理。 | 配合辦理。 |
| 三、請執行團隊參照各委員及相關單位代表意見納入工作執行參考，並將辦理情形對照 | 遵示辦理。 |

| 結論 | 回覆及辦理情形 |
| --- | --- |
| 表納入期末報告。 | |

壹拾、散會(中午 12 時 40 分)

# 附錄三

# 期末報告審查會議各單位意見回覆及辦理情形

# 期末報告審查會議各單位意見回覆及辦理情形

壹、會議時間：108年12月13日(星期五)上午10時整

貳、會議地點：經濟部水利署臺北辦公區第四會議室

參、主持人：張副總工程司廣智　　記錄：蔡孟蓉

肆、出席單位及人員：詳如簽名冊

伍、主持人致詞：（略）

陸、業務單位報告：(略)

柒、執行單位(財團法人成大研究發展基金會)簡報：(略)

捌、各單位意見回覆及辦理情形：

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
|---|---|---|
| **一、田委員巧玲** | | |
| (一)針對前次審查意見水電比部分的處理情形，建議修正為「利用電度推估抽水量有其快捷便利之處，惟對區域性抽水相關性不是很佳；如各口井自行率定其水電比，則仍具應用性」。 | 謝謝委員指教，已配合修正文字內容。 | P2-3 |
| (二)本計畫之主要標的應在「開發多功能的智慧量水設備，以吸引農民願意安裝且願意花錢購買」，立意良好(P1-5)，不過依據結論二「完全免費」是農民願意配合之主要因素，故未來其普及化(不論政府出錢還是農民自購)的主要條件還是在於 | 1.完全免費其實只是農民願意配合主要因素之一，就價錢更高的智慧水表前期經驗而言，不僅免費尚有場地、電力經費補貼，但農民配合意願並不高。由已配合之150口水井及陸續表達有意願配合之農民反應，顯示本計畫初步開發可讓農民自動管控水井馬達抽水 | 無 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
| --- | --- | --- |
| 價格。目前初估的價格為 1.5 萬元，附屬材料 3,000 元，現場作業費 5,000 元，總計約 20,000 元。農民接受度為何？ | 功能，農民具有正面肯定。<br>2.農民多數表示先試用一段時間，倘真的好用，才會思考費用問題，未來可規劃朝服務月租費方式辦理。 | |
| (三)依第五章所述，往往一位農民有多口水井(P5-8，7 位 22 口，6 位 24 口)是否需要安裝多台？可否由 1-2 口井代表？ | 此與目的有關，倘為掌握區域用水特性，可選取 1 或 2 口較常使用之水井來裝置，倘為廣泛獲取不同類型水井使用及農民配合意願，則單一農民願意提供多口參與試辦，表示其認同設備功能，實屬正向。 | 無 |
| (四)依結論五，「裝置數量必須在一定區域內達到足夠數量以上，方可藉大數據分析回饋智慧化操作…」，所謂「足夠數量」定義如何？另認為「短期內無法達到之服務」，故建議也許目前將目標集中在吸引農民願意自行安裝，俾收集區域抽水資料上。而針對大數據分析管理數據部分(P2-14)，其實目前可以藉行政作為達成。例如雇用掌水工管控分區輪灌，延長區域整田期，插秧期等，以錯開用水尖峯等，唯仍需配合農民耕作習慣。建議水利署可以考量。 | 1.究竟需要多少數量才夠，應與不同區域之水文特性有關，必須於執行過程中滾動式檢討才能逐步釐清。<br>2.掌水工或許可聘請當地人士擔任，惟其對農民如何使用水井並無強制力，如何執行尚需從長計議。 | 無 |
| (五)針對願景工作坊部分，能夠加強與農民就引灌目的直接說明、溝通與互動交流，認為立意及過程非常良善，應可加強辦理(就引灌的，而非針對設備本身)，以讓農民「體認地下水必須好好珍惜與管理，倘再浪費 | 農民於願井工作坊當下所提意見均於現場回應說明與交流，亦獲致正向意見回饋。 | 無 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
| --- | --- | --- |
| 將資源耗損,地力劣化,得不償失」(P5-7)或「水井抽不到水,井得鑿的更深,才可取得到水」的危機(P5-10)。 | | |
| (六)鑒於經費問題，也建議先推廣安裝在地層下陷顯著區的大用水戶，養殖、畜牧等，即使由政府出錢,也較具經濟效益,或作為未來延長水權的條件(如較智慧水表便宜)。 | 已納入後續建議事項中，惟政府是否採強制方式則建議再審慎評估，避免造成反彈。 | 無 |
| (七)就期末報告本身，內容豐富，整理得不錯，值得肯定。 | 感謝委員肯定。 | 無 |
| **二、程委員運達** | | |
| (一)本年度配合試辦農民的抽水井現勘紀錄，建議於明年度複勘或是新安裝前，補充紀錄安裝智慧量水設備的抽水井所對應的耕作面積，以供後續評估參考。 | 感謝委員指教，水井供灌面積乙節將與農民依其作物類別變化加以釐清與掌握。 | 無 |
| (二)本年度的試辦井似集中於虎尾及二崙，明年度建議能事先分配各鄉鎮預定裝設組數，採滾動方式檢討安裝位置，避免過度集中。如無法做到平均分佈，至少先針對指標性熱區(虎尾、大埤、元長及土庫)辦理。 | 裝置位置過度分散將造成維管之負擔，指標性熱區之選定已列入建議事項中。 | 結-2 |
| (三)現場抽水井的出水量係以超音波流量計進行測定，建請補充超音波流量計與實測流量之差 | 1.150口水井並未裝置水表,僅利用超音波流量計測定其抽水流量，故無其他流量可資比對。 | 無 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
| --- | --- | --- |
| 異。除了超音波流量計外，建請另採簡易型現地量水設備（如體積法等）測量現地抽水井的出水(流)量。 | 2.依測定資料顯示，每分鐘約有 1 噸左右之抽水量，採體積法有其困難，下年度再思考其他量水設備輔助雙重測定。 | |
| (四)就目前的軟硬體設施來看，節水效率應為安裝此設備所產生的附加價值，此等誘因對未來的推廣上應有助益，建請加強論述。除節水效率外，建請思考如何呈現使用本計畫研發設備之其他誘因，並具體呈現於明年度的說帖。 | 1.誠如委員所言，節水為智慧量水設備效益重點之一，民眾亦有此體認與詢問，已加強補充相關論述。<br>2.節電亦為設備效益之一，至於其他效用將再思考納入後續推廣之說帖中。 | 結-1<br>P5-18 |
| (五)本計畫目標為「開發農民可接受推廣之水井抽水智慧量水設備」，於完成 2/2 之前，執行團隊必須說明何謂「農民可接受推廣」，以及何謂「智慧量水設備」。另外，水利署的計畫成果需具實用性，完成本示範計畫後，後續要安裝多少量(或比例)的智慧量水設備，方可達到水資源開發管理或是水資源保育的成效，又其成本投資的估算及日後維護管理應如何辦理？ | 謝謝委員指教，建議事項將列入後續工作重點之中。 | 無 |
| **三、陳委員春錦** | | |
| (一)智慧量水設備，除水量 TAF 認證外，因設備置於野外，防水等級及電力(使用公規)等是否需認證，以利實務使用。 | 感謝委員指教，目前尚處開發測試階段，倘後續進入商品化階段，將辦理防護、電力、通訊等必要之設備認證事宜。 | 無 |
| (二)因本計畫為示範建置，不過依現勘排除之條件很可能普遍發 | 目前排除對象主要是休耕或非為灌溉使用之水井，至於電力設備簡 | P3-5<br>P3-6 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
| --- | --- | --- |
| 生狀況，此為未來全面推廣時應克服之課題。 | 陋乙節，本計畫已額外免費配置自動化所需設備(如電磁接觸器、押扣開關等)，大幅降低不適合裝置之對象數量。 | |
| (三)一般使用者網頁電腦及手機版有否聯絡我們之資訊，以利農民有狀況需排除時，有聯絡方式，有否推撥功能，告知使用者，抽水中或預約啟動之資訊。 | 1.於設備箱體上均有提供聯絡窗口電話。<br>2.目前規劃採簡訊通知方式，推撥功能則列入後續規劃參考。 | P4-4 |
| (四)本說明智慧量水設備每具開發成本為何？請說明，本來設備之保固為何，計畫結束後之後續維管？如每具為 1 萬元，20 萬口井就 20 億，未來全面推廣是筆不少經費，或以購買資料方式作為日後推動方向參考。 | 1.目前設備尚屬初期開發階段，故相關成本較高，目前粗估單部主體設備約 1.5 萬元，倘欲具備遙控自動化功能需增添電力設備，則視其電器箱配置狀況約 1 千至 2.5 千元不等。<br>2.保固問題尚待這兩年現地使用情形再予以評估，倘後續仍有經費支持，本團隊將負責相關維管工作。<br>3.未來設備對政府而言可採購買資料方式為之，對農民而言可採月租服務費方式思考。 | P5-17 |
| **三、王委員國樑(書面意見)** | | |
| (一)未來成果報告格式請依本署相關規定調整；另本文內部分文詞仍有誤植或誤繕、相關的部分圖表內容字體太小或不清等，建請執行團隊加以檢視及調整，力求嚴謹、清晰易懂較妥適。 | 謝謝委員指教，已依指正事項檢視相關內容並予修正。 | 配合修正 |
| (二)未來成果報告的摘要請節錄各 | 遵照辦理。 | 摘-1 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
| --- | --- | --- |
| 章節重點或重要數據方式，並盡可能以條列及圖表方式來呈現較妥適，並補充英文摘要(Abstract)。 | | |
| (三)目錄請補充附錄目錄；未來成果報告建議將期末報告的第一章前言,請區分計畫緣起、計畫目標、工作項目、計畫範圍、工作構想、歷年成果等 6 節分別撰述較妥適。 | 1.已於目錄補上附錄目錄。<br>2.前言部分已配合調整，惟本年度為第一年計畫，尚無歷年成果。 | 目-1<br>P1-1 |
| (四)原期末報告 P1-6 表 1-2.1 預定與實際進度對照表建議在成果報告本文內刪除或移至附錄中較妥適。 | 已將該進度表刪除。 | 已刪 |
| (五)原期末報告 P2-28 言及期於 108 年 11 月底前完成檢測工作，提醒未來在成果報告中要加以補充較完整。 | 設備檢測乙節已於 11 月 19 日完成，相關成果資料已整理於第 2-4 節中。 | P2-27 |
| (六)P3-11 本計畫實施範圍包括雲林明顯下陷區外，尚涵蓋二崙鄉、西螺鎮、斗南鎮等 3 個鄉鎮之部分區位理由為何？ | 顯著下陷地區係指歷年來曾發生地層下陷之區域,二崙鄉、西螺鎮、斗南鎮等 3 個鄉鎮均有部分區域曾發生地層下陷，故亦屬示範區範圍。 | P1-2 |
| (七)建議在第三章灌溉水井智慧量水設備試辦作業本文中，請適度補充目前安裝的狀況及各月進度，現場面臨主要的課題及裝設操作的穩定度等情況較完整。 | 已於 3-3 節中補充說明。 | P3-12<br>P3-14 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
| --- | --- | --- |
| (八)建議在第四章灌溉水井自動監控管理及展示系統，請適度補充目前階段的初步具體成果較完整。 | 第四章中展示之頁面均為現場設備收錄展現之資料。 | 第四章 |
| (九)本計畫相關的量水設備未來是否可與成大地陷服務團在秀潭裝設的量水設備等加以整合探討？並就以往在本地區相關進行智慧水管理的計畫進行比較及檢討，來凸顯本計畫的優越性更佳。 | 未來可探討整合之方式，如何搭配將再依實際需求辦理。 | 無 |
| (十)P5-4 圖 5-1.4 訪談紀錄範例字體似乎太小，建議調整放大較容易閱讀，另似乎是表而不是圖？另 P5-5 相關進行的培力學堂建議單位用場次或梯次較妥適。 | 1.圖表呈現方式已予調整。<br>2.已修正採用場次為單位。 | P5-4<br>P5-6 |
| (十一)建議將本計畫辦理公眾參與培力深耕計畫中相關培力學堂及願景工作坊等功效加強說明外，並將辦理的場次建表加總統計共有多少人參加，並凸顯辦理的效益較妥適。 | 已整理各場次之參加人數統計資料。 | P5-11 |
| (十二)P5-12 似乎願景工作坊仍有 1 場次安排在 11 月底前辦理，建請未來成果報告要將其成果納入較完整。 | 已於 12 月 5 日於二崙鄉楊賢西社區活動中心辦理，成果報告已納入其辦理成果。 | P5-13 |
| (十三)第六章結論與建議依慣例不設章名，並前移至 Abstract 後面較妥適，另建議該節請針對下一階段的工作來做具體建議較務實。 | 遵照辦理。 | 結-1 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
|---|---|---|
| (十四)附錄五的字體建請適度放大較容易閱讀、附錄七及附錄九等課程教材版面請調整放大至滿版較妥適。 | 配合酌予調整為一面兩頁教材，字體已相對較大。 | 附錄六<br>附錄八<br>附錄十 |
| (十五)本期末報告的內容稍嫌簡陋，建議未來能就本年度各相關主要工項的執行內容再加強著墨並盡量朝量化的成效展現更佳。 | 已依建議補強相關內容。 | 配合辦理 |
| **五、雲林縣政府** | | |
| (一)有關已裝設智慧量水設備之基礎資料，請提供相關資料給本府。 | 1.謝謝指教。<br>2.相關資料將提供縣府參考。 | 無 |
| (二)有關本案相關課程所召開之說明會，對於與會民眾提供之意見，請將資料給本府。 | 相關資料將提供縣府參考。 | 無 |
| (三)有關農民同意裝設智慧量水設備所得到之抽水量數據，請貴署作為內部參考,不對外公布。 | 配合辦理。 | 無 |
| (四)本案第二年示範地區是否為彰化縣，裝置智慧量水設備口數為何？如第二年還是雲林縣請事先告知本府長官。 | 考量近年雲林縣顯著下陷地區仍居全國之冠，明年度擬仍以雲林縣為示範區，將配合實際需要協同水利署向縣府說明。 | 結-2 |
| **六、雲林科技大學** | | |
| (一)圖目錄排版格式請統一。 | 謝謝指教，已檢視修正。 | 圖-1 |
| (二)表 1-2.1 進度對照表請更新。 | 已將進度表刪除。 | 已刪 |
| (三)圖表部份請增加資料來源。 | 倘參考其他資料者，已補充資料來源。 | P2-15 |
| (四)P2-7 倒數二行，圖 2-1.2……應是圖 2-1.3，誤植請修正 | 已檢視修正。 | P2-7 |
| (五)P2-12，單一事件誤差最大為 | 1.該單一事件之誤差研判係因水位 | P2-12 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
|---|---|---|
| 10.12%，可能造成此誤差原因為何，以 15%作為設備可用，其有何參考依據。 | 變動較大，造成流量變動大所致。<br>2.各種分析模式結果差異達倍數計，相較之下，倘簡易設備誤差為15%，應已足夠，況且水表之準確度並非始終都維持一致的。 | |
| (六)2-4 節，儀器送驗是哪三家實驗室，送驗結果為何？ | 實際送驗為弓銓企業股份有限公司流量實驗室，送驗成果已列於成果報告 2-4 節中。 | P2-27 |
| (七)建議照片以彩色方式呈現。 | 圖形部分以彩色呈現，照片則以黑白印製，電子檔則為彩色。 | 酌予辦理 |
| (八)P3-14 通訊不良區域現況是否有改善？ | 經洽電信業者，已陸續改善中。 | P3-14 |
| (九) P4-8，倒數第二行，4-2.6 有缺漏，請修正。 | 已檢視修正。 | P4-8 |
| (十)設備系統異常的維護方式？ | 倘為軟體問題則由後台排除，倘為硬體問題，則前往現場實地排除。 | 無 |
| **七、水利署水利行政組** | | |
| (一)P2-28,…TAF 認證，期於 11 月底前完成檢測工作。是否已完成，請補述。 | 謝謝指教，已於 11 月 19 日完成檢測工作，成果已納入 2-4 節中。 | P2-27 |
| (二)結論應依工作項目說明完成成果。 | 遵照辦理。 | 結-1 |
| (三)附錄頁數頗多，正式報告可不印出，燒錄在光碟中。 | 朝此原則辦理。 | 參酌辦理 |
| (四)田野調查民眾意見很寶貴，建議明年可以加以歸納各類型意見及需求，以供主辦單位研擬管理策略。 | 將持續蒐集第一線資訊，彙整歸納供相關單位研擬管理策略參考。 | 無 |
| (五)本計畫量水設備開發，下鄉培力深耕學堂各項努力及成果，值得肯定。 | 感謝肯定。 | 無 |
| **八、本署張副總工程司廣智** | | |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
| --- | --- | --- |
| (一)抽水量水設備現場實務應用涉及環境場地多項因素，非 TAF 型式認證可以含蓋，建議務實檢討 109 年度是否仍需 TAF 認證之要求，避免讓有心業者或是廠商借此議題炒作之可能。 | 謝謝指教，將配合辦理。 | 無 |
| (二)關於田委員所提類似掌水工調度管理模式套用到抽水管理乙節，或許可行，亦可考慮採派遣工方式協助抄錄抽水紀錄，不一定都要靠密集傳輸方式辦理，建議後續均可納入管理操作評估。 | 倘係為滿足水利法量水設備之紀錄抄錄，定期派工為可行方式，惟倘為達智慧管理需要，量水只是其中一個用途，藉由 IoT 技術可以提供多元服務，應可另外開展出新的符合實務需求的服務功能。後續可再進一步評估具實務可行性模式。 | 無 |
| (三)培力學堂及願景工作坊藉由地方有心人士大力協助獲致良好成效，明年度計畫實施範圍請承辦科再審酌預定場域之合適性。 | 結合農民大學的教學資源，培力學堂已有百多位青農參與，提供多元面向的宣導效果。 | 無 |
| (四)請執行團隊務必確實檢視設備預定開發功能落實度與穩定度，避免既有美意未如預期導致民眾信任感逐漸喪失之事態發生。設備本身妥善營運涉及跨領域事項，請執行團隊務必跨領域合作提出最佳之技術與營運方案。 | 後續將持續廣納多元領域技術，讓智慧量水設備功能更能符合實務使用需求。 | 無 |
| (五)明年度請針對設備後續營運維護計畫提出可行方案，俾利為未來務實推動做好妥善準備工作。 | 後續營運維護管理將思考結合電信業者、在地水電行及民眾，設法形成新的產業鏈，提供使用者更好的服務。 | 結-2 |
| (六)由開發設備統計資料顯示「日」或「月」之計量資料與水表之差異較大，以「年」來統計其差異反而縮小，下年度可思考評估 | 以通訊方式傳送資料，可儘量縮短傳送時間間距，或許可以看出大時間間距所無法得知之管理資訊。 | 無 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
|---|---|---|
| 什麼樣的管理尺度可達到便利、有效的管理需求，此為中央主關機關在訂定相關規範時應有之態度。 | | |
| (七)「結論」部分請執行團隊針對108年之執行成果撰寫，無須額外衍生後續的執行結論。 | 結論之內容已修正依工項成果呈現。 | 結-1 |
| (八)「建議」部分請依據本年度執行成果提出下年度執行方向實務建議，俾利承辦科對第二年執行項目做滾動式的檢討與調整，明年度再綜整提出中長期執行方向建議。 | 建議之內容已修正就本年度執行獲致可供次年度執行方向參採之方向。 | 結-2 |
| (九)請承辦科評估檢討下年度是否就重點區域、重點對象列為優先示範。 | 配合辦理。 | 結-2 |
| **九、本署水文技術組陳科長芳瓊** | | |
| (一)摘要請依工作項目成果逐一繕寫。 | 感謝科長指教，已酌予補充相關內容。 | 摘-1 |
| (二)P5-12 願景工作坊，請將民眾意見摘錄列入。 | 已整理於第五章中。 | P5-16 |
| (三)裝置完成之 150 口量水設備，請總整理一期作及二期作物種類。 | 已補列於基本資料中，惟同一農民於不同年度之一、二期作會調整作物，並非每年都一樣。 | 附冊 |
| (四)附錄田野調查表，涉及民眾對水井管理之意見，請雲林縣政府及本署水政組多加參考。 | 配合提供相關單位參考。 | 無 |
| **十、水利署水文技術組** | | |
| (一)缺少英摘且中英摘請加入關鍵字。 | 謝謝指教，遵照辦理。 | 摘-1 |
| (二)表 1-2.1 預定與實際進度對照 | 該進度表已予刪除。 | 已刪 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
| --- | --- | --- |
| 表請更新。 | | |
| (三)請補充智慧量水設備檢驗報告。 | 已補充於 2-4 節中。 | P2-27 |
| (四)請說明智慧量水設備是否符合至少每 5 分鐘應紀錄 1 筆抽水量資料及每天至少傳輸 2 次？ | 1.設備係就其有、無抽水之狀態進行監測，事件發生(馬達啟動、馬達關閉、水管出水、停止出水)會立即回傳，系統平台於抽水狀態期間每 5 分鐘計算一次抽水量。<br>2.設備計有 5、10、15、30、60、120 分鐘等 6 種固定回傳模式，一天至少傳輸 12 次。倘通訊中斷亦會紀錄於記憶體中，俟通訊恢復再行補傳。 | P2-16 |
| (五)灌溉水井自動監控管理及展示系統未見抽水量資料分析。 | 因設備經測試修正調校，自 10 月中下旬至 11 月底方陸續裝置完成，此時節作物皆已屆末期或收割，故收錄之抽水量資料相當有限，故雖有分析功能但尚未能進行資料分析，僅有抽水量資料之列表與統計，俟下年度收集較多抽水資料後方可呈現分析成果。 | P4-12 |
| (六)拜訪利害關係人需有書面紀錄至少 500 字、錄音檔案及照片，附錄中的書面紀錄有二篇未達 500 字且未見錄音檔案。 | 文字檔已補充至 500 字以上，錄音錄影資料則燒錄於光碟中提供參考。 | 附 6-1 |
| (七)附錄僅有田野調查紀錄表，報告內文未見調查紀錄表分析(男女比、年齡區間及各類問題接受程度等) | 已補充相關分析資料。 | P5-5 |
| (八)依據契約要求願景工作坊應辦理四場，目前僅辦理三場，請說明第四場辦理時間及地點。 | 第四場次願景工作坊已於 12 月 5 日完成，成果已補充於第五章中。 | P5-13 |

| 各單位意見 | 意見回覆及辦理情形 | 成果報告對應頁數 |
|---|---|---|
| (九)本計畫傳輸皆採 Nb-IoT，請將 4G 刪除。 | 已將 4G 文字刪除。 | P2-16<br>P2-19 |
| (十)P2-24 未見依據培力學堂及願景工作坊所蒐集意見進行設備回饋修正工作。 | 已補充說明回饋修正事項。 | P2-25<br>P2-27<br>P5-12 |
| (十一)圖 3-2.1 不清楚，請放大至 A3，明確標示出 150 口裝設位置及曾經下陷地區位置，以確認是否符合契約要求。 | 已將空間分布圖放大至 A3，納入水井清冊之附冊中。 | 附冊 |
| (十二)附錄四灌溉水井現勘紀錄中”楊○鈴””楊○鈴(朋友)””楊○鈴(親戚)”高達 59 口，請確認水井擁有者姓名。另現勘紀錄表中多有重複請再確認。 | 已檢視修正。 | 附冊 |
| (十三)培力學堂簽到表 6 月 20 日重複、10 月 4 日缺少學員簽到表；願景工作坊缺少第二場次簽到表，請再確認。 | 已予修正。 | 附 7-3<br>附 9-2 |

