

出國報告（出國類別：開會）

參加「2024 第六屆國際環境、資源 與能源工程會議研討會」

服務機關：環境部環境管理署

姓名