玖、結論：

| 結論 | 回覆及辦理情形 |
|---|---|
| 一、本計畫期末報告經審查原則認可通過，請執行團隊參照各委員及相關單位代表意見補充修正於成果報告。 | 謝謝，遵示辦理。 |
| 二、結論請整理呈現本年度各工項之具體成果，建議則請務實檢討本年度經驗，提出後續推動可依循之重點。。 | 遵示辦理。 |

壹拾、散會(中午 12 時 20 分)

# 附錄四

# 智慧量水設備檢測報告

EMS 弓銓企業股份有限公司
流量實驗室

# 校正報告

報告日期： 2019 年 11 月 19 日
報告編號：EMS108-LAB-C-314

| | |
|---|---|
| 校正件名稱 | 智慧量水設備 |
| 廠牌型號 | PMA |
| 校正件序號 | 191002610001 |
| 送校單位 | 財團法人成大研究發展基金會 |
| 地　　址 | 台南市大學路 1 號 |
| 電　　話 | 06-2371938 |

ENERGY MANAGEMT SYSTEM CO., LTD. 弓銓企業股份有限公司 流量實驗室 校正專用 台南市善化區大利三路8號

吳文賜
報告簽署人

上項校正物品經本實驗室校正，結果如內文。
本報告含附頁共 5 頁，分離使用無效。

QR-LAB045/ E1.7

報告編號：
EMS108-LAB-C-314

# 校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生之校正結果詳列於本報告內，本報告之校正結果僅對報告內提及之送校件有效。

2. 本報告內之數值是在本實驗室環境下執行校正所得之結果。爾後送校單位流量計之準確度，應依使用時之小心程度及使用頻率而定。

3. 送校單位須整份使用本報告，未得到本實驗室書面同意，不得任意摘錄複製使用，但全文複製除外。

4. 為確保送校單位流量計之準確度，請依使用者自訂之校正週期，按時送校。

5. 本報告之結果業經弓銓企業股份有限公司流量實驗室主管審核確認。

6. 本實驗室不提供符合性聲明的判定。

弓 銓 企 業 股 份 有 限 公 司
流 量 實 驗 室

台南市善化區台南科學園區大利三路 8 號

儀器名稱：智慧量水設備　　校正環境溫度：22.0～26.4 ℃

廠牌型號：PMA

校正件序號：191002610001

校正日期：2019.11.19

量槽修正係數值：4000 L→1.0015、3000 L→1.0010、2000 L→1.0010、1000 L→0.9987

## 校正結果與說明

I. 校正結果　　報告編號：EMS108-LAB-C-314

| 流量（m^3/h） | $V_m$（L） | $V_s$（L） | 相對器差（%） | 擴充不確定度（%）（k=2） | 試驗時間（秒） |
|---|---|---|---|---|---|
| 118.4 | 4031.6 | 4013 | 0.46 | 0.50 | 122 |
| 86.4 | 3941.7 | 4032 | -2.24 | 0.50 | 168 |
| 58.0 | 3028.9 | 3013 | 0.53 | 0.50 | 187 |
| 34.1 | 2002.2 | 2020 | -0.88 | 0.50 | 213 |
| 12.7 | 1084.4 | 1074 | 0.97 | 0.50 | 304 |

報告簽署人：吳文賜　　校正人員：徐文哲

II. 校正說明

1. 收件日期：2019 年 11 月 19 日。

2. 校正日期與地點

本校正作業係於 2019 年 11 月 19 日於台南市善化區大利三路 8 號執行。

3. 校正方法與說明

3.1 本校正之流量計為智慧量水設備。

3.2 本校正之實施係依據本實驗室水量計校正作業說明書（QW-LAB112）/ E1.8 版來執行。

3.3 本校正方法係以體積系統為標準器，進行流量計器差的校正。

3.4 本校正作業之校正流量係

□（1）依 QW-LAB112 所訂的校正流量執行。■（2）依顧客合約指定的校正流量執行。□（3）依 BSMI CMMV49（2008 年版）所訂的檢定流量執行。

3.5 送校流量計校正結果係以相對器差 $E_R$ 表示，計算式說明如下。

$E_R = \frac{V_m - V_s}{V_s}$ 其中 $V_m$：被校件體積量測值；$V_s$：校正系統標準體積量測值。

4. 工作用標準件

| 儀器名稱 | 序號 | 追溯機構 | 實驗室認可編號 | 報告編號 | 追溯日期 | 有效日期 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4000 L 量槽 | 17 | 工業技術研究院 | TAF 3080 | 10707C03538-10-1-03 | 2019/01/14 | 2021/01/13 |
| 白金電阻溫度棒 | A023789 | CLC 科技檢校中心 | TAF 0458 | CLT0429-108 | 2019/02/20 | 2022/02/19 |
| 數字型溫濕度計 | TH05A-07109 | CLC 科技檢校中心 | TAF 0458 | CLT0407-108 | 2019/02/20 | 2022/02/19 |
| 碼表 | 231020012 | 台灣電子檢驗中心 | TAF 0382 | 18-10-BCC-384-01L | 2018/10/31 | 2021/10/30 |

5. 擴充不確定度

5.1 本校正系統依據實驗室量測評估報告-體積法進行評估

5.2 本校正報告中擴充不確定度（k=2，k 為信賴水準 95%之涵蓋因子）

5.3 組合標準不確定度計算式說明如下

$$u_c(E_R) = \{[(\frac{1}{V_s} \times u(V_m)]^2 + [\frac{-V_m}{V^2_s} \times u(V_s)]^2\}^{1/2}$$

$$= \frac{V_m}{V_s}\sqrt{[\frac{-u(V_s)}{V_s}]^2 + [\frac{u(V_m)}{V_m}]^2}$$

其中

$\frac{u(V_S)}{V_s}$：校正系統標準體積量測值的相對標準不確定度為 0.17 %，其值引用自評估報告。

$u(V_m)$：被校件體積量測值的標準不確定度，以讀取顯示的解析度值 1 L 為半區間，並以矩形分佈估算。

6. 備註：

6.1 使用校正介質為自來水，校正時水溫為 33.2～33.3 ℃。

# 附錄五

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

1080523-1

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人黃鈺[redacted](手機0938128[redacted])有意願提供5口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉5口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：黃鈺[redacted]

中華民國 108 年 5 月 23 日

1080523-2

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

[redacted]俊凱(手機[redacted]580009)有意願提供 1 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮 1 口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：[redacted]俊凱

中華民國 108 年 5 月 23 日

1080523-3

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人周○(手機 0921○51)有意願提供4口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮4口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：周○

中華民國 108 年5 月23日

1080523-4

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人郭孝[illegible]手機 092[illegible]27)有意願提供☑口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮☑口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：郭孝[illegible]

中華民國 108 年 5 月 23 日

1080523-5

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人周瑞[redacted]手機0924-30[redacted])有意願提供4口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮4口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：周瑞[redacted]

中華民國 108 年 5 月 23 日

1080523-6

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人周昭[redacted]手機0932 57[redacted]有意願提供 ☑口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☑口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：周昭[redacted]

中華民國 108 年　　月　　日

1080604-1

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王○○(手機0934-321○)有意願提供〉口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王○

中華民國 108 年 6 月 4 日

1080604-2

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人 蔡幸[redacted] 手機 09480[redacted] 有意願提供 ✓ 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：蔡幸[redacted]

中華民國 108 年 6 月 4 日

1080604-3

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人廖俊[redacted]人(手機0936045[redacted]，意願提供 3口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：西螺鎮

虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮 3口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：廖俊[redacted]

中華民國 108 年　　月　　日

108060 4-4

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人許美[redacted]手機 0911[redacted]541)有意願提供10口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：二崙鄉崙西村民生路[redacted]115

虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：許美[redacted]

中華民國 108 年 6 月 4 日

1080604-5

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人熊力[redacted]手機0928990[redacted])有意願提供3口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：水林鄉

虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：熊力[redacted]

中華民國 108 年 6 月 4 日

1080604-6

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人紀志[redacted](手機 0911104[redacted])有意願提供3口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：水林鄉

虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：紀志[redacted]

中華民國 108 年 6 月 4 日

1080604-7

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人謝萬[redacted]手機 0932[redacted]835有意願提供 3 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☑、土庫鎮 口、西螺鎮 口、二崙鄉 口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：謝萬[redacted]

中華民國 108 年 6 月 4 日

1080620-1

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人吳[illegible]有意願提供4口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮____口、土庫鎮____口、二崙鄉____口、大埤鄉____口、元長鄉4口、北港鎮____口、崙背鄉____口、褒忠鄉____口、東勢鄉____口、水林鄉____口、麥寮鄉____口、台西鄉____口、四湖鄉____口、口湖鄉____口、西螺鎮____口、斗南鎮____口。

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：吳[illegible]

手機號碼：0913 51[illegible]

中華民國 108 年　　月　　日

108060-2

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人吳[illegible]有意願提供10口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮____口、土庫鎮____口、二崙鄉____口、大埤鄉____口、
元長鄉____口、北港鎮____口、崙背鄉____口、褒忠鄉____口、
東勢鄉____口、水林鄉10口、麥寮鄉____口、台西鄉____口、
四湖鄉____口、口湖鄉____口、西螺鎮____口、斗南鎮____口。

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：吳[illegible]

手機號碼：091[illegible]319

中華民國 108 年　　月　　日

1080620-3

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人張美○有意願提供2口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮____口、土庫鎮____口、二崙鄉____口、大埤鄉____口、元長鄉____口、北港鎮____口、崙背鄉____口、褒忠鄉____口、東勢鄉2口、水林鄉____口、麥寮鄉____口、台西鄉____口、四湖鄉____口、口湖鄉____口、西螺鎮____口、斗南鎮____口。

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：張美○

手機號碼：0963420○

中華民國 108 年 6 月 20 日

108062O-4

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人 沈茅 願意願提供 2 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮____口、土庫鎮____口、二崙鄉____口、大埤鄉____口、
元長鄉____口、北港鎮____口、崙背鄉____口、褒忠鄉____口、
東勢鄉____口、水林鄉____口、麥寮鄉____口、台西鄉____口、
四湖鄉____口、口湖鄉____口、西螺鎮 2 口、斗南鎮____口。

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人： 沈茅

手機號碼： 0921707

中華民國 108 年 6 月 20 日

108620-5

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人 廣文 有意願提供 1 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮____口、土庫鎮____口、二崙鄉 1 口、大埤鄉____口、元長鄉____口、北港鎮____口、崙背鄉____口、褒忠鄉____口、東勢鄉____口、水林鄉____口、麥寮鄉____口、台西鄉____口、四湖鄉____口、口湖鄉____口、西螺鎮____口、斗南鎮____口。

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：廣文

手機號碼：0920967

中華民國 108 年 6 月 20 日

1080620-6

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人黃[illegible]意願提供5口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮5口、土庫鎮____口、二崙鄉____口、大埤鄉____口、元長鄉____口、北港鎮____口、崙背鄉____口、褒忠鄉____口、東勢鄉____口、水林鄉____口、麥寮鄉____口、台西鄉____口、四湖鄉____口、口湖鄉____口、西螺鎮____口、斗南鎮____口。

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：黃[illegible]

手機號碼：0911-141[illegible]

中華民國 108 年 6 月20日

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人 林[illegible](手機 092892[illegible])有意願提供 ✓ 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☑、土庫鎮 口、西螺鎮 口、二崙鄉 口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：林武[illegible]

中華民國 108 年 10 月 4 日

1081004-3

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人鐘[illegible]手機0928[illegible])有意願提供4口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☑、土庫鎮 □、西螺鎮 □、二崙鄉 □

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：鐘[illegible]

中華民國 108 年10月4日

108100-3

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王石[redacted]手機0928255[redacted])有意願提供2口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☑、土庫鎮 □、西螺鎮 □、二崙鄉 □

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王石[redacted]

中華民國 108 年 10 月 5 日

1081004-4

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王[illegible]手機093157[illegible])有意願提供11口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮11口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王[illegible]

中華民國 108 年10月 5 日

1081004-5

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王錫[redacted](手機09256[redacted])有意願提供 / 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：虎尾鎮埤內 10640000.

虎尾鎮 / 口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王錫[redacted]

中華民國 108 年 10 月 5 日

1081024-6

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人廣柘○手機0932-9○有意願提供3口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮3口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：廣柘○

中華民國 108 年10月 5 日

1081004-7

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人[illegible](手機0932-5[illegible])有意願提供4口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☑、土庫鎮 口、西螺鎮 口、二崙鄉 口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：[illegible]

中華民國 108 年 10 月 9 日

108109-1

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王[redacted](手機 0958 22[redacted]有意願提供4口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮4口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王[redacted]

中華民國 108 年10月　日

1081009-2

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王金[illegible]機091980[illegible])有意願提供壹口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮√口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王金[illegible]

中華民國 108 年10月9日

108100 9-3

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王俊[redacted](手機0937[redacted])有意願提供／口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

√虎尾鎮／口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王俊[redacted]

中華民國 108 年10月09日

1081009-4

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王徐[redacted]手機097285[redacted]有意願提供 ☐ 灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☐、土庫鎮 ☐、西螺鎮 ☐、二崙鄉 ☐

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王徐秀[redacted]

中華民國 108 年 10 月 9 日

1081009-5

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王国[redacted]手機098[redacted]534有意願提供3口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☑、土庫鎮 口、西螺鎮 口、二崙鄉 口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王国[redacted]

中華民國 108 年10月9日

1081009-6

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王國[redacted](手機0912-31[redacted])有意願提供／口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮／☑、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王國[redacted]

中華民國 108 年 10 月 9 日

108009-7

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王基[redacted]手機0989722[redacted]有意願提供7口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

√虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王基[redacted]

中華民國 108 年10 月 9 日

108100-8

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人王德[redacted](手機0911-20[redacted])有意願提供乙口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☑、土庫鎮 口、西螺鎮 口、二崙鄉 口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：王德[redacted]

中華民國 108 年10月9日

1081009-9

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人周錄[redacted](手機 0933526[redacted])有意願提供 3 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ✓ 口、土庫鎮 口、西螺鎮 口、二崙鄉 口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：周錄[redacted]

中華民國 108 年 10 月 9 日

1081009-10

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人 林榮[redacted]手機 0937739[redacted])有意願提供 3 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

✓虎尾鎮　口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：林榮[redacted]

中華民國 108 年 10 月 9 日

108-1009-11

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人張[redacted]（手機 0912399[redacted]）有意願提供 1 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☑、上庫鎮 口、西螺鎮 口、二崙鄉 口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：張[redacted]

中華民國 108 年 10 月 9 日

108-1009-13

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人張遠○(手機0955868○)有意願提供 3口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮　口、土庫鎮　☑、西螺鎮　☑、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：張遠○

中華民國 108 年 10 月 9 日

108A009-14

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人 黃麗[redacted]手機 092135[redacted]有意願提供 1 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮✓口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：黃麗[redacted]

中華民國 108 年10月9日

1081009-15

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人[illegible]手機 0937336[illegible]有意願提供 / 口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 √口、土庫鎮 口、西螺鎮 口、二崙鄉 口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：[illegible]

中華民國 108 年 10 月 [illegible] 日

108100 9-16

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人蔡順[redacted]手機0961221[redacted])有意願提供3口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮✓口、土庫鎮　口、西螺鎮　口、二崙鄉　口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：蔡順[redacted]

中華民國 108 年 10 月 P 日

108/009-17

# 協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人鐘大○(手機0923291○)有意願提供4口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮 ☒、土庫鎮 口、西螺鎮 口、二崙鄉 口

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：鐘大○

中華民國 108 年10 月 9 日

# 附錄六

# 訪談紀錄及田野調查表

壹、時間：108年4月17日(星期三)下午02:50

貳、地點：秀潭國小旁農舍

參、受訪人員：農民 楊先生

肆、工作人員：財團法人成大研究發展基金會 朱木壽

伍、受訪人員訪談紀要：

一、農民一分地稻作只有 3 成可保價收購，其餘七成就由米商決定收購價格，收益不高，故投入相關成本之意願有限。

二、每年上半年種水稻，下半年種落花生。

三、一分地種水稻之一期(2 個月)電費大約是 1,100 元左右，240 度以下，每度 1.63 元，240 度以上，每度 2.10 元，與家戶用電單價一樣，建議可考慮能給灌溉井優惠電價或均一電價。

四、農民非必要不會抽水，要農民辦水權登記，沒什麼好處又要繳錢，很不合理。養殖、畜牧需要好的水質，深度較深，才有辦水權登記的需求。

五、兩三年前縣府請人來貼標籤就要求裝電表分表，但後來就不了了之，而且台電又不會抄分表的度數，要叫農民自己抄錄嗎？這不是擾民嗎？

六、要提供證明文件得要在外縣市工作的親友從北部趕回，車票錢都比 2,700 元還多，實在很不智。

七、農民長久以來已習慣依賴水井抽水灌溉，一下子要拉抬到辦理水權登記，走太快了，農民跟不上，直覺是政府在擾民，反彈聲浪相對就大。

八、只有老農會下田巡田，年輕人多不願下田，插秧、噴藥、收割都請代耕業者處理。

九、農會有媒合地主與佃農之業務，但佃農大多數都非本地人。

十、扶朝(牛稠仔)有種蔬菜田，因有盤商與農民契作。

十一、用計時器設定抽水機啟動及關閉時間，就可以滿足使用需求。

十二、不遠處有個年輕人用抽水機抽圳路的水，一天有數次的抽水需求，都請人幫忙顧，或許可以考慮看看用手機遙控或預約。

十三、沉水馬達比較耗電，一小時大概 6 度電，淺井馬達一小時大概 2 度電。

十四、台電抄表時間不太固定，要搭配調整用電時間不好操作。

壹、時間：108年4月18日(星期四)上午09:00

貳、地點：雲林農田水利會

參、受訪人員：林富元總幹事、管理組督導股 呂孟橿股長、賴坤成管理師

肆、工作人員：財團法人成大研究發展基金會 朱木壽

伍、受訪人員訪談紀要：

一、虎尾、土庫地區都是輪作田，並不是全年種水稻，可測試之抽水事件恐怕不會太高，西螺、二崙很多田地種蔬菜，灌溉次數、抽水量應頗為可觀，建議可考慮以此地區農戶水井為主要示範對象。

二、倘需請水利會工作站人員協助向農民說明，建議可在西螺、二崙四個工作站各選一口水利會水井先裝置設備，讓工作站人員熟悉操作方式，便可向農民展示，爭取認同配合裝置。並可製作一至二頁簡而易懂之文宣資料，讓水利會工作站人員便於向農民說明。

三、農民經過納管作業的洗禮，防衛心理很重，倘提到是水利單位想要做為管理工具，將觸動其敏感神經，除不願配合以外，恐衍生政府又在圖謀收費、限制抽水等聯想，其負面宣傳之擴散效應，將造成反效果，建議可考慮以探討不同作物類型抽水行為分析角度切入，應該比較不會發生上述之不良效果。

四、倘可結合雨量監測，可避免不必要之抽水。

五、建議整理裝置設備對農民的好處在哪裡，功能有什麼，可能會被掌握什麼資訊等之說明資料，讓農民完全清楚可能的狀況，可避免日後產生不必要之爭議及負面消息。

六、因去年納管輔導合法引發爭議，目前時機頗為敏感，避免有心人士藉機鼓動，引發不必要之困擾。

七、未來水利主管機關倘接受智慧量水設備為認可之量水設備，不用一定要裝水表，水利會樂觀其成。因為水表持續運轉下來，容易有卡垢或破損情事，若沒有比照普萊氏流速儀定期進行檢校，其準確度仍有待商榷，且單價、安裝費用高，實務上有並不合適。

壹、時間：108年5月23日(星期四)上午10:10

貳、地點：台灣自來水公司第五區管理處虎尾服務所

參、參與人員：數位農民

肆、工作人員：財團法人成大研究發展基金會 朱木壽、方冠智

伍、受訪人員訪談紀要：

一、會不會常故障？如果有故障，有沒有通報鍵或通報單可填寫、拍照上傳或簡訊通知？

二、人員不在當地，系統運作時發生異常，手機如何連繫當事人？是否有自動斷電的功能？

三、使用建議可否有網頁或簡易方式可以直接填寫上傳？

四、蟑螂、螞蟻會不會跑進去？下雨會不會防水？有沒有防潮功能？

五、螢幕字體能否大些，方便老年人觀看與操作，畫面不要太複雜，「開」、「關」按鍵愈大愈明顯愈好。

六、可否便於連結氣象局降雨預報網頁，可以方便查找農業氣象資訊。

七、會不會改變到原有電路或手動操作的模式？

八、只裝到 109 年底就要拆回？能否再繼續裝？後續需不需要費用？

九、縣府拿到資料會不會有什麼使用？例如管制或收費。

十、對農民使用會否有節電的幫助？節電會有什麼回饋？

十一、種菜農戶用閥門切換不同田區，使用上恐有不便。

十二、農民年紀大了，常有為了開關馬達而跌傷之狀況，如能便於操作，應該很有幫助。

十三、設備裝置完成後，設備維修產生的費用？維護是何人負責？

十四、設備使用年限、保固約為幾年？耗電量約為多少？電費有沒有補貼？

十五、設備使用上若有損壞需維修，維修是需自行還是有專門的負責人員？

十六、使用上所產生的費用是自行吸收或是政府吸收？更換深水馬達是否有補助？

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 謝○來 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0932-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 政府管理水井之前應該確立目標，不要本末倒置，瞭解產業問題由根本改善才是長久之計 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 設備應該要有介面操作，甚麼都要透過網路對於長者要使用真的不是非常方便 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 建議課程能夠增加地方性發展歷史，結合產業面貌的未來規劃，設備說明簡單易懂就好 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 政府應該鼓勵有志人口回鄉加入農業生產，解決勞動人力不足的問題，否則農業生產人口老化，在鄉村已經找不到從業的青壯人口 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 還沒有用所以沒有問題 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/17/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 廖○榴 | 性別 | □男<br>■女 | 連絡電話 | 0932-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 農民認可地下水的保育很重要，既然要管理應該把水井要怎麼管，施行後會得到甚麼助益說清楚，但政府真的毫無作為 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 設備應該要有介面操作，甚麼都要透過網路對於長者要使用真的不是非常方便 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 培力學堂的上課內容應該朝簡單實用規劃，整個時間最好不要太長，避免無聊而睡著 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 大盤商從農業銷售中獲取暴利，影響市場競爭，建議政府對於銷售市場的行情以及公糧的政策要有全面的規劃及管理，否則農民永遠只能任市場宰割 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 裝置這個設備的目的要說清楚，否則很容易讓人誤會是要為以後水井收費做打算阿 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 廖○凱 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0919-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 水井管理已經很多年了，看不到甚麼成效，建議可以把錢省下來花在更重要的地方 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 希望可以有語音控制及面板可以讀取資訊 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 培力課程的立意甚好，不過專職的農民對於課程的安排內容仍有點硬斗，最好是實務面的問題會更好 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 水利會灌溉制度應該全面檢討，每年給水的時間已經非常有限，若還不能用上會顯得非常浪費 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 無 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/20/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 廖○凱 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0936-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 水井管理做很多年了，成效真的很差，建議可以把錢省下來花在更重要的地方 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 多數的長者對於手機網路的認識偏低，建議操作介面能夠有實體的按鍵操作，以提高應用的頻率 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 這個量水設備後續是否要負擔的費用及是否會作為收費標準參考資料 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 雲林每年給水的時間已經非常有限，若還不能有效供水，顯得非常浪費，水利會灌溉制度應該全面檢討 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 農民維護抽水設備是一個很大的成本，如果政府願意全面補助，既可拿到資料也可以讓農民專心農耕 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/20/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 廖○科 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0920-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | | 水井鑿設政府沒有出過半毛錢，現在硬要管理也拿不出正當性，實在難以令人民心服口服 | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | | 今年的數量太少，已經加入的農民如果想要增加口數，應該保留優先權，後續有意願加入的朋友，應該盡早調查規劃 | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | | 農民對於研究的課題本不在行，為了怕太過生硬而影響上課氣氛，建議課程可針對務實的生產銷售增加一點比重 | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | | 今年農業災害頻傳，政府補貼的標準卻不一致，真的很難令農民信服 | | |
| 15.其他意見回饋 | | | 無 | | |
| 調查人 | 林建文<br>7/2/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 黃○議 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0938-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 地下水是救命水應該要保護，水井管理要怎麼管必須說清楚，民眾可以配合的都會作 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 田間用電是迫不得以，目前的工作並不需要太多高科技產品，能夠有定時就很理想了 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 農業科技對於老農來說距離太遠，年紀都一大把學這些東西有點不太實用 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 相關補助應該更透明更便捷，每次請領補助就要排隊、罰站真的很不便民 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 希望可以幫忙傳達農民的心聲 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/20/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 黃○添 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0911-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 水井是農民因為沒有水才自行鑿設的，要管理卻沒有完善的措施，希望政府能保障配合政策的民眾權益 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 量水設備應該顯示總水量讓民眾掌握，希望設備有定時功能、電流及漏電的監測等功能 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 現代的科技對於老農來說不實用，年紀都一大把學這些東西有點浪費時間 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 相關農業補助應該更透明更便捷，每次請領補助就要排隊、罰站真的很不便民 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 用過就會知道問題，既然政府有心就要持續推動農業科技設備進化 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>7/2/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 許○燕 | 性別 | □男<br>■女 | 連絡電話 | 0911-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 我們都認可地下水的保育很重要，但政府做的太少，既然要管理應該把水井要怎麼管，施行後會得到甚麼助益說清楚 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 今年可以裝置的數量真的太少，希望明年度能夠盡早廣泛測試，農業人力已經不足，就是應該透過資訊化節省不必要的人力浪費 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 不瞭解培力課程主要的用意，希望不要變成設備推銷的說明會，既然花時間來參加希望可以學到跟農業生產相關的知識 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 休耕轉作制度非常奇怪，農民每每為了請領補助煩惱，建議可以通盤檢討，否則真的是一種折磨 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 裝置這個設備的目的要說清楚，否則很容易讓人誤會是要為以後水井收費做打算阿 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/20/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 張○智 | 性別 | □男<br>■女 | 連絡電話 | 0963-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 地下水是救命水應該要保護，水井管理要怎麼管必須說清楚，相信可以配合的民眾都會配合 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 建議量水設備可考慮田間用電安全，透過漏電感測及負載警示的功能，增加農民使用設備的安全性 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 培力課程出發點雖好，但對專職的農民對於課程的安排內容仍有點硬斗，最好是實務面的問題會更好 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 資源應該就土地使用狀況在合理的分配，因此水田輪灌制度應該全面檢視並調整，而非固守過去歷史使用狀況 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 補助是最實際的照顧，裝這些設備幫助真的不大 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>7/2/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 紀○煌 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0911-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 農業生產就是需要水源，且農用水井多為淺井，建議農業水井立法專管，以兼顧產業及管理的需求 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 水井用電是迫不得以，目前農活並不需要太多高科技產品，能夠有定時開啟裝置就非常高級了 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 培力學堂的上課內容應該朝簡單實用規劃，整個時間最好不要太長，避免無聊而睡著 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 近年來政府強調資訊化，但對於生產過剩導致價格崩跌的問題卻不斷發生，農民的生產端長期受到忽視 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 因為目前還沒有用設備所以沒有甚麼問題，希望後續也能持續收集意見，改良設備不要讓測試設備變成孤兒 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/18/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 紀○有 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0928-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 水井以前就是民眾自己僱工鑿設的，現在硬要管理實在沒有道理，如果水井不能用，請政府提供生產用水源，並照價買回水井填塞 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 希望可以有語音控制及面板可以讀取資訊，讓沒有網路不善使用手機的長者也能夠有應用設備的機會 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 培力課程都是針對設備開發的說明，對於解決農民問題的課程面向偏少，建議主辦單位可以增加篇幅 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 災害補助既然是政府美意就應該更簡化，作物受損就已經心情不好了，還要去排隊受氣實在讓人很不能夠接受 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 希望這個量水設備不會替農民帶來困擾 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/18/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 洪○期 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0921-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | | 水源如果夠用有誰要自己花錢鑿井取水，水井與產業的管理密不可分，應該通盤考慮，否則政策將永遠被農民嫌棄 | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | | 田間用電是不得已而為之，農業生產並不需要太多高科技產品，馬達控制能夠有定時就很理想了 | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | | 課程安排可加入農業經理的經驗分享，否則太多研究性質的內容對於年紀大的農民幫助不大 | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | | 在全世界農業都是弱勢需要扶植的產業，政府應該持續保護輔導農業發展 | | |
| 15.其他意見回饋 | | | 希望可以幫忙傳達農民的心聲 | | |
| 調查人 | 林建文<br>7/2/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 林○裕 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0919-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 地下水資源應該受到保護，只是水井管理談了很多年成效卻很有限 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 希望可以看到電流、電壓及流量等數值 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 這個設備後續要負擔的費用及是否作為收費依據的評估 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 農業是弱勢產業，政府應該持續保護輔導農業發展 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/21/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 林○昭 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0928-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 雖然地下水是救命水應該要保護，但是縣府水井管理要怎麼管必須說清楚，民眾才能夠配合 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 希望設備有定時功能、電流及漏電的監測等功能，另外量水設備就應該顯示總水量讓民眾掌握 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 農民對於研究的課題本不在行，為了怕太過生硬而影響上課氣氛，建議課程可針對務實的生產銷售增加一點比重 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 雲林每年給水的時間已經非常有限，若還不能有效供水，顯得非常浪費，水利會灌溉制度應該全面檢討 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 補助是最實際的照顧，裝這些設備幫助真的不大 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/21/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 周○ | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0921-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 水井是農民因為沒有水才自行鑿設的，要管理卻沒有完善的措施，希望政府能保障配合政策的民眾權益 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 目前馬達開啟的功能已經能夠滿足需求，希望開發的功能不要太貴或太容易壞，政府也應該補助裝設 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 培力課程可以增加農業經理的經驗分享，說太多研究性質的內容對於年紀大的農民幫助不大 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 休耕轉作制度非常奇怪，建議可以通盤檢討，否則農民每每為了請領補助煩惱也是一種折磨 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 農民維護設備也是一個很大的成本，如果政府能夠補助既可拿到資料也可以幫助農民 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/25/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 周○昆 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0921-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 農田沒有水就沒辦法耕作，且農用水井多為淺井，建議田間的水井應專案管理，兼顧產業及管理的需求 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 建議設備可考慮田間用電安全，加裝漏電感測及負載警示的功能，增加農民使用設備的安全性 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 農民對於研究的課題本不在行，建議課程可針對務實的生產銷售增加一點比重，避免太過生硬而影響上課氣氛 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 災害補助應該更簡化，作物受損就已經心情不好了，還要去排隊受氣實在讓人很不能夠接受 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 裝置這個設備是不是為了以後水井收費做打算阿 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/25/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 周○祿 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0932-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 政府管理水井之前應該確立目標，不要頭痛醫頭腳痛醫腳，瞭解產業問題由根本改善才是長久之計 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 今年的數量有限，朋友後續如果有意願加入，應該盡早調查規劃，就已經加入的農民如果想要增加口數，也應該保留優先權 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 培力課程應該增加鄉土/社區發展歷史，結合產業面貌的未來規劃，再說明設備加入後可以帶來的改變 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 農業銷售影響的農民的生計，建議政府對於銷售市場的行情以及公糧的政策要有全面的規劃，切莫讓有心人從中獲取暴利影響市場競爭及農民收益 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 無 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/25/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 周○明 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0932-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 為了水井申報已經煩了三四年，也不見到保育成效，沒有申報的人也不見政府處理，守規矩的農民永遠是最倒楣的 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 設備應該要有介面操作，甚麼都要透過網路對於長者要使用真的不是非常方便 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 培力課程都是針對設備開發的說明，對於解決農民問題的課程面向偏少，建議主辦單位可以增加篇幅 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 生產過剩導致價格崩跌的問題時常在發生，近年來一值強調資訊化，對於農民的生產端也不見甚麼進步 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 希望這個設備不會替農民帶來困擾 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/25/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 周○廷 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0923-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 既然水井申報多年，水井數量不減反增，沒有申報的人也不見政府處理，建議可以將經費調整到農業科技的應用上 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 測試的數量太少了，已經加入的農民如果想要增加口數，應該保留優先權，後續有意願加入的朋友，計畫可以盡早調查準備 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 課程安排可加入農業經理的經驗分享，否則太多研究性質的內容對於年紀大的農民幫助不大 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 相關農業補助應該更透明更便捷，每次請領補助就要排隊、罰站真的很不便民 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 現在協助測試這些設備，希望以後不要變成收費的依據 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/21/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 李○龍 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0932-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | | 地下水的保育很重要，可是政府做的卻很有限，至少應該把水井要怎麼管理，會得到甚麼助益說清楚，否則怎麼叫管理 | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | | 希望設備可以針對多井共用一電桿提出解決方案，就馬達跟電桿距離很遠的狀況，設備還能不能適用 | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | | 學堂的課程內容應該朝簡單實用規劃，時間最好不要太長 | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | | 農業生產人口老化，在鄉村已經找不到從業的青壯人口，這是個很嚴重的警訊，政府應該鼓勵有志人口回鄉打拼，才能解決生產活力問題 | | |
| 15.其他意見回饋 | | | 目前還沒有用設備所以沒有甚麼問題，希望後續也能持續收集意見，改良設備不要讓測試設備變成孤兒 | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/25/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 吳○霖 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0913-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 為了水井申報已做了五年，水井數量不減反增，沒有申報的人也不見政府處理，早知道當初就不要傻傻去申報 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 希望設備可以針對多井共用一電桿提出解決方案，就馬達跟電桿距離很遠的狀況，設備還能不能適用 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 民眾已經不當學生很久了，課程的安排建議以淺顯易懂為主，時間最好一個小時左右，設備說明搭配操作應用會更好 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 有心人從農業銷售中獲取暴利，影響市場競爭，連帶農民收益受影響，建議政府對於銷售市場的行情以及公糧的政策要有全面的規劃及管理 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 現在協助測試這些設備，希望以後不要變成收費的依據 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>7/2/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○ | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0934-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 地面水如果充足有誰要自己花錢鑿井取水，水井的管理跟產業的管理密不可分，否則政策將永遠被農民嫌棄 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 量水設備應該顯示總水量讓農民參考，除了定時功能外，對於電流及漏電的監測也是必要的 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 農民已經脫離上課很久了，課程的安排建議以淺顯易懂為主，時間也不宜太長，設備說明搭配操作應用會更好 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 水田輪灌制度應該全面檢視並調整，資源應該就土地使用狀況在合理的分配，而非固守過去歷史使用狀況 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 現在協助測試這些設備，希望以後不要變成收費的依據 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>6/20/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○欽 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0925-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 水井標籤也貼了很多年，執行成效真的很差，建議可以把錢省下來花在照顧農民提高生產上 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 水井用電是迫不得以，目前農活並不需要太多高科技產品，能夠有定時開啟裝置就非常高級了 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 培力課程都是針對設備開發的說明，對於解決農民問題的課程面向偏少，建議主辦單位可以增加篇幅 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 為解決勞動人力不足的問題，政府應該鼓勵有志人口回鄉加入農業生產，因為農業生產人口老化，在鄉村已經找不到從業的青壯人口 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 農民維護抽水設備是一個很大的成本，如果政府願意全面補助，既可拿到資料也可以讓農民專心農耕 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○寬 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0911-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 水井標籤也貼了很多年，執行成效真的很差，縣府推動管理政策應該更務實一點，不要淪為紙上作業 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 關於馬達跟控制箱距離過遠的情形，設備還能不能適用，主辦單位是否有解決方案 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 培力課程出發點雖好，最好是實務面的問題會更好，因為對專職的農民對於課程的安排內容仍有點生疏 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 今年農業災害頻傳，政府補貼的標準卻不一致，真的很難令農民信服，補貼標準的認定應該全面檢視並公告周知 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 希望以後不要變成收費的依據 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○銘 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0931-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 希望政府能保障配合政策的民眾權益，否則水井是農民因為沒有水才自行鑿設的，要管理卻沒有完善的措施，最終只會讓農民無所適從 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 建議有語音控制及面板可以讀取資訊，讓沒有網路不善使用手機的長者也能夠有應用設備的機會 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 不瞭解培力課程主要的用意，希望不要變成設備推銷的說明會，既然花時間來參加希望可以學到跟農業生產相關的知識 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 因為農民的生產端長期受到忽視，即便近年來政府強調資訊化，但對於生產過剩導致價格崩跌的問題卻不斷發生 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 用過就會知道問題，既然政府有心就要持續推動農業科技設備進化 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/29/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○陽 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0989-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 水井是農民因為沒有水才自行鑿設的，希望政府能保障配合政策的民眾權益，否則要管理卻沒有完善的措施，最終只會讓農民無所適從 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 甚麼都要透過網路對於長者要使用真的不是非常方便，設備應該要有介面操作 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 課程的安排建議以淺顯易懂為主，農民已經不當學生很久了，時間最好一個小時左右，設備說明搭配操作應用會更好 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 政府應該持續保護輔導農業發展，因為在全世界農業都是弱勢需要扶植的產業 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 用過才會知道問題，持續推動農業科技設備進化是正確的方向 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○衛 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0912-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 當初水井鑿設政府並沒有補助及管理，現在硬要管理也拿不出正當性及配套作為，實在難以令人民心服口服 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 目前農活並不需要太多高科技產品，水井用電是迫不得以，能夠有定時開啟裝置就非常高級了 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 設備說明簡單易懂就好，建議課程能夠增加地方性發展歷史，結合產業面貌的未來規劃 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 水利輪灌制度應該全面檢視，因此水田輪灌制度應該全面檢視並調整，而非固守過去歷史使用狀況 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 無 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/29/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○欽 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0985-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 水井的管理應該通盤考慮，就是因為田間水源不足，否則誰要自己花錢鑿井取水，不合時宜的政策將永遠被民眾嫌棄 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 建議有語音控制及面板可以讀取資訊，讓沒有網路不善使用手機的長者也能夠有應用設備的機會 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 培力學堂的上課內容應該朝簡單實用規劃，整個時間最好不要太長，避免無聊而睡著 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 災害補助既然是政府美意就應該更簡化，作物受損就已經心情不好了，還要去排隊受氣實在讓人很不能夠接受 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 希望可以幫忙傳達農民的心聲 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○庭 | 性別 | □男<br>■女 | 連絡電話 | 0972-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 縣府水井管理要怎麼管必須說清楚，雖然地下水是救命水應該要保護，但政策也要民眾才能夠順利推動 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 農業人力已經不足，就是應該透過資訊化節省不必要的人力浪費，今年設備數量太少，希望明年度能夠盡早廣泛測試 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 建議主辦單位可以增加篇幅，培力課程都是針對設備開發的說明，對於解決農民問題的課程面向偏少 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 農民時常為了請各式領補助煩惱，建議簡化程序及認定條件，針對現行的休耕轉作制度非常奇怪，應一併檢討 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 補助是最實際的照顧，裝這些設備幫助真的不大 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○堯 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0937-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 近年水井數量不減反增，沒有申報的人也不見政府處理，既然水井申報多年仍無成效，建議可以將經費調整到農業科技的應用上 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 多數的長者對於手機網路的認識偏低，建議操作介面能夠有實體的按鍵操作，以提高應用的頻率 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 既然花時間來參加希望可以學到跟農業生產相關的知識，不瞭解培力課程主要的用意，希望不要變成設備推銷的說明會 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 雲林每年給水的時間已經非常有限，若還不能有效供水，顯得非常浪費，水利會灌溉制度應該全面檢討 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 現在協助測試這些設備，希望以後不要變成收費的依據 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○洲 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0919-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 農業生產就是需要用水，政府管理水井之前應該確立目標，瞭解產業問題由根本改善才是長久之計 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 農業生產並不需要太多高科技產品，馬達控制能夠有定時就很進步了，田間用電是不得已而為之 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 培力課程出發點雖好，但對專職的農民對於課程的安排內容仍有點硬斗，最好是實務面的問題會更好 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 今年農業災害頻傳，政府補貼的標準卻不一致，真的很難令農民信服，補貼標準的認定應該全面檢視並公告周知 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 還沒有用所以沒有問題 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○輝 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0958-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | | 農用水井多為淺井，建議農業水井立法專管，以兼顧產業及管理的需求 | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | | 建議量水設備透過漏電感測及負載警示的功能，增加農民使用設備的安全性，避免感電負載的意外發生 | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | | 民眾已經不當學生很久了，課程的安排建議以淺顯易懂為主，時間最好一個小時左右，設備說明搭配操作應用會更好 | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | | 政府應該持續保護輔導農業發展，因為在全世界農業都是弱勢需要扶植的產業 | | |
| 15.其他意見回饋 | | | 因為目前還沒有用設備所以沒有甚麼問題，希望後續也能持續收集意見，改良設備不要讓測試設備變成孤兒 | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○○ | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0928-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 當初水井鑿設政府並沒有補助及管理，現在硬要管理也拿不出正當性及配套作為，實在難以令人民心服口服 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 農業人力已經不足，就是應該透過資訊化節省不必要的人力浪費，今年設備數量太少，希望明年度能夠盡早廣泛測試 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 這個量水設備後續是否要負擔的費用以及是否會作為收費標準參考基準 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 災害補助既然是政府美意就應該更簡化，作物受損就已經心情不好了，還要去排隊受氣實在讓人很不能夠接受 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 無 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/21/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○杉 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0910-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 水井本來就是民眾自己花錢鑿設的，現在硬要管理實在沒有道理 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 設備裝了之後最好降低馬達耗損機會，能夠防盜也很重要 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 培力課程主要的用意是甚麼，希望不要變成賣膏藥的拍賣場 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 近年來災害頻傳，政府補貼的標準卻不一致，感覺有點頭痛醫頭腳通醫腳 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 補助是最實際的照顧，裝這些設備幫助真的不大 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>5/17/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 王○青 | 性別 | □男<br>■女 | 連絡電話 | 0932-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | 如果水井不能用，請政府提供生產用水源，並照價買回水井填塞，否則水井以前就是民眾自己僱工鑿設的，現在硬要限制使用不給生路實在無理 | | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | 很多水井跟電桿距離很遠的狀況，這樣的狀況設備還能不能適用，是否有解決方案 | | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | 建議課程能夠增加地方性發展歷史，結合產業面貌的未來規劃，設備說明簡單易懂就好 | | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | 合理的水資源分配應該就土地使用狀況在合理的分配，因此水田輪灌制度應該全面檢視並調整，而非固守過去歷史使用狀況 | | | | |
| 15.其他意見回饋 | 希望這個量水設備不會替農民帶來困擾 | | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/23/2019 | | | | |

| 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)<br>田野調查紀錄表 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 姓名 | 鐘○杰 | 性別 | ■男<br>□女 | 連絡電話 | 0928-○○-○○ |
| 調查內容 | | | | | |
| 1.現行地下水保育政策的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 2.現行水權管理制度的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 3.現行水利會供灌制度的支持度 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 4.維持現行農田自設水井使用的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 5.政府提供環境背景資訊的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 6.政府出資裝置水井量水設備的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 7.推行用電計量分段電費補貼的支持度 | | □非常支持□部分支持■沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 8.量水設備開發實用操作功能的支持度 | | □非常支持□部分支持□沒有意見■部分反對□完全反對 | | | |
| 9.願意參與培力課程瞭解資源現況問題 | | □非常支持■部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 10.現行農業輔導與補貼政策的支持度 | | ■非常支持□部分支持□沒有意見□部分反對□完全反對 | | | |
| 11.對於水井管理與保育的具體建議 | | 就是因為田間水源不足，否則誰要自己花錢鑿井取水，水井的管理應該通盤考慮，否則政策將永遠被農民嫌棄 | | | |
| 12.對於量水設備附加功能的想法建議 | | 多數的長者對於手機網路的認識偏低，建議操作介面能夠有實體的按鍵操作，以提高應用的頻率 | | | |
| 13.針對培力課程欲瞭解的問題面向 | | 現代的科技對於老農來說不實用，年紀都一大把學這些東西有點浪費時間 | | | |
| 14.現行農業輔導與政策的建議作法 | | 農民每每為了請各式領補助煩惱，建議可以通盤檢討，否則真的是一種折磨，順帶一提休耕轉作制度非常奇怪 | | | |
| 15.其他意見回饋 | | 希望可以幫忙傳達農民的心聲 | | | |
| 調查人 | 林建文<br>10/21/2019 | | | | |

# 附錄七

# 四場次培力學堂簽到資料

## 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備深耕培力學堂-學員簽到表

日期：108 年 6 月 4 日(星期二)
時間：18:30-21:30
地點：國立虎尾科技大學資訊大樓一樓 0401 階梯教室

| 項次 | 姓名 | 項次 | 姓　名 | 項次 | 姓　名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 吳奇紘 | 16 | [illegible] | 31 | 李沛蓉 |
| 2 | 古國順 | 17 | 張華宗 | 32 | 余明澄 |
| 3 | 洪藝明 | 18 | 張勝傑 | 33 | 蔡佐摩 |
| 4 | 徐錦邦 | 19 | 謝為東 | 34 | 廖俊凱 |
| 5 | 沈萬能 | 20 | 王麗貞 | 35 | |
| 6 | 王瀚 | 21 | [illegible] | 36 | |
| 7 | 紀志煌 | 22 | 林未英 | 37 | |
| 8 | 郭力有 | 23 | 許美燕 | 38 | 劉雄源 |
| 9 | 楊長業 | 24 | 林財義 | 39 | |
| 10 | 張義雄 | 25 | [illegible] | 40 | |
| 11 | 吳坤州 | 26 | 蔡孟純 | 41 | |
| 12 | 劉皓巧 | 27 | 許明智 | 42 | |
| 13 | 張信寶 | 28 | 黃郁雯 | 43 | |
| 14 | 林俊欽 | 29 | 程俊傑 | 44 | |
| 15 | 吳明松 | 30 | 李至翔 | 45 | |

## 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備深耕培力學堂-講師暨工作人員簽到表

日期：108 年 6 月 4 日(星期二)
時間：18:30-21:30
地點：國立虎尾科技大學資訊大樓一樓 0401 階梯教室

| 單位 | 職稱 | 姓名 |
|---|---|---|
| 國立虎尾科技大學<br>農業科技系<br>雲林縣農民大學 | 副教授 | 戴中冬 |
| | | 潘琬琳 |
| | | 廖有朋 |
| | | 鄭友維 |
| 國立雲林科技大學<br>水土資源及防災科<br>研中心 | 執行秘書 | 黃紹揚 |
| | | |
| | | |
| 財團法人成大研究<br>發展基金會 | 研究員 | 朱子彥 |
| | 研究助理 | 方冠智 |
| | | |
| 業興環境科技公司 | 經理 | 王聚達 |
| | 計畫經理 | 林建文 |
| | | |
| | | 陳勇發 |
| | | |

## 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備深耕培力學堂-學員簽到表

日期：108 年 6 月 20 日(星期二)

時間：18:30-21:30

地點：國立虎尾科技大學資訊大樓一樓 0104 階梯教室

| 項次 | 姓名 | 項次 | 姓　　名 | 項次 | 姓　　名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 沈維 | 16 | 程勝[illegible] | 31 | 吳哲[illegible] |
| 2 | 黃[illegible] | 17 | [illegible] | 32 | [illegible] |
| 3 | 簡如敏 | 18 | 李[illegible] | 33 | [illegible] |
| 4 | 梁[illegible] | 19 | [illegible] | 34 | 吳[illegible] |
| 5 | 張[illegible] | 20 | [illegible] | 35 | 許朝晴 |
| 6 | 黃[illegible] | 21 | 徐[illegible] | 36 | 林[illegible] |
| 7 | 吳[illegible] | 22 | 程[illegible] | 37 | 吳[illegible] |
| 8 | 黃[illegible] | 23 | 張[illegible] | 38 | [illegible] |
| 9 | 吳[illegible] | 24 | 蔡[illegible] | 39 | 張[illegible] |
| 10 | 顧[illegible] | 25 | 洪萬能 | 40 | 歐孟堅 |
| 11 | 林信[illegible] | 26 | [illegible] | 41 | 鍾[illegible] |
| 12 | 吳彩[illegible] | 27 | 林[illegible] | 42 | [illegible] |
| 13 | 張[illegible] | 28 | 黃[illegible] | 43 | [illegible] |
| 14 | 黃暄宇 | 29 | [illegible] | 44 | [illegible] |
| 15 | [illegible] | 30 | 陳建[illegible] | 45 | [illegible] |

1

## 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備深耕培力學堂-學員簽到表

日期：108 年 6 月 20 日(星期二)
時間：18:30-21:30
地點：國立虎尾科技大學資訊大樓一樓 0104 階梯教室

| 項次 | 姓名 | 項次 | 姓　名 | 項次 | 姓　名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 46 | [illegible] | 61 | [illegible] | 76 | [illegible] |
| 47 | [illegible] | 62 | [illegible] | 77 | [illegible] |
| 48 | [illegible] | 63 | [illegible] | 78 | [illegible] |
| 49 | [illegible] | 64 | [illegible] | 79 | [illegible] |
| 50 | [illegible] | 65 | [illegible] | 80 | [illegible] |
| 51 | [illegible] | 66 | [illegible] | 81 | [illegible] |
| 52 | [illegible] | 67 | [illegible] | 82 | [illegible] |
| 53 | [illegible] | 68 | [illegible] | 83 | [illegible] |
| 54 | [illegible] | 69 | [illegible] | 84 | [illegible] |
| 55 | [illegible] | 70 | [illegible] | 85 | [illegible] |
| 56 | [illegible] | 71 | [illegible] | 86 | [illegible] |
| 57 | [illegible] | 72 | [illegible] | 87 | [illegible] |
| 58 | [illegible] | 73 | [illegible] | 88 | [illegible] |
| 59 | [illegible] | 74 | [illegible] | 89 | [illegible] |
| 60 | [illegible] | 75 | [illegible] | 90 | [illegible] |

2

## 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備深耕培力學堂-講師暨工作人員簽到表

日期：108 年 6 月 20 日(星期四)
時間：18:30-21:30
地點：國立虎尾科技大學資訊大樓一樓 0104 階梯教室

| 單位 | 職稱 | 姓名 |
|---|---|---|
| 國立虎尾科技大學<br>農業科技系<br>雲林縣農民大學 | | 戴宇谷 |
| | | 潘琬瑄 |
| | | 賴[illegible] |
| | | 彥[illegible] |
| 國立雲林科技大學<br>水土資源及防災科<br>研中心 | 教授 | 黃[illegible] |
| | | |
| | | |
| 財團法人成大研究<br>發展基金會 | 研究員 | 朱[illegible] |
| | | 葉[illegible] |
| | | |
| 業興環境科技公司 | 經理 | 張[illegible] |
| | 工程師 | 林[illegible] |
| | | |
| | | |
| | | |

## 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備深耕培力學堂-學員簽到表

日期：108 年 10 月 4 日(星期五)
時間：18:30-21:30
地點：雲林縣虎尾鎮埒內里辦公室(雲林縣虎尾鎮埒內里 13 號)

| 項次 | 姓名 | 項次 | 姓　名 | 項次 | 姓　名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 廖柘楊 | 16 | 李錫旺 | 31 | 王啓聰 |
| 2 | 周雅娟 | 17 | 張秉敏 | 32 | 王順德 |
| 3 | 周俊廷 | 18 | 鍾坤惠 | 33 | 王清煌 |
| 4 | 王石鄉 | 19 | 王俊孝 | 34 | 林進富 |
| 5 | 林佩芳 | 20 | 王秀琴 | 35 | 周麗娜 |
| 6 | 張柏爵 | 21 | 王三郎 | 36 | 陳來福 |
| 7 | 劉貴芸 | 22 | 王金洲 | 37 | 陳翠娥 |
| 8 | 廖庚和 | 23 | 王志仁 | 38 | 鍾佳玲 |
| 9 | 王景煌 | 24 | 黃妍蓁 | 39 | |
| 10 | 王國衛 | 25 | 王朝靖 | 40 | |
| 11 | 王敏男 | 26 | 王佳全 | 41 | |
| 12 | 王財榮 | 27 | 王振峰 | 42 | |
| 13 | 王獻銘 | 28 | 王基陽 | 43 | |
| 14 | 廖昭元 | 29 | 王英煌 | 44 | |
| 15 | 吳玉琴 | 30 | 李建忠 | 45 | |

1

# 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備深耕培力學堂-講師暨工作人員簽到表

日期：108 年 10 月 4 日(星期五)
時間：18:30-21:30
地點：雲林縣虎尾鎮埒內里辦公室(雲林縣虎尾鎮埒內里 13 號)

| 單位 | 職稱 | 姓名 |
|---|---|---|
| 國立虎尾科技大學<br>農業科技系<br>雲林縣農民大學 | | 戴守谷 |
| | | |
| | | |
| | | |
| 國立雲林科技大學<br>水土資源及防災科研中心 | 執行秘書 | 黃紹塔 |
| | | |
| | | |
| 財團法人成大研究發展基金會 | 研究員 | 朱木壽 |
| | 研究助理 | 方冠智 |
| | | |
| 業興環境科技公司 | 經理 | 王聖輝 |
| | 工程師 | 林建文 |
| | | |
| 雲林縣虎尾鎮埒內里辦公室 | 里長 | 盛大煌 |
| | | |

## 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備深耕培力學堂-學員簽到表

日期：108 年 10 月 9 日(星期三)
時間：18:30-21:30
地點：雲林縣虎尾鎮埒內里辦公室(雲林縣虎尾鎮埒內里 13 號)

| 項次 | 姓名 | 項次 | 姓名 | 項次 | 姓名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 王金洲 | 16 | 王基陽 | 31 | 王德寬 |
| 2 | 林武昭 | 17 | 楊福安 | 32 | 王国欽 |
| 3 | 鐘大煌 | 18 | 王景煌 | 33 | 鐘偉城 |
| 4 | 林淑芳 | 19 | 王川青 | 34 | 李錫旺 |
| 5 | 王石鄭 | 20 | 王財福 | 35 | 王富平 |
| 6 | 王俊堯 | 21 | 王國榮 | 36 | 江河南 |
| 7 | 王英煌 | 22 | 張柏鈞 | 37 | 周麗娜 |
| 8 | 梁順吉 | 23 | 張豪敏 | 38 | 王林纖世 |
| 9 | 王朝塔 | 24 | 游秀珠 | 39 | 陳琴娜 |
| 10 | 黃妙蘭 | 25 | 周俊廷 | 40 | 鍾佳伶 |
| 11 | 王秀琴 | 26 | 劉貴芳 | 41 | 周晓盈 |
| 12 | 黃麗珠 | 27 | 王獻銘 | 42 | 周錦正 |
| 13 | 王順男 | 28 | 李建志 | 43 | 王佳全 |
| 14 | 廖庆和 | 29 | 王徐秀庭 | 44 | 王振峰 |
| 15 | 林榮一 | 30 | 廖柄榕 | 45 | [illegible] |

1

# 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備深耕培力學堂-講師暨工作人員簽到表

日期：108 年 10 月 9 日(星期三)
時間：18:30-21:30
地點：雲林縣虎尾鎮埒內里辦公室(雲林縣虎尾鎮埒內里 13 號)

| 單位 | 職稱 | 姓名 |
|---|---|---|
| 經濟部水利署 | 副工程司 | 蘇孟瑩 |
| 國立虎尾科技大學<br>農業科技系<br>雲林縣農民大學 | | |
| | | 戴宇宏 |
| | | |
| 國立雲林科技大學<br>水土資源及防災科研中心 | 執行秘書 | 黃紹勝 |
| | | |
| | | |
| 財團法人成大研究發展基金會 | 研究員 | 朱木壽 |
| | 研究助理 | 方冠智 |
| | | |
| 業興環境科技公司 | 工程師 | 林建文 |
| | | |
| | | |
| 雲林縣虎尾鎮埒內里辦公室 | 里長 | 鍾大觀 |
| | | |

# 附錄八

# 培力學堂課程教材

# 雲嘉南農業願景

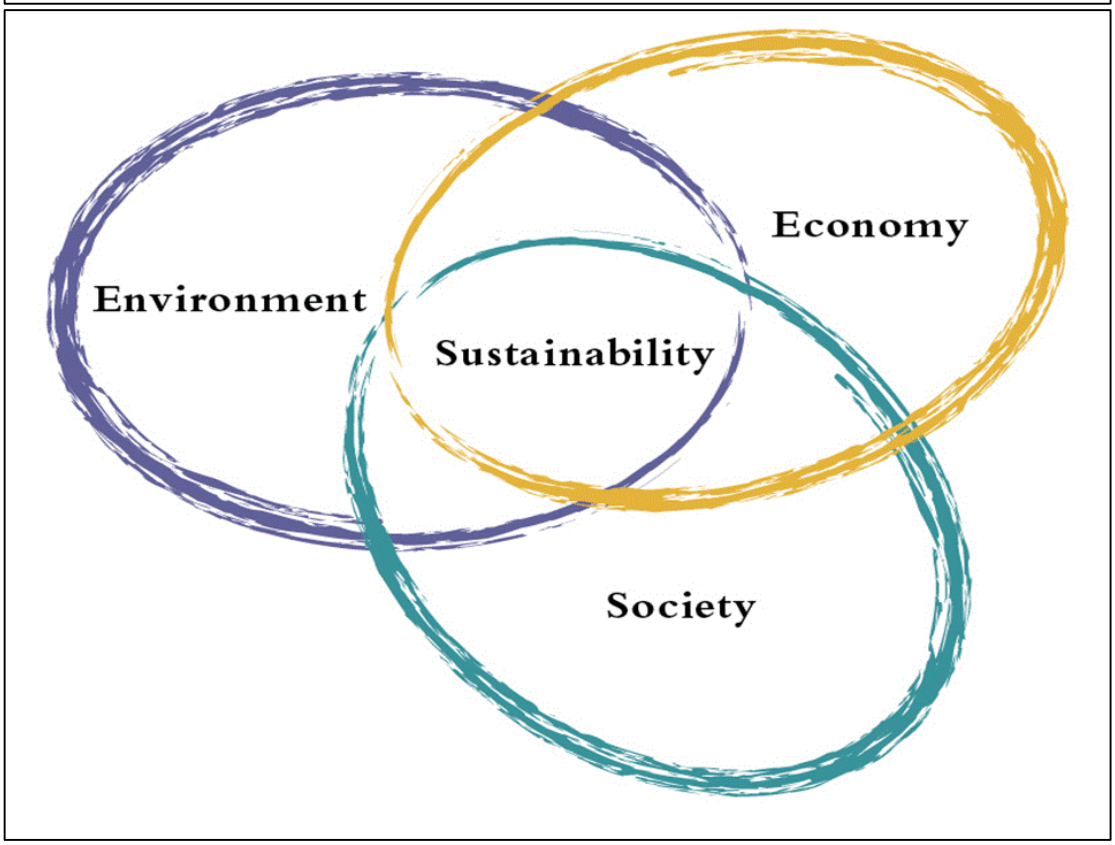
## 人與土地的共鳴

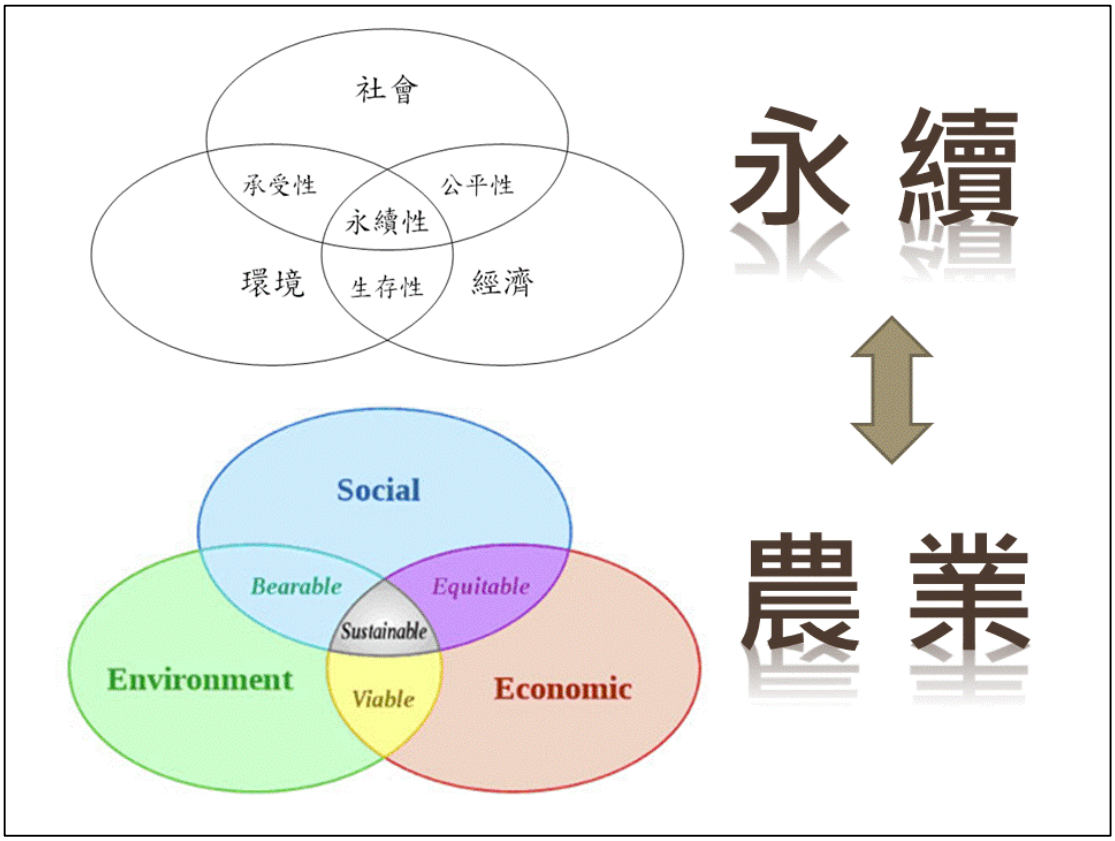
國立虎尾科技大學
生物科技系 戴守谷副教授

## 簡報大綱

1. 農業-人類最永續的產業
2. 水與土地
3. 永續糧食與雲林大糧倉計畫
4. 農業區域優勢

農　業


Economy
Environment
Sustainability
Society


社會
承受性
公平性
永續性
環境
生存性
經濟
Social
Bearable
Equitable
Sustainable
Environment
Viable
Economic
永續
農業

嘉南大圳
PLANE CHART OF CHIA NAN IRRIGATION DITCH
Scale rule 1/100,000
灌溉台南、嘉義、雲林等地區十五萬甲農田，其流域延伸九十餘公里，支渠達一千餘公里
林內
嘉義
珊瑚潭
台南
嘉南大圳
濁水溪
新虎尾溪
北港溪
八掌溪
曾文溪
?水溪

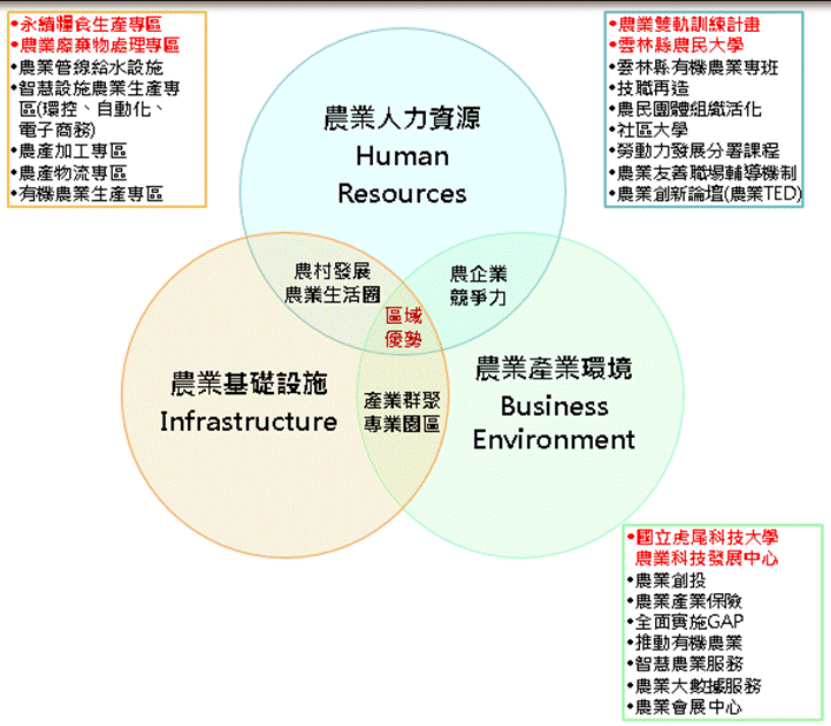
# 台灣精緻農業發展

# 台灣農業全球競爭優勢

# 雲林大糧倉

9

# 雲林農業區域優勢




10

國立虎尾科技大學
NATIONAL FORMOSA UNIVERSITY

報告結束，感謝您的聆聽!

12

Research Center
for
Soil & Water Resources
and
Natural Disaster Prevention

智慧量水設備培力學堂

# 濁水溪沖積扇源流探索

國立雲林科技大學
水土資源及防災科技研究中心
執行秘書 黃紹揚

108.6.

## 簡報大綱

國立雲林科技大學

- 濁水溪沖積扇形成
- 濁水溪沖積扇水資源
- 濁水溪沖積扇地下水
- 濁水溪沖積扇地下水開發

國立雲林科技大學
水土資源及防災科技研究中心

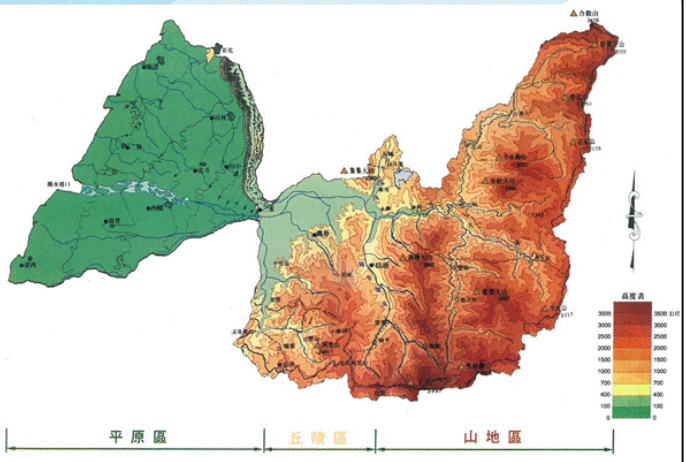
2

# 濁水溪沖積扇形成

國立雲林科技大學

## 濁水溪流域地理特性

- 濁水溪位於台灣中部，發源於中央山脈合歡山主峰與東峰間的佐久間鞍部，向西南蜿蜒穿流於中央、雪山、阿里山脈群山之間，途中匯集之源自奇萊山、丹大山、秀姑巒山、玉山諸峰之水，成為本島第一長河
- 濁水溪流域面積3,156.9平方公里，再加上二水以下的沖積平原，面積達4,324平方公里。濁水溪源遠流長，地形複雜，屬於山丘型流域，依其高度、坡度、相對高度可分為山地區、丘陵區及平原區等三區




濁水溪流域地形圖



圖片來源：我們的濁水溪-集集共同引水工程紀念文集(經濟部水利署，民國91年)



# 濁水溪沖積扇形成

國立雲林科技大學

## 濁水溪水系

- 濁水溪主支流排列如倒皿狀，水、沙來源主要來自南岸集水區，濁水溪主支流三千餘條，河流總長四千餘公里，水系密度為1.13，即每平方公里有1.13公里之河長。濁水溪年總輸沙量達6,300萬公噸為全台之冠。

濁水溪流域水系圖

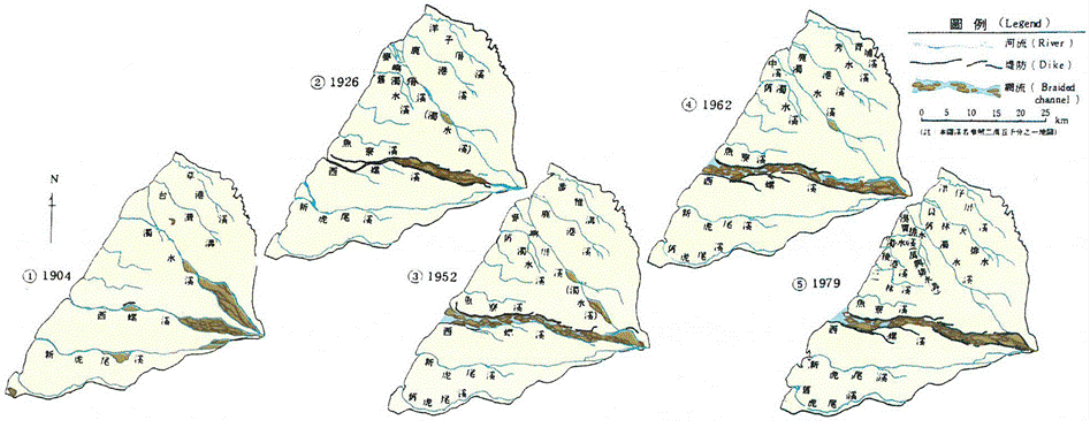


圖片來源：我們的濁水溪-集集共同引水工程紀念文集(經濟部水利署，民國91年)

# 濁水溪沖積扇形成

## 濁水溪河道變遷

- 濁水溪沖積扇分為五條分流，即舊濁水溪(東螺溪)、西螺溪、新虎尾溪、舊虎尾溪與虎尾溪(北港溪)。早年本流原指沖積扇上西北分流之東螺溪，但其水多被為灌溉利用，水量甚少，故實質上本流為沖積扇中央向西流之西螺溪。




濁水溪河道變遷圖

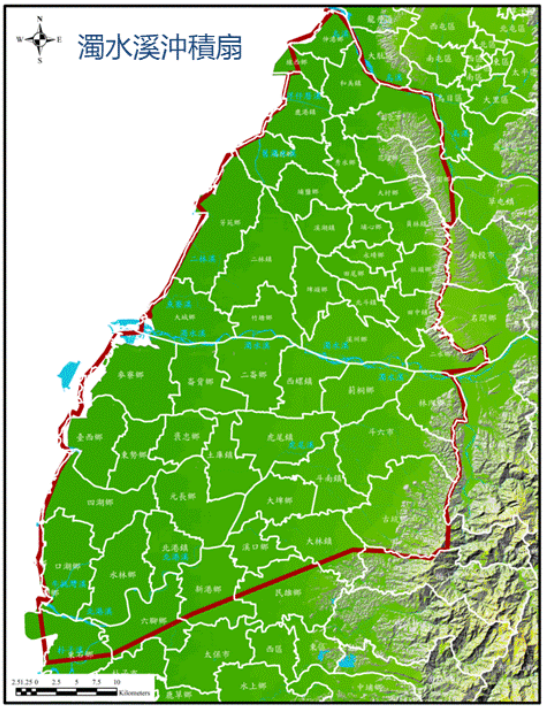
圖片來源：張瑞津，濁水溪平原的地勢分析與地形變遷，民國74年)



# 濁水溪沖積扇形成

## 濁水溪沖積扇

- 濁水溪上游山脈山崩眾多，且風化侵蝕顯著，以致溪流終年混濁，板岩、變質砂岩、石英之碎屑等在上游侵蝕並經搬運而在平原地區堆積，形成本沖積扇
- 濁水溪以二水之鼻子頭隘口為扇頂(標高約100公尺)，向下游展開形成沖積扇，與更下游的海岸隆起平原構成了濁水溪沖積扇。
- 濁水溪沖積扇呈不等邊三角形，面積約2,079平方公里，標高平均17公尺。20公尺以下面積約佔65%，廣佈於員林、埤頭、二崙、崙背一線之西。



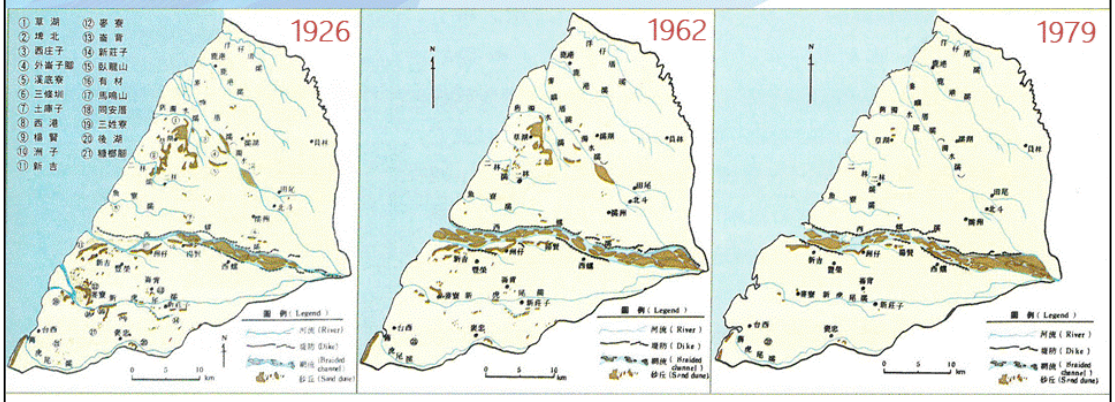

圖片來源：本中心繪製。

# 濁水溪沖積扇形成

國立雲林科技大學

## 濁水溪沖積扇沙丘變化

- 平原上早期有明顯沙丘存在，於1926年地形圖上，草湖、麥寮、新吉等地均有相當規模之沙丘，1926年之後由於濁水溪整治，主流導向西螺流，舊濁水溪及新舊虎尾溪規模減小，砂源供應相對減少，沙丘規模也漸小。1960年代以後，農地開發使土地利用改變，沙丘規模漸小甚或消失，至今只有一些作為保安林或墓地者殘留。




濁水溪平原沙丘分佈圖

圖片來源：張瑞津，濁水溪平原的地勢分析與地形變遷，民國74年)

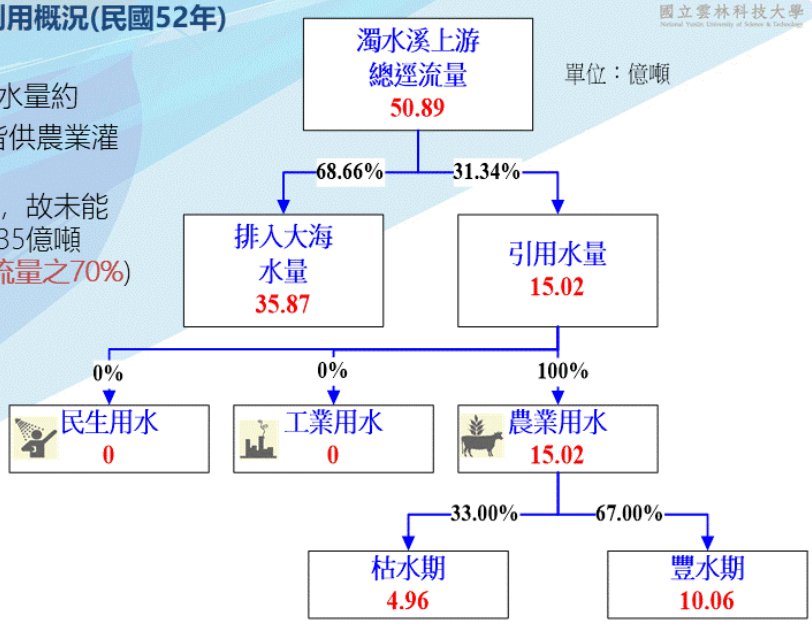


# 濁水溪沖積扇水資源

國立雲林科技大學

## 集集堰設置前水資源利用概況(民國52年)

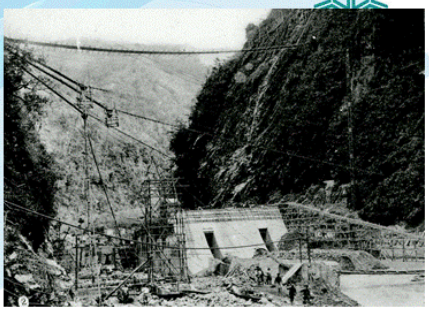
- 濁水溪有效引水供水量約15.02億噸(全數皆供農業灌溉使用)
- 年計流量約50億噸，故未能有效運用水量約達35億噸(排入大海，占整體流量之70%)




資料來源：台灣省水利局，集集共同引水供水計畫，民國83年。

## 濁水溪沖積扇水資源 分水協定

- 濁水溪為彰化、雲林、南投縣轄內最重要的灌溉水源，每年自10月起至翌年3月間降雨稀少，溪流量減少，適逢第一期作稻秧盛期，各地爭水糾紛時有發生。
- 濁水溪分水協定始於大正元年(1912年)，當時僅北斗水利組合(莿仔埤圳、永基圳)與虎尾郡水利組合(鹿場課圳、引西圳)，曾成立臨時分水協議，惟對分水比率未作規定。
- 迨至大正5年(1916年)爭執又起，始由前總督府根據栽植面積規定雙方分水比率為北斗水利組合54%(當時灌溉面積5,624甲)、虎尾郡水利組合46%(灌溉面積4,745甲)，並限制八堡圳以上之上游各埤圳之取水
- 其後嘉南大圳濁幹線由政府興建，並定為三年輪作制度，大正13年(1924年)工程竣工，當時濁水溪水量已明顯不足，政府為乃令電力公司開鑿隧道由濁水溪上游武界引水貯蓄於日月潭，經發電後放出以供灌溉。



1933年武界壩構築工事

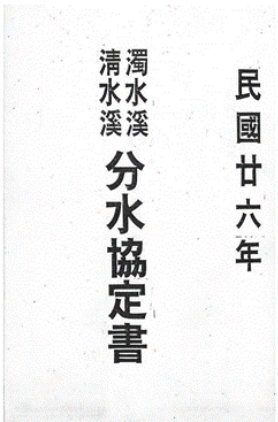
武界壩現況



## 濁水溪沖積扇水資源

### 分水協定

- 昭和8年(1933年)完成灌溉排水面積調查，以該調查灌溉面積為基礎，再擬定分水率及分水方法於昭和12年(1937年，民國26年)實施，此即所謂「二十六年分水協定書」於平常枯水期台中州(即彰化地區)79.2%、台南州(即雲林地區)20.8%。
- 台灣光復後由各水利組合演變至今之彰化、雲林農田水利會，為避免用水紛爭，由台灣省水利局依據水利法第二十條暨台灣省灌溉事業管理規則第七條之規定：「水源水量不足，按水權狀內用水比率分配或機動調節使用，其辦法由省(市)主管機關定之」，由調派彰化農田水利會及雲林農田水利會人員共同組成分水隊，執行分水調節工作。
- 目前由經濟部水利署中區水資源局「彰雲投地區水源調配小組」開會協商調配。

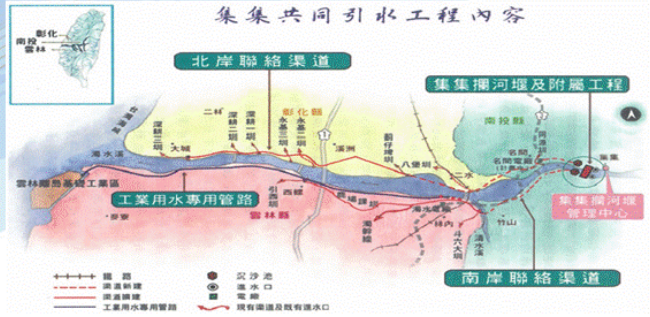


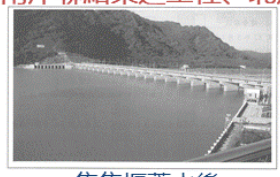
# 濁水溪沖積扇水資源

國立雲林科技大學

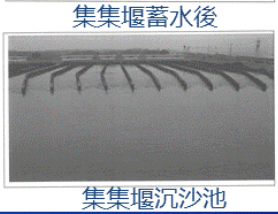
## 集集共同引水計畫

- 濁水溪水資源利用，上游以水力發電為主，下游主要灌溉彰雲沖積扇約10萬公頃農田，由於濁水溪豐枯水期水量差異懸殊，且兩岸設置之多座取水口，枯水期水量不足，經常有搶水風波，豐水期導水路常遭洪水沖毀，維護成本高，引水效率低且不穩定。為解決搶水問題，依據日據時代所訂「分水協定」與組成「濁水溪配水隊」，進行水源協商調配，但維護成本高，引水效率低且不穩定之問題，有賴「集集共同引水計畫」之完成始能獲得根本解決。
- 「集集共同引水計畫」主要工程計有：集集攔河堰工程、南岸聯絡渠道工程、北岸聯絡渠道工程、工業用水專用設施。



集集堰蓄水後



集集堰沉沙池

國立雲林科技大學 水土資源及防災科技研究中心

資料來源：財團法人中興工程科技研究發展基金會，濁水溪水利建設紀要，民國100年。

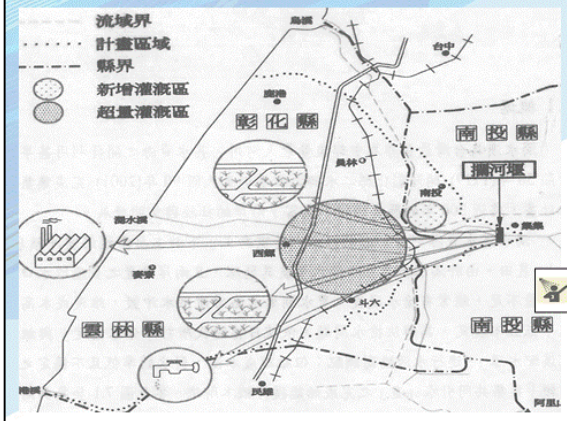
13

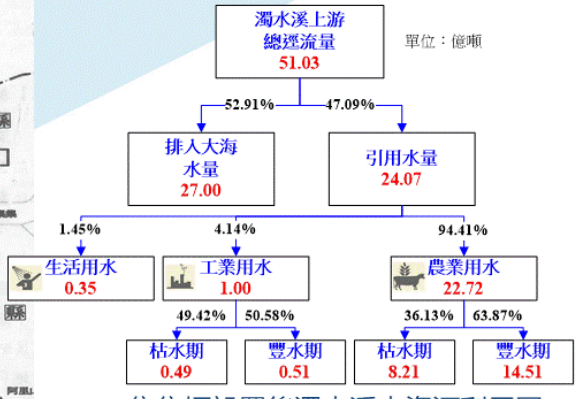
# 濁水溪沖積扇水資源

國立雲林科技大學

## 集集共同引水計畫

- 穩定供應濁水溪南北岸約10萬公頃農田灌溉水源，每年可供水約20億噸
- 增供雲林、南投地區之公共及民生用水，每日約20萬噸
- 供應雲林離島工業區充足穩定水源，最大每日可達86萬噸




集集堰設置後濁水溪水資源利用圖
(以民國105年為代表年)

國立雲林科技大學 水土資源及防災科技研究中心

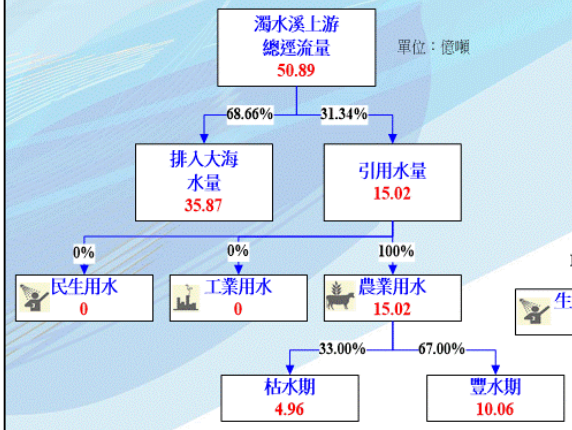
資料來源：
1.財團法人中興工程科技研究發展基金會，濁水溪水利建設紀要，民國100年。
2.集集堰運轉報表，民國105年。

14

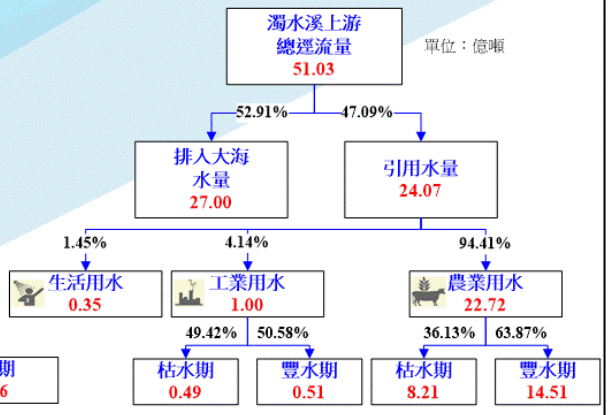
# 濁水溪沖積扇水資源

## 集集共同引水計畫前後水資源供應差異

國立雲林科技大學




集集堰設置前濁水溪水資源利用圖
(民國52年)




集集堰設置後濁水溪水資源利用圖
(民國105年)

**農業用水增供約7億噸，同時增供工業1億噸及生活用水0.35億噸。**

國立雲林科技大學 水土資源及防災科技研究中心

資料來源：
1.台灣省水利局，集集共同引水供水計畫，民國83年。
2.集集堰運轉報表，民國105年。

15

# 濁水溪沖積扇水資源

## 水資源供需差異

國立雲林科技大學

國立雲林科技大學 水土資源及防災科技研究中心

圖片來源：本中心統計繪製。

16

# 濁水溪沖積扇地下水

## 台灣本島地下水區

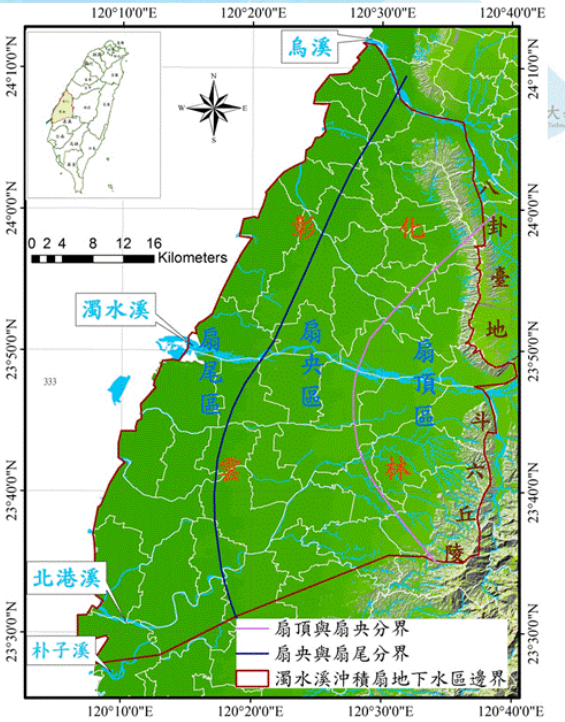
- 依先民使用地下水經驗及歷年相關調查研究成果，臺灣本島分為九處地下水區。
- 濁水溪沖積扇、屏東平原、臺中盆地及蘭陽平原均是地下水水資源豐沛區域。

| 地下水區 | | 範圍 | 面積(km²) |
|---|---|---|---|
| 1 | 臺北盆地 | 淡水河流域 | 380 |
| 2 | 桃園中壢台地 | 淡水河流域以西至鳳山溪以北 | 1,090 |
| 3 | 新竹苗栗地區 | 鳳山溪以南至大安溪以北 | 900 |
| 4 | 臺中地區 | 大安溪以南至烏溪以北 | 1,180 |
| 5 | 濁水溪沖積扇 | 烏溪以南至北港溪略南 | 2,079 |
| 6 | 嘉南平原 | 北港溪以南至高屏溪右岸丘陵 | 2,520 |
| 7 | 屏東平原 | 高屏溪右岸丘陵至林邊溪以南 | 1,130 |
| 8 | 蘭陽平原 | 得子口溪至南澳溪 | 400 |
| 9 | 花蓮臺東縱谷 | 花蓮與臺東縱谷 | 930 |
| 合計 | | | 10,609 |

# 濁水溪沖積扇地下水

## 濁水溪沖積扇地下水區

- 位於臺灣西海岸中部，範圍北起烏溪南岸，南止於北港溪略南，東從八卦臺地及斗六丘陵西麓起，西迄海岸線，總面積約2,079 平方公里。
- 上游流域面積廣，地下水補充豐富，沖積扇質地疏鬆且透水性佳，為臺灣九大地下水區中規模及地下水儲蓄量均為最大的一區。



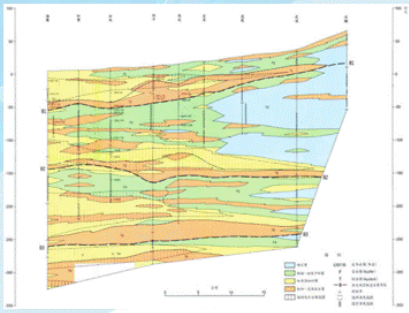

圖片來源：本中心繪製。

# 濁水溪沖積扇地下水

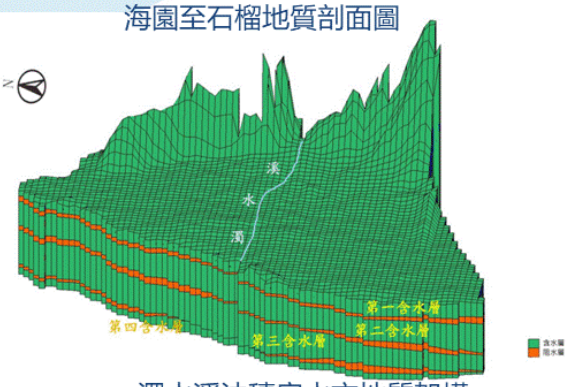
## 濁水溪沖積扇水文地質

- 濁水溪沖積扇於地面300公尺深度內之水文地質架構是由4層含水層間夾3層阻水層所組成
- 阻水層向東尖滅，扇頂附近的各地下含水層則互相連通，含水層延伸至臺灣海峽中，各層最終都分別尖滅於增厚之阻水層中，亦即各地下含水層在下游端應該近似封閉，並未於海床出露。

✓ 第一含水層分佈範圍及厚度較小。
✓ 第二及三含水層分佈較廣且較厚。
✓ 第四含水層因受地質鑽探所限，目前尚未確切明瞭其地質機制。



海園至石榴地質剖面圖




濁水溪沖積扇水文地質架構

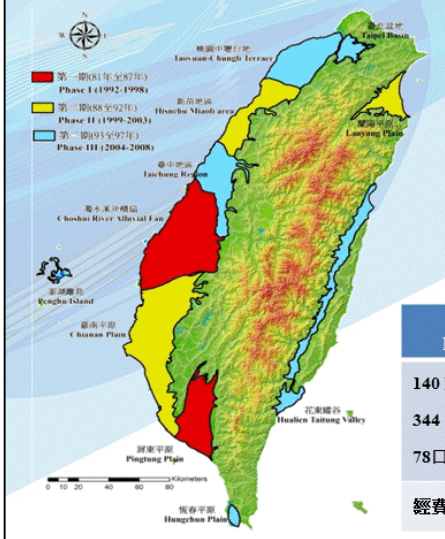
國立雲林科技大學 水土資源及防災科技研究中心

圖片來源：中央地質調查所，台灣地區地下水觀測網第一期計畫-濁水溪沖積扇水文地質調查研究總報告，民國88年)

20

# 濁水溪沖積扇地下水

## 地下水觀測網整體計畫




第一階段 1992~1998 優先辦理地層下陷區

第二階段 1999~2003 建置重要經濟區域觀測井

第三階段 2004~2008 完成全臺站網建置

| 第一期 First Phase | 第二期 Second Phase | 第三期 Third Phase | 合計 Total |
|---|---|---|---|
| 140 站水文地質站 | 137站水文地質站 | 50站水文地質站 | 327站水文地質站 |
| 344 口地下水觀測井 | 261口地下水觀測井 | 124口地下水觀測井 | 729口地下水觀測井 |
| 78口抽水試驗井 | 45口抽水試驗井 | 22口抽水試驗井 | 145口抽水試驗井 |
| 經費 14.8億元(新台幣) | 經費 11.4億元(新台幣) | 經費 4.2億元(新台幣) | 經費 30.4億元(新台幣) |

國立雲林科技大學 水土資源及防災科技研究中心

21

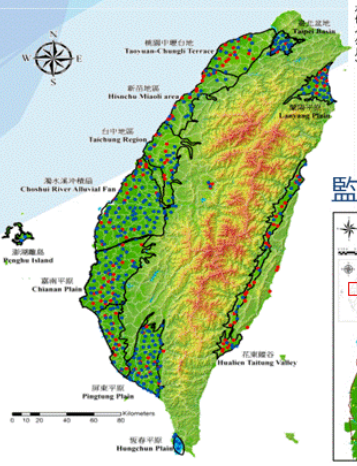
# 濁水溪沖積扇地下水

## 地下水觀測網整體計畫

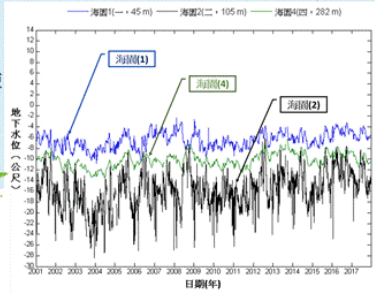
| 地下水區 | 至目前觀測井數(口) |
|---|---|
| 臺北盆地 | 28 |
| 桃園中壢台地 | 42 |
| 新竹苗栗地區 | 55 |
| 臺中地區 | 44 |
| 濁水溪沖積扇 | 238 |
| 嘉南平原 | 171 |
| 屏東平原 | 144 |
| 花蓮臺東縱谷 | 53 |
| 蘭陽平原 | 39 |
| 澎湖地區 | 7 |
| 金門地區 | 10 |
| 總　　計 | 831 |

觀測項目：

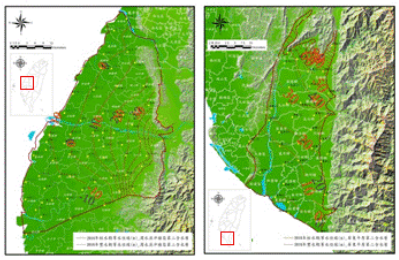
- 水位(時水位)
- 水質(現場檢測6項、實驗室檢測22項)




監控各分層觀測井地下水水位變化



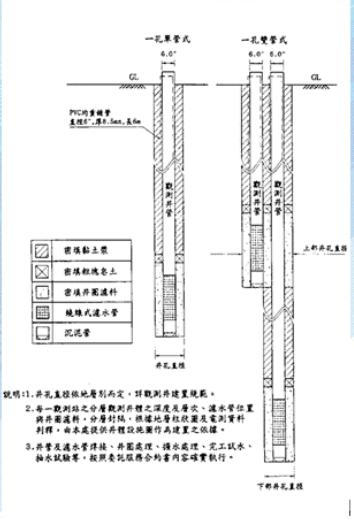

監控各地下水區地下水水位變化

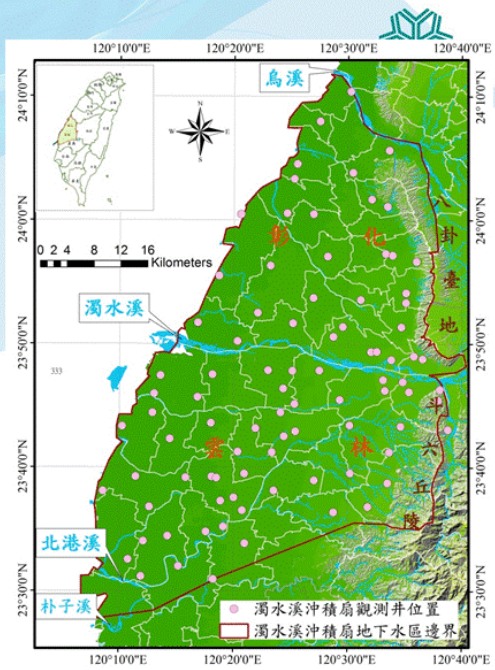




# 濁水溪沖積扇地下水

## 濁水溪沖積扇地下水觀測網

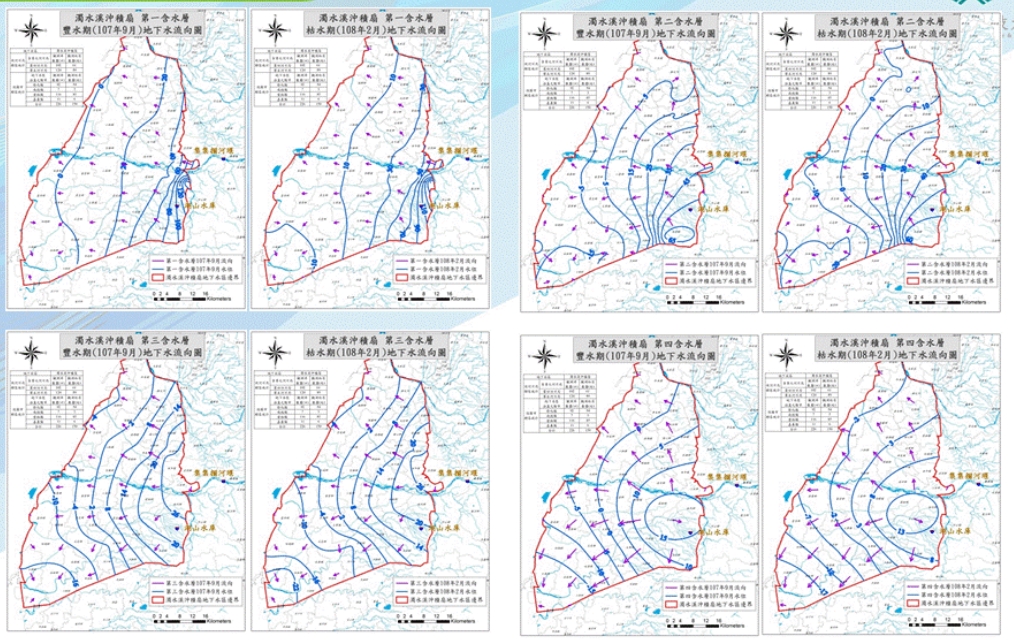





濁水溪沖積扇觀測井分佈圖

# 濁水溪沖積扇地下水

## 濁水溪沖積扇地下水流向



國立雲林科技大學
水土資源及防災科技研究中心

圖片來源：本中心編製。

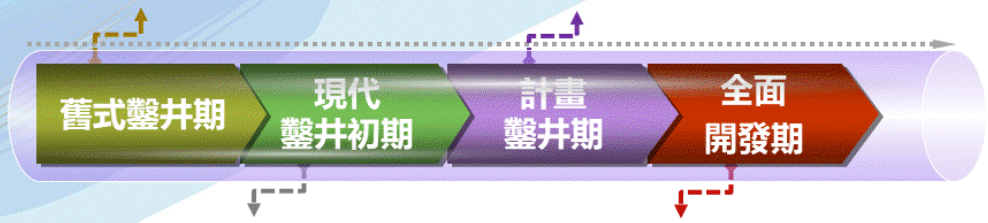
24

# 濁水溪沖積扇地下水開發

## 我國地下水開發史

明　清-具淺井及竹管井之記載
1896年-日人聘請英籍工程師建設第1座自來水廠，並規劃臺北盆地的地下水開發。
1910年-民間開始以蜘蛛車及竹片機械開鑿水井
1931年-日人在臺拓展機械鑿井
1941年-日本鑿井公司來臺鑿深井並壟斷此事業

1955年-台糖公司合組地下水勘測隊，於濁水溪沖積扇鑿井。
1957年-在濁水溪沖積扇各農場完成117口深井，為臺灣有計畫大規模開發地下水之始。
1958年-民間開始開鑿大於100米以上深井，並漸漸開發及利用地下水。




1950年-台糖公司委託美國莊士敦國際鑿井公司以新式鑿井機於濁水溪沖積扇及屏東平原開鑿深井灌溉蔗田

1971年-工商及都市用水增加，地面水不敷應用，轉而大量使用地下水。
1981年-養殖漁業興盛，西部沿海及屏東地區競相引用地下水。

國立雲林科技大學
水土資源及防災科技研究中心

資料來源：本中心綜整。

26

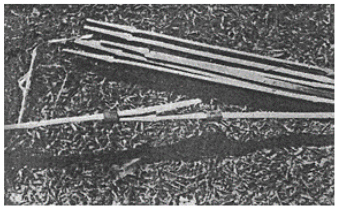
## 濁水溪沖積扇水資源

### 舊式鑿井期

- 本區早期地下水利用，大部份挖掘水井，汲取淺層自由水，其深度僅及現代沖積扇之砂礫層，在2.17至30公尺之間，井徑自0.5至1.31公尺，井壁砌以紅磚或塊石。
- 至於受壓地下水區之水井，均沿用古代中國舊法開鑿，其法以中空鐵管或鑽頭衝擊地層使之成孔，鐵管上端聯接竹片條，該竹片條繞於一大圓盤，以勞力轉動圓盤，使鑽桿起落衝擊深入地層。上項水井均以竹管為井管，井徑自0.051至0.2公尺，深度則達50至250公尺。

古代人工鑿井機

人工鑿井清除鑽管地層碎片



人工鑿井機竹片接頭



資料來源：臺灣省政府建議廳地下水工程處，大濁水沖積扇地區地下水源複勘報告，民國52年。



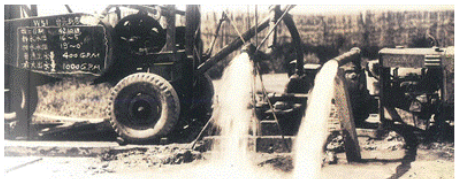
## 濁水溪沖積扇水資源

### 現代鑿井初期、計畫鑿井期

- 台糖公司於1948年秋，向上海農墾處借得美式鑿井機4部，於斗六大潭農場開鑿深井一口，但因鑿井機過舊，鑿井耗時3個月，且出水量不足。
- 於1949年台糖公司與美國莊士敦國際鑿井公司簽約，於1950年美國技工30餘人攜鑽井機6部抵台，指導台糖公司技工110人於虎尾、斗六、大林、屏東及東港鑽鑿深井，共鑽鑿140水井。
- 美方人員離台後，機具由台糖公司接收，並成立深井工程處。
- 1955年行政院農村復興聯合委員會、省水利局及台糖農業工程處合組地下水勘測隊，探勘全省地下水水源。
- 於1958年至1969年間，開發雲林、彰化、嘉義、台南、高雄、屏東等地計深井878口、淺井201口，總出量達每小時27萬噸。

台糖公司借用美式鑿井機(1948年)

美國莊士敦國際鑿井公司來台指導鑿井(1950年)



1953年10月新店第51 號井完工



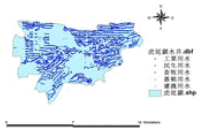
資料來源：陳文福，台灣的地下水，民國94年。

# 濁水溪沖積扇水資源

國立雲林科技大學

## 濁水溪沖積扇水井數量及抽水量變化

| 年度 | 資料來源 | 水井總數(口) | 總抽水量(億噸) |
|---|---|---|---|
| 民國52年 | 大濁水沖積扇地區地下水源複勘報告(臺灣省政府建議廳地下水工程處) | 302<br>(僅灌溉深井) | 2.2 |
| 民國80年 | 濁水溪沖積扇地區地下水資源調查(行政院農業委員會) | 120,704<br>(彰化46,889)<br>(雲林73,815) | 22.72<br>(彰化12.85)<br>(雲林 9.86) |
| 民國100年 | 彰化雲林地區水井清查(經濟部水利署) | 183,047<br>(彰化75,262)<br>(雲林107,785) | 21.5<br>(彰化7.2)<br>(雲林14.3) |



資料來源：本中心綜整。

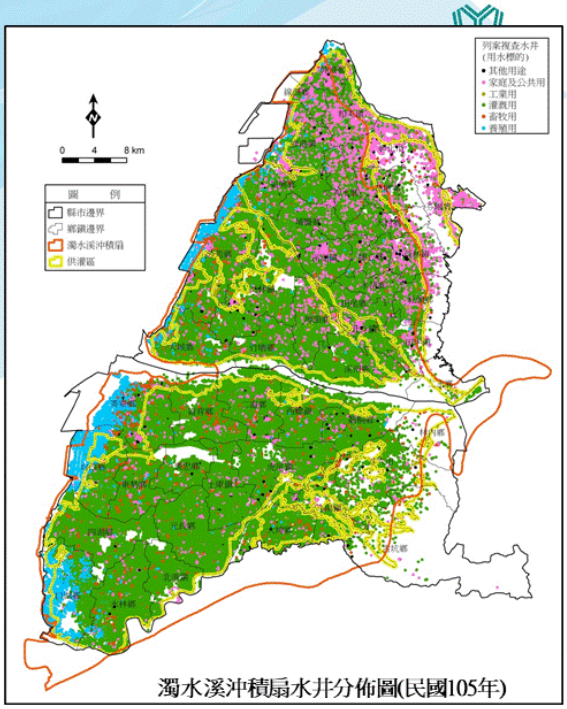


# 濁水溪沖積扇地下水

## 濁水溪沖積扇水井現況

| 濁水溪沖積扇 | 民生 | 工業 | 農業 | | | | | 其他 | 總計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 畜牧 | 養殖 | 灌溉 | 小計 | | |
| | 30,515 | 1,250 | 灌區內 | 6,407 | 4,838 | 181,032 | 192,277 | 1,333 | 255,712 |
| | | | 灌區外 | 1,750 | 3,986 | 24,601 | 30,337 | | |

**水井數量持續增加**
**地下水超抽嚴重!!**




濁水溪沖積扇水井分佈圖(民國105年)

資料來源：本中心綜整。

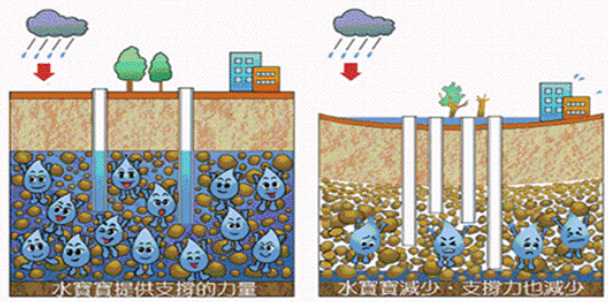
## 濁水溪沖積扇地下水

臺灣地下水水資源的利用、癥結與對策

國立雲林科技大學

### 地下水超抽危害

- **直接面臨到的問題**
  - 地下水平均水位逐年下降
  - 低窪地區淹水日趨嚴重
  - 地下水水質逐年劣化
- **間接面臨到的問題**
  - 地層下陷
  - 海水入侵(土地鹽化)



## 結語

國立雲林科技大學

- 濁水溪沖積扇地面水資源本已不足，但為因應濁水溪沖積扇用水需求，水資源供需失衡現象存在已久。
- 地下水超抽主因，即在於整體水資源供需失衡。
- 改善整體水資源供應失衡現況，應由整體產業調整著手。
- 地下水資源應適度合理使用，避免出現地層下陷等不良危害。
- 濁水溪為彰化雲林母親之河，濁水溪沖積扇是我們安身立命的鄉土，守護我們的鄉土，需要你我共同努力。

地下水智慧量水設備深耕培力學堂

# 大地悶悶不樂怎紓解

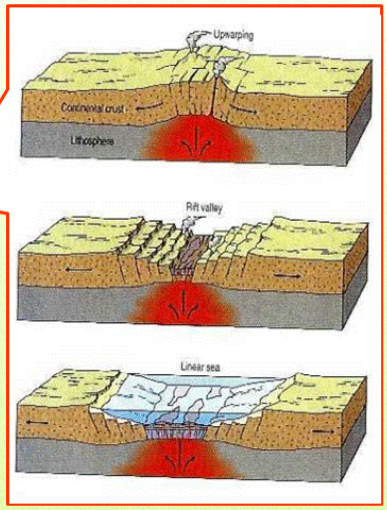
朱木壽

成大研究發展基金會
NCKU Research and Development Foundation

108年6月20日

## 大地怎麼會悶悶不樂

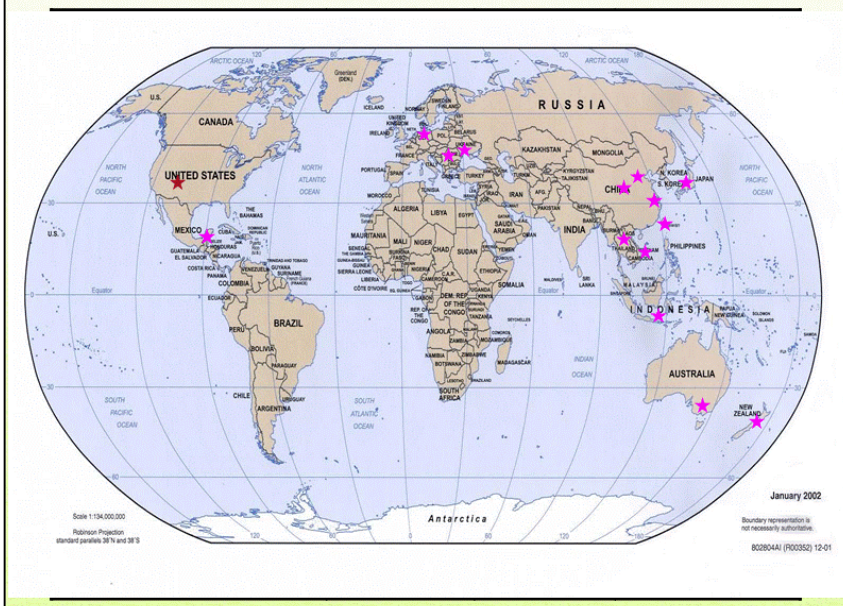
- 自然因素
  - 太熱/降水
  - 地殼變動
  - 地層自然壓密
  - 地震或隕石墜落外力
  - ……
- 人爲因素
  - 地底資源開發
    （地下水、石油、天然氣、地熱、礦產）
  - 地表載重增加
    （新生填土、新建構造物）
  - ……

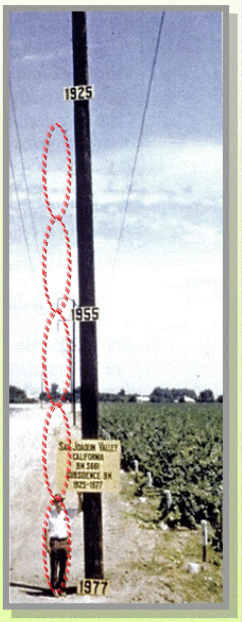



2

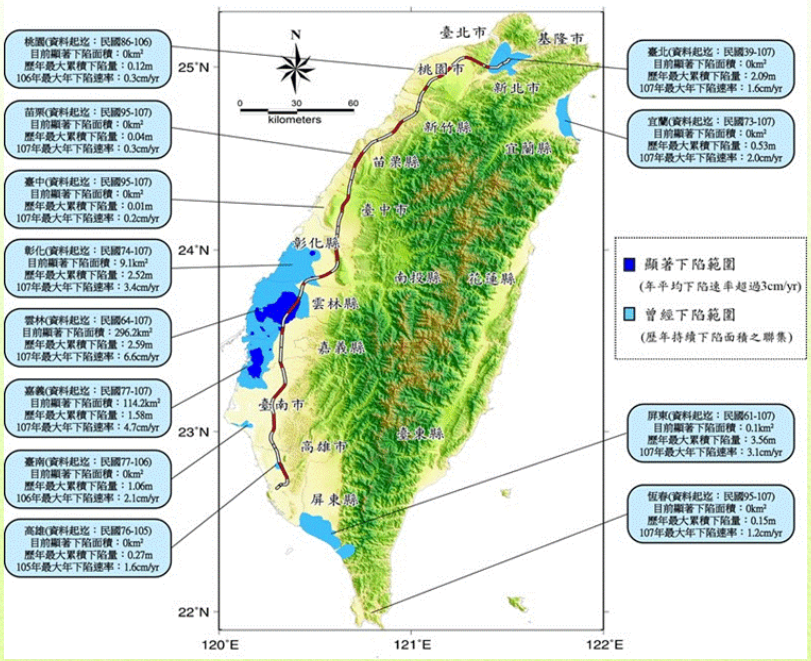
http://landsubsidence-unesco.org/

## 世界地層下陷概況




http://landsubsidence-unesco.org/ 4

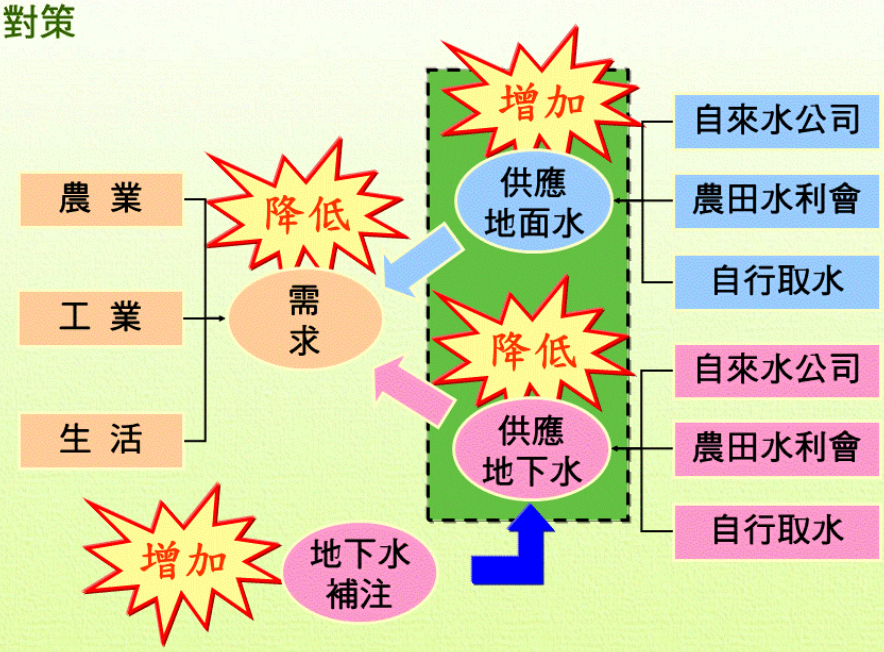



5

## 臺灣地層下陷概況(屏東)

6

## 對策




7

## 政府地層下陷防治作爲

### ❖減抽地下水(增加地面水源)

- 105年完成雲林湖山水庫，陸續供應地面水增供1.23億噸/年、自來水減抽0.68億噸/年
- 106年起興建鳥嘴潭人工湖，預計114年完成完工後增供地面水0.77億噸/年，自來水減抽0.62億噸/年

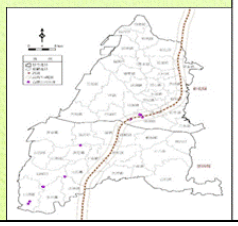
湖山水庫

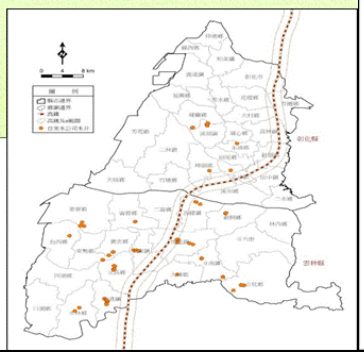
鳥嘴潭人工湖

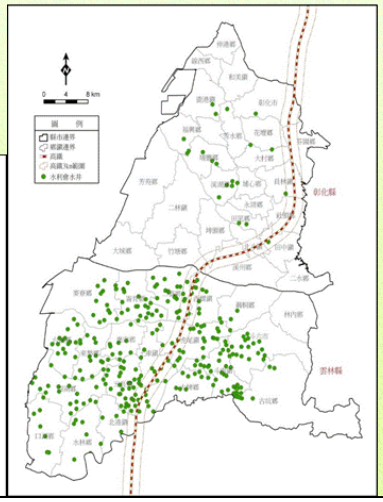
8

## ❖減抽地下水(公有水井處置)

■ 公有水井1,191口水井處置(填塞、減抽、停用)持續進行，已處置743口











## ❖減抽地下水(提升農業用水效率)

■ **提升灌溉效率及輸送減漏**

圳路更新改善、推廣旱作節水管路灌溉設施

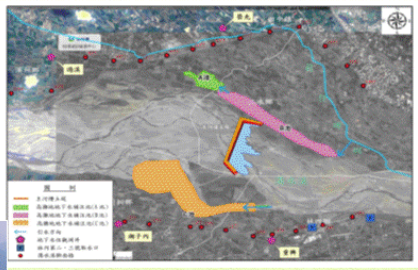
■ **推廣農田轉旱作及平地造林**

## ❖加強地下水補注

◆屏東大潮州人工補注湖

➢ 將林邊溪豐水期的水引入補注湖，以提高下游地下位，第1期工程106年完工，預估補注效益為0.525億噸/年。

◆濁水溪河槽地下水補注

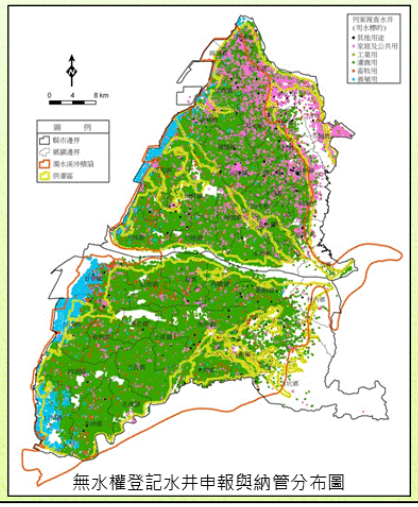


## ❖加強管理-水井管理

輔導無水權登記水井納管，由地下水情勢較為嚴峻之**彰雲地區優先試辦**，其他縣市政府陸續依法辦理。

| | 民生 | 工業 | 農業 | | | | | 其他 | 總計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 畜牧 | 養殖 | 灌溉 | 小計 | | |
| 濁水溪沖積扇 | 30,515 | 1,250 | 灌區內 | 6,407 | 4,838 | 181,032 | 192,277 | 1,333 | 255,712 |
| | | | 灌區外 | 1,750 | 3,986 | 24,601 | 30,337 | | |

- 申報納管之無水權登記水井高達近26萬口
- 87%為農業水井(綠色,藍色及紅色部分)



無水權登記水井申報與納管分布圖

## ❖減抽地下水(養殖用水減抽)

- ✓ 楨梧滯洪池供養殖生產區用水
- ✓ 推廣循環水養殖
- ✓ 設置海水統籌供應系統，輔導海水養殖

## ❖排水環境改善

加強修繕排水路、防潮閘門及增設抽水站、 滯洪池等設施，以改善沿海地層下陷地區淹水情形。

## ❖高鐵監測作業確保行車安全

✓ 高鐵沿線土地管理策略

彰雲地區高鐵兩側150公尺範圍內開發案納入管理。

✓ 104年8月完成台78線22k +700與高鐵交會處路堤減載工程

✓ 持續進行沿線監測(水準檢測、橋墩差異沉陷監測等)工作，確保高鐵行車安全無虞。

台78線與高鐵跨交處路堤減載工程



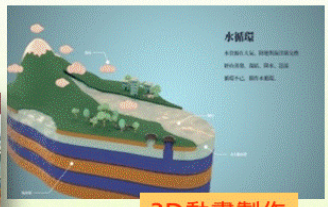


## ❖加強國際合作

■ 邀請聯合國地層下陷工作小組(UNESCO WGLS)成員訪問經驗交流，吸收國外經驗，提升國際能見度。

## ❖加強宣導-提高民眾意識

校園行動劇



3D動畫製作

結合在地節慶活動進行宣導

網路經營行銷

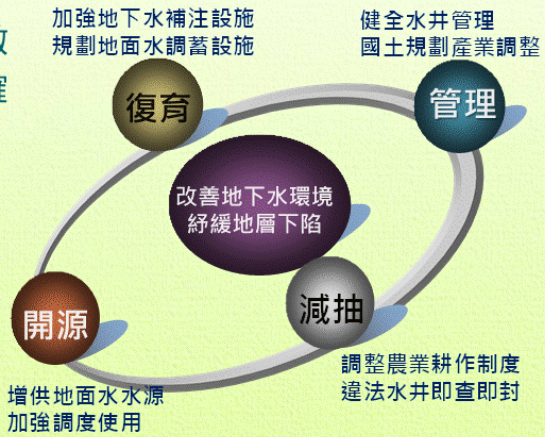




## ❖強化多元溝通

## 結語

- 紓解大地的苦悶，需要政府與民間共同參與及努力，長期持之以恆推動執行各項改善工作。
- 各項改善工作必須要有可靠的數據當基礎，經過科學分析才能確實地對症下藥，需要群策群力，通力合作。




19

經濟部水利署

# 如何聰明使用水資源

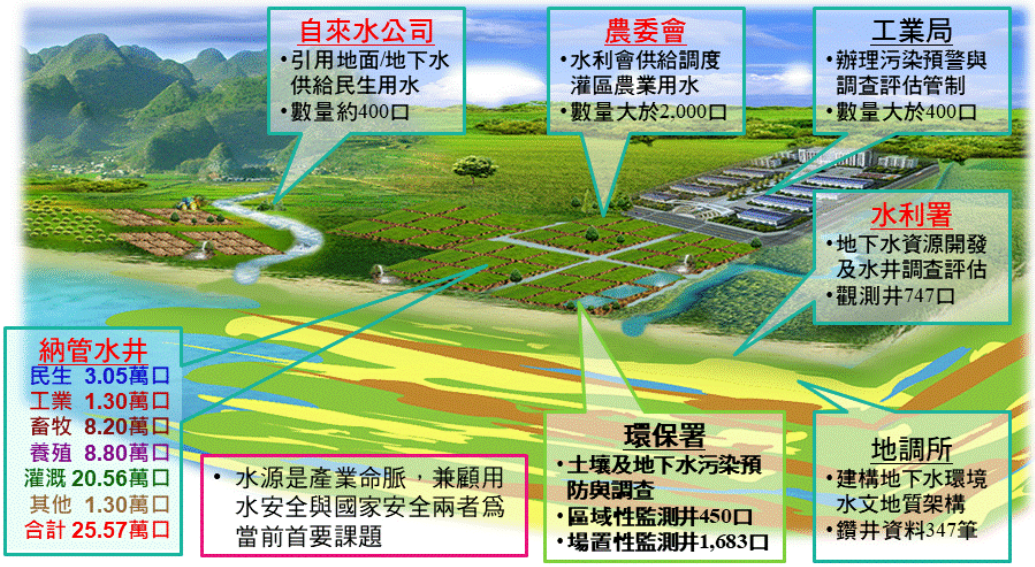
❖ 簡報人：王聖瑋 博士

業興環境科技股份有限公司

中華民國108年6月20日

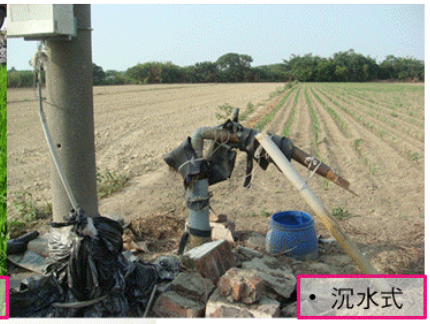
## 周遭的地下水井有哪些？

### ❖臺灣地下水水質水量監測/生產井網現況




1

# 因應產業需要隨處可見的地下水抽水井

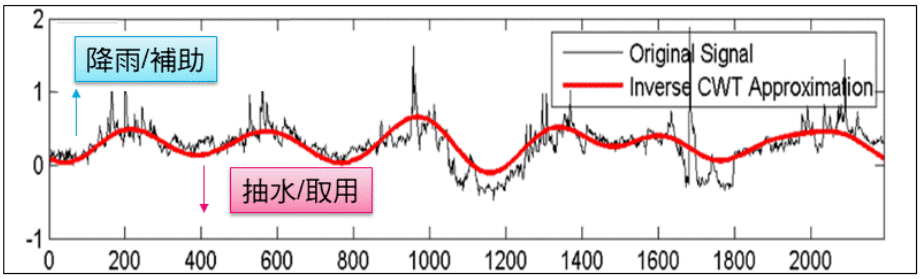


2

# 被抽出使用的地下水，是由那裡補的呢？

## ❖東港(1)水位變化趨勢圖

- 黑色實線，水位變化紀錄
- 紅色實線，自然背景補注趨勢分析結果



地下水也是需要儲蓄

量入為出保障資源永續

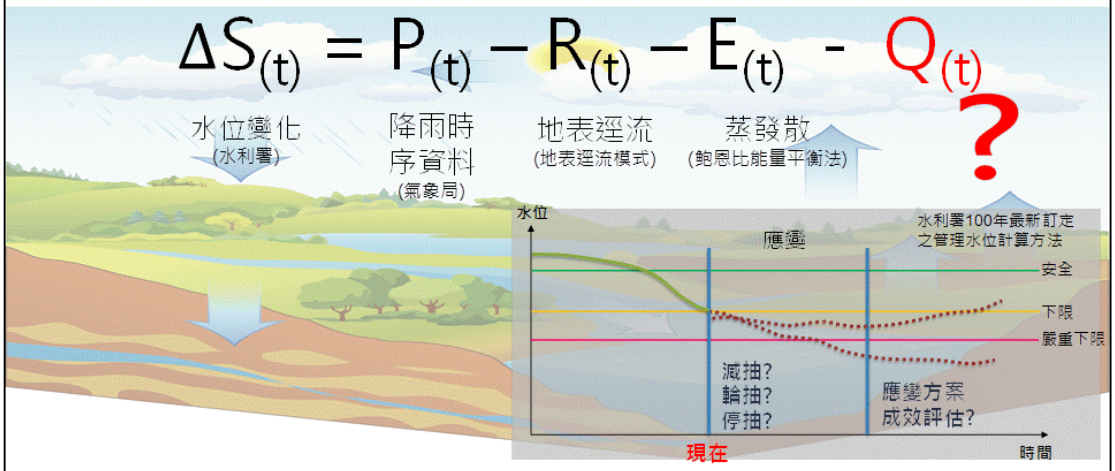
2015年石門水庫旱象

3

# 水資源量分配究竟是怎麼一回事？

## ❖40年來無法釐清地下水帳

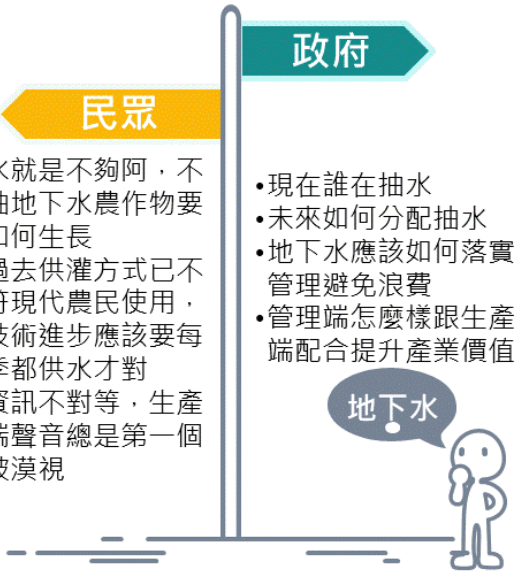
- 迄今仍無法釐清地下水帳：未能掌握地下水抽水量動態變化及水收支平衡等關鍵課題




4

# 民眾的心聲政府聽到了嗎？

## ❖生產與管理兩端的需求能否取得平衡




- 水就是不夠阿，不抽地下水農作物要如何生長
- 過去供灌方式已不符現代農民使用，技術進步應該要每季都供水才對
- 資訊不對等，生產端聲音總是第一個被漠視

- 現在誰在抽水
- 未來如何分配抽水
- 地下水應該如何落實管理避免浪費
- 管理端怎麼樣跟生產端配合提升產業價值

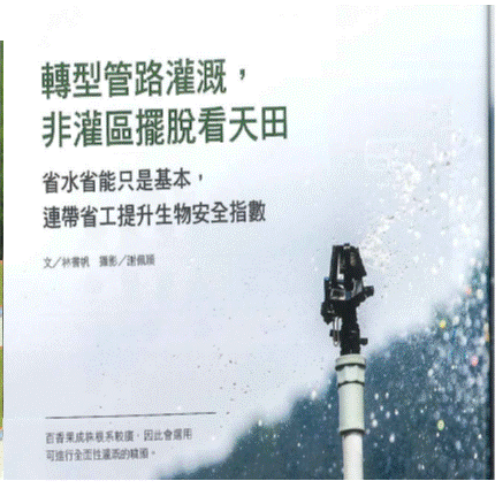
5

如果使用地下水是不得已的選項，
我們是否可以有更聰明方式？

6

## 如何聰明使用水資源

- ❖雲端巡田水，讓掌水工更輕鬆
- ❖利用管灌系統擺脫看天田

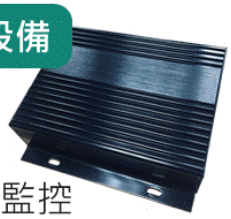


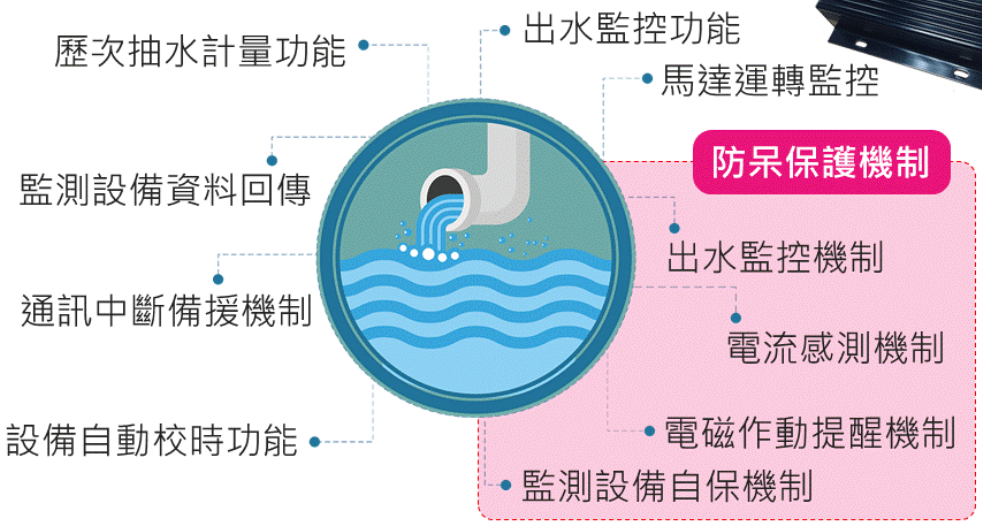

7

# 智慧量水設備規格與特性(1/4)

https://ppt.cc/fBmh9x

## ❖提供抽水井馬達監控功能






8

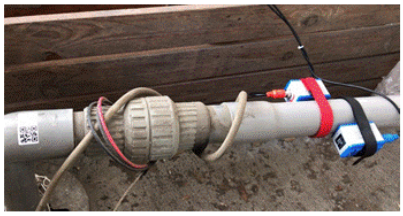
# 智慧量水設備規格與特性(2/4)

https://ppt.cc/fBmh9x

## ❖設備功能特點

- 低成本、低能耗、低技術構成等物聯網構建的管理優勢，毋需破壞管路及設備
- 資料解析度高、 傳輸量小、無需後處理，設備所需空間小利於整合
- 提供農民操作輔助功能，解決實務問題，創造自主裝設誘因

設備模組化示意



夾管式流量計抽水量校核示意

9

# 智慧量水設備規格與特性(3/4)

https://ppt.cc/fBmh9x

## ❖辦理成果

硬體建置成果

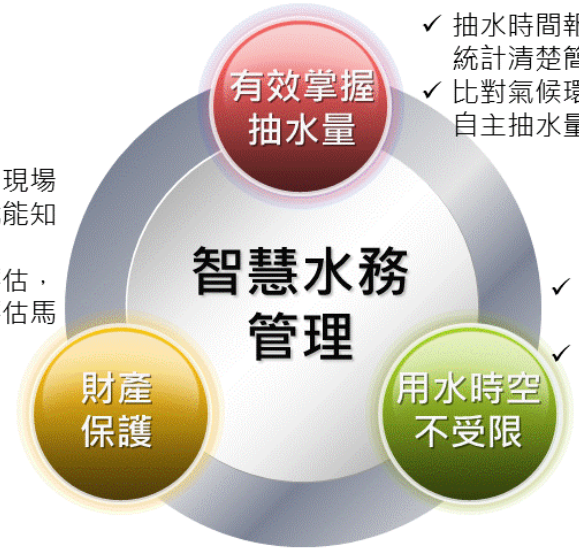
軟體施作成果

10

# 這套工具對農民有何益處？

https://ppt.cc/fBmh9x

## ❖提升管理與資料的聰明應用價值




✓ 抽水時間報表化，用水量統計清楚簡單
✓ 比對氣候環境資訊，建立自主抽水量標準作業程序

✓ 斷電告警，現場電箱開啟就能知道
✓ 馬達健康評估，利用耗電評估馬達健康度

✓ 預約開啟馬達抽水，巡田水2次變1次
✓ 清晨水位最高，此時離峰抽水最經濟

11

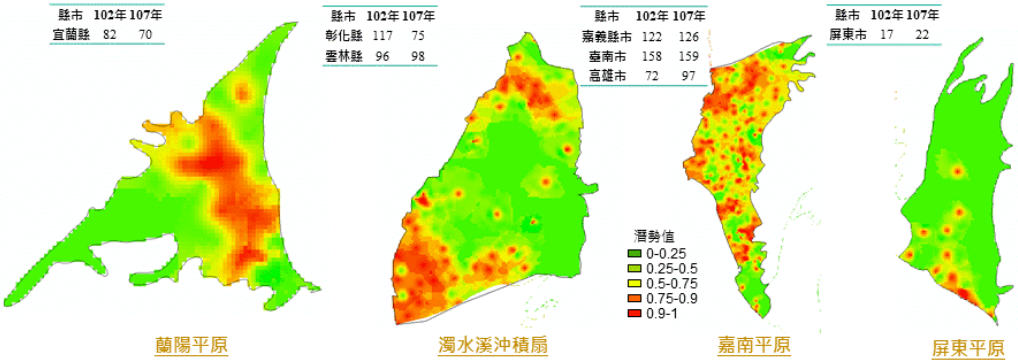
如何避免水質影響農作物？

12

# 各位有聽過地下水含砷的問題嗎？

❖ 砷-臺南烏腳病成因

- 地下水可能含砷地理位置分布




地下水砷濃度潛勢範圍(107年)

13

# 這些設備大家有看過嗎？

## ❖除了常見的一般水質項目，現場篩測還有哪些？

- 基本的水質項目有哪些呢？
  - ✓ 導電度(EC)
  - ✓ 酸鹼度(pH)
  - ✓ 氧化還原電位(ORP)、溶氧(DO)
  - ✓ 總溶解固體(TDS)
  - ✓ 溫度
  - ✓ 濁度
  - ✓ 鹽分
  - ✓ 水分

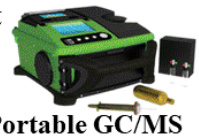
重金屬

XRF
(土壤)

比色法
(地下水)

油品類

TPH test kit
(土壤/地下水)



Portable GC/MS
(土壤/地下水)

VOCs

含氯有機物、農藥
…

檢知管
(土壤氣體)

FROG-5000
(土壤/地下水)

14

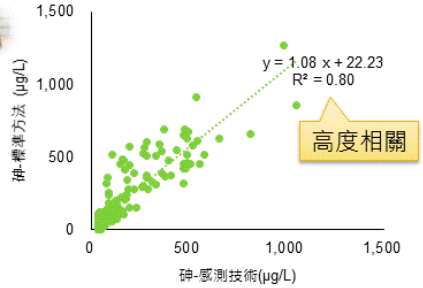
# 水質檢測也可以像血糖機方便？

## ❖最新水質檢測技術，提供現場快速、簡單且準確的水質檢測數據

- 應用電化學感測極片即時掌握水中砷濃度

電化學感測極片應用與優勢

陽極剝除微分脈衝伏安法




感測技術與標準方法相關性

自然背景富砷地下水影響農地土壤及地下水砷移除技術試驗與發展計畫（環保署，2016）

15

## 如何聰明使用水資源

- 透過IoT物聯網的發展，讓農民的用水更精確，確保作物生長用水更方便
- 即時水質檢測技術，確保土壤地下水品質，讓農作物品質不再受到環境挑戰

16

# 簡報結束
# 敬請指教

業興環境科技股份有限公司

17

經濟部水利署

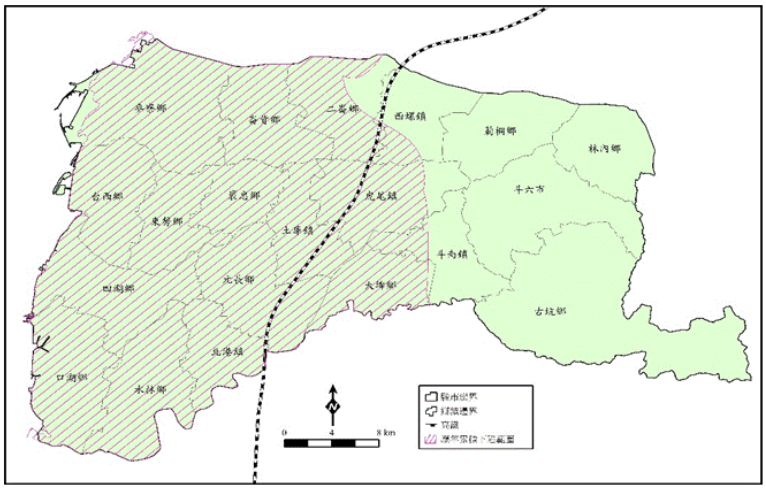
# 智慧量水設備問與答

財團法人成大研究發展基金會

中華民國108年6月20日

## 試辦作業要做什麼？

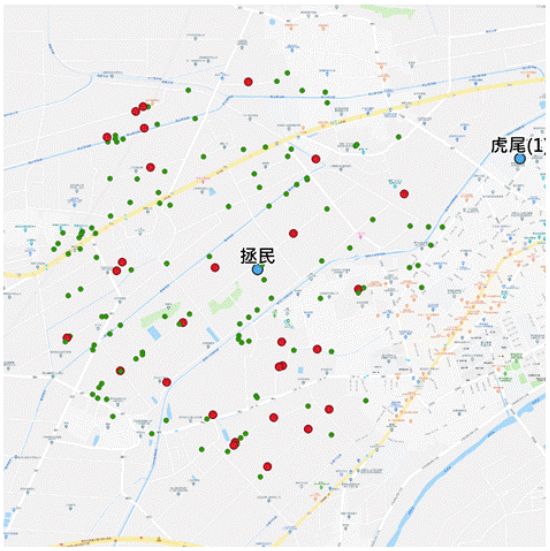
- 虎尾、土庫、二崙、大埤、元長、北港、崙背、褒忠、東勢、水林、麥寮、台西、四湖、口湖、西螺、斗南等鄉鎮歷年下陷範圍150口灌溉水井
- 期限至少到109年底

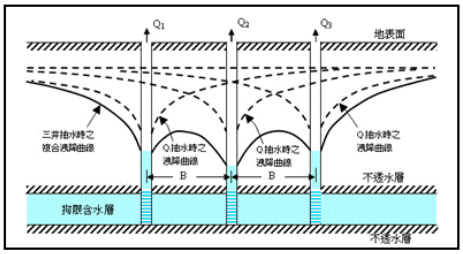


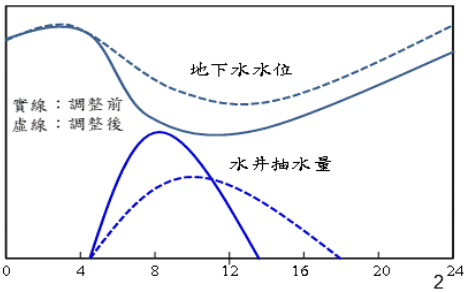

1

# 試辦作業要做什麼？

- 虎尾、土庫、西螺、二崙150口灌溉水井參與，期限至109年底，測試能否符合管理、使用需求




2

# 智慧量水設備會不會造成農民困擾與不便？

- 仍可依原來操作習慣作業
- 可以使用設備的智慧操作功能
- 回饋使用心得及改善建議
- 回饋管理、服務建議

3

# 是不是為了未來要收水費做準備？

- 不是水表
- 設備回傳之所有數據資料僅作為設備功能測試修正、地下水使用量推估及分析校正參數使用，完全與收費無涉

4

# 如果想參與試辦該怎麼做？

- 田地無休耕計畫
- 不需任何費用
- 填寫意向書
- 擇期現勘以利備料

協同智慧量水設備試辦作業意向書

本人_____有意願提供___口灌溉用水井協同參與經濟部水利署委請財團法人成大研究發展基金會108年至109年執行之智慧量水設備試辦作業，可擇期配合至水井現勘確認詳細配合事項。

配合試辦灌溉水井位於：

虎尾鎮____口、土庫鎮____口、二崙鄉____口、大埤鄉____口、元長鄉____口、北港鎮____口、崙背鄉____口、褒忠鄉____口、東勢鄉____口、水林鄉____口、麥寮鄉____口、台西鄉____口、四湖鄉____口、口湖鄉____口、西螺鎮____口、斗南鎮____口。

此致

經濟部水利署、財團法人成大研究發展基金會

立書人：

手機號碼：

中華民國 108 年　　月　　日

5

# 其他問題？

6

# 附錄九

# 四場次願景工作坊簽到資料

# 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備願景工作坊(第一場)簽到表

日期：108 年 11 月 5 日(星期二)
時間：10:00-12:00
地點：雲林縣虎尾鎮埒內里辦公室(雲林縣虎尾鎮埒內里 13 號)

| 項次 | 姓名 | 項次 | 姓　名 | 項次 | 姓　名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 王炎煇 | 16 | 鍾大煜 | 31 | |
| 2 | 廖庆和 | 17 | 王石鄰 | 32 | |
| 3 | 劉振發 | 18 | 林武昭 | 33 | |
| 4 | 林淑芳 | 19 | 王林纖女 | 34 | |
| 5 | 江春森 | 20 | 周俊士 | 35 | |
| 6 | 江湘南 | 21 | 張翔竹 | 36 | |
| 7 | 鍾偉城 | 22 | 王金洲 | 37 | |
| 8 | 林榮一 | 23 | 朱木森 | 38 | |
| 9 | 何成益 | 24 | 王振峰 | 39 | |
| 10 | 劉登財 | 25 | 周雅娟 | 40 | |
| 11 | 張順吉 | 26 | 劉貴芳 | 41 | |
| 12 | 王朝清 | 27 | 何子豪 | 42 | |
| 13 | 王德龜 | 28 | 王水賢 | 43 | |
| 14 | 王志仁 | 29 | 林連文 | 44 | |
| 15 | 王基陽 | 30 | 吳子信 | 45 | |

1

## 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備願景工作坊(第二場)簽到表

日期：108 年 11 月 5 日(星期二)

時間：13:30-15:30

地點：雲林縣虎尾鎮埒內里辦公室(雲林縣虎尾鎮埒內里 13 號)

| 項次 | 姓名 | 項次 | 姓名 | 項次 | 姓名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 周雅娟 | 16 | 鐘大煌 | 31 | 張順宇 |
| 2 | 劉貴芳 | 17 | 王永賢 | 32 | |
| 3 | 周俊廷 | 18 | 王朝塘 | 33 | |
| 4 | 王順男 | 19 | 王敏銘 | 34 | |
| 5 | 王秀琴 | 20 | 王振榮 | 35 | |
| 6 | 鐘坤燕 | 21 | 王修竹 | 36 | |
| 7 | 林淑芳 | 22 | 林武昭 | 37 | |
| 8 | 許登輝 | 23 | 廣煜騰 | 38 | |
| 9 | 王翠吟 | 24 | 鐘偉城 | 39 | |
| 10 | 顏松檜 | 25 | 王炳福 | 40 | |
| 11 | 王國欽 | 26 | 陳翠娥 | 41 | |
| 12 | 朱[illegible] | 27 | 鐘佳玲 | 42 | |
| 13 | 林[illegible] | 28 | 洪巧玲 | 43 | |
| 14 | 王國偉 | 29 | 張秉敏 | 44 | |
| 15 | 林建中 | 30 | 張[illegible] | 45 | |

2

# 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備願景工作坊(第三場)簽到表

日期：108 年 11 月 7 日(星期四)
時間：10:00-12:00
地點：雲林縣二崙鄉楊賢西社區活動中心(雲林縣二崙鄉楊賢路 142 號)

| 項次 | 姓名 | 項次 | 姓　名 | 項次 | 姓　名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 楊家寬 | 16 | 楊再平 | 31 | 楊李秋瑾 |
| 2 | 楊來枝 | 17 | 鍾李勤 | 32 | 楊清楊 |
| 3 | 楊傳南 | 18 | 鍾　福 | 33 | 楊[illegible] |
| 4 | 楊銘聰 | 19 | 楊田吉 | 34 | 楊[illegible] |
| 5 | 楊[illegible] | 20 | 廖寬 | 35 | 仁杉[illegible] |
| 6 | 鍾[illegible] | 21 | 楊樹金 | 36 | 楊正瑜 |
| 7 | 鍾[illegible] | 22 | 廖尹祥 | 37 | 楊美玉 |
| 8 | 廖[illegible] | 23 | 廖[illegible] | 38 | |
| 9 | 楊日[illegible] | 24 | 楊世堂 | 39 | |
| 10 | 廖清法 | 25 | 廖斯信 | 40 | |
| 11 | 林連[illegible] | 26 | 廖[illegible] | 41 | |
| 12 | 鍾[illegible] | 27 | 陳[illegible] | 42 | |
| 13 | 廖[illegible] | 28 | 巫[illegible] | 43 | |
| 14 | 廖[illegible] | 29 | 戴[illegible] | 44 | |
| 15 | 楊[illegible] | 30 | 楊[illegible] | 45 | |

1

# 智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)
## 地下水智慧量水設備願景工作坊(第四場)簽到表

日期：108 年 12 月 5 日(星期四)
時間：10:00-12:00
地點：雲林縣二崙鄉楊賢西社區活動中心(雲林縣二崙鄉楊賢路 142 號)

| 項次 | 姓名 | 項次 | 姓名 | 項次 | 姓名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 廖哉興 | 16 | 楊明勳 | 31 | 朱木義 |
| 2 | 廖素春 | 17 | 廖振輝 | 32 | 古忠賢 |
| 3 | 林建宇 | 18 | 鍾武成 | 33 | 王永賢 |
| 4 | 廖清法 | 19 | 廖啟至 | 34 | |
| 5 | 楊國弘 | 20 | 林建宇 | 35 | |
| 6 | 楊協勝 | 21 | 楊再平 | 36 | |
| 7 | 楊樹鈴 | 22 | 鍾劭芹 | 37 | |
| 8 | 李錫銘 | 23 | 廖寬 | 38 | |
| 9 | 張勝雄 | 24 | 巫宗清 | 39 | |
| 10 | 黃英綢 | 25 | 楊田雄 | 40 | |
| 11 | 楊文良 | 26 | 楊宗憲 | 41 | |
| 12 | 張皓翔 | 27 | 廖尹祥 | 42 | |
| 13 | 林志剛 | 28 | 楊來枝 | 43 | |
| 14 | 楊勝全 | 29 | 戴宇名 | 44 | |
| 15 | 朱建忠 | 30 | 楊順來 | 45 | |

1

# 附錄十

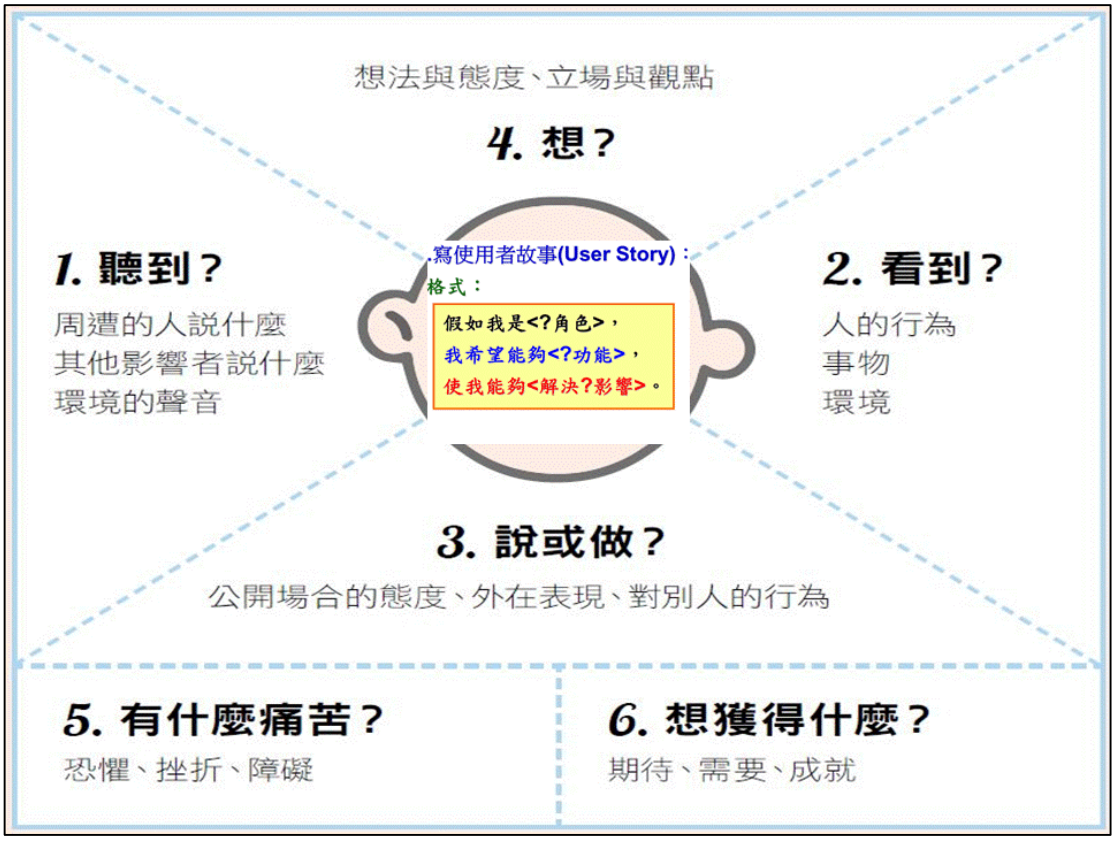
# 願景工作坊引言資料

# 地下水智慧量水設備願景工作坊

經濟部水利署 Water Resources Agency, MOEA

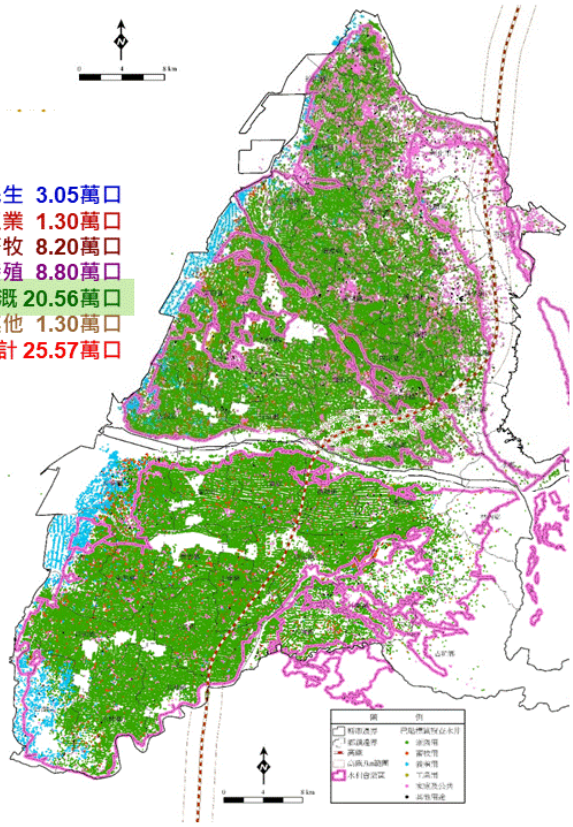
成大研究發展基金會 NCKU Research and Development Foundation

| 議程 | 時間配置(分鐘) |
| --- | --- |
| 1.引言 | 30 |
| 2.分組討論 | 40 |
| 3.分組成果報告 | 20 |
| 4.綜合討論 | 30 |



# 環境概況

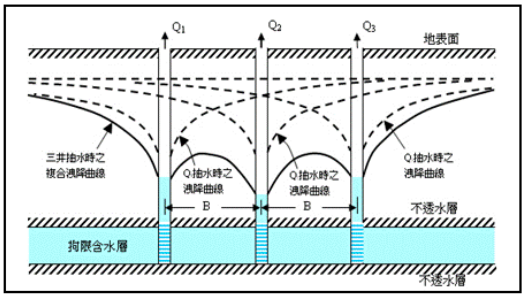
民生 3.05萬口
工業 1.30萬口
畜牧 8.20萬口
養殖 8.80萬口
灌溉 20.56萬口
其他 1.30萬口
合計 25.57萬口

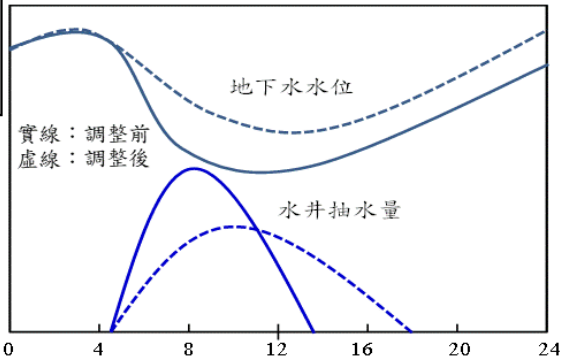


2

# 環境概況

❖抽水井數量龐大，地下水資源已呈過度使用狀態




3

# 如何取得平衡？

**民眾**

- 水就是不夠阿，不抽地下水農作物要如何生長
- 過去供灌方式已不符現代農民使用，技術進步應該要每季都供水才對
- 資訊不對等，生產端聲音總是第一個被漠視

**政府**

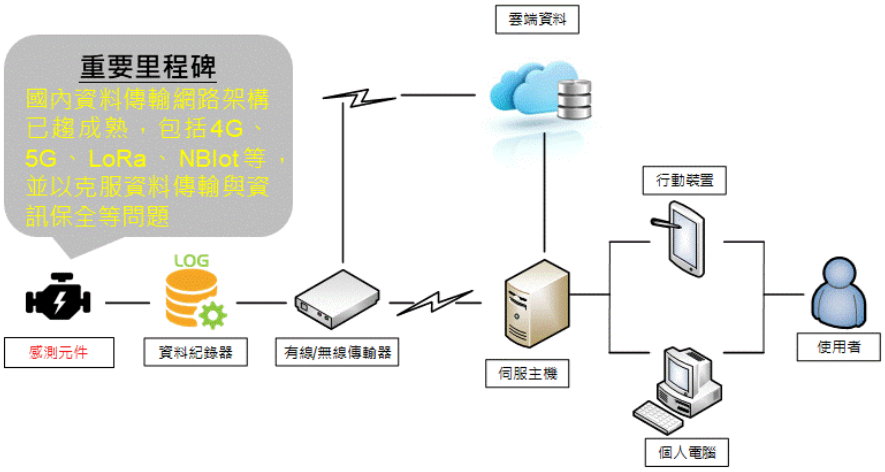
- 現在誰在抽水
- 未來如何分配抽水
- 地下水應該如何落實管理避免浪費
- 管理端怎麼樣跟生產端配合提升產業價值

4

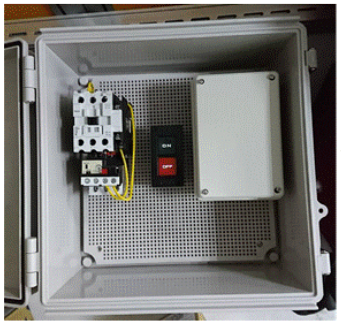
# 科技可扮演角色

## ❖水資源保育技術的精進

- 近年物聯網與人工智慧方法迅速發展，水資源相關智慧管理工作漸受重視



# 示範計畫



## ❖提供操作便利服務

- 遙控開啟/關閉抽水機(串/並)
- 預約開啟/關閉抽水機
- 防空抽機制
- 運轉過久告警
- 建立作物適當水量
- ……

## ❖資料分析共享

- 有無不適當抽水行為
- 了解抽水空間時間狀態
- 提供最有效抽水時間建議
- ……

6

# 水資源管理應用的契機

❖經濟部水利署規劃發展智慧量水設備，兼具低成本、易安裝，以提升農民安裝意願，並符合政府獲取巨量抽水資料之目的

✓ 對民眾還有何好處
- 生產成本管控
- 周遭環境資訊掌握
- 依需求產製管理表單

✓ 民眾需要甚麼功能
- 設備保全
- 定時/監控功能
- 馬達健康評估

✓ 民眾疑慮
- 要多少價格
- 誰來出資
- 會破壞原有設備
- 會更方便嗎
- 是不是要收水費

分組討論
8

想法與態度、立場與觀點
4. 想？
1. 聽到？
周遭的人說什麼
其他影響者說什麼
環境的聲音
寫使用者故事(User Story)：
格式：
假如我是<?角色>，
我希望能夠<?功能>，
使我能夠<解決?影響>。
2. 看到？
人的行為
事物
環境
3. 說或做？
公開場合的態度、外在表現、對別人的行為
5. 有什麼痛苦？
恐懼、挫折、障礙
6. 想獲得什麼？
期待、需要、成就

分組成果報告
10

綜合討論
11

## 經濟部水利署出版品版權頁資料

智慧量水設備示範建置與其培力深耕計畫(1/2)

---

出版機關： 經濟部水利署

地址： 臺北市信義路 3 段 41-3 號 9-12 樓

電話： (02) 3707-3000

傳真： (02) 3707-3166

網址： https://www.wra.gov.tw/

編著者： 財團法人成大研究發展基金會

出版年月： 108 年 12 月

版次： 初版

定價： 新台幣 600 元

EBN： 10108B0024



著作權利管理資訊： 經濟部水利署保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部水利署同意或書面授權。



電子出版： 本書製有光碟片

聯絡資訊： 經濟部水利署

電　　話： (02) 3707-3000

廉潔、效能、便民

**經濟部水利署**

台中辦公區

地址：台中市黎明路二段501號

總機：（０２）２２５０１２５０

傳真：（０４）２２５０１６２８

免費、服務專線：０８００-００１２５

台北辦公區

地址：台北市信義路三段41之3號9~12樓

總機：（０２）２７５４２０８０

傳真：（０２）２７５４２２４４

免費、服務專線：０８００-２１２２３９

EBN：10108B0024

定價：新台幣 600 元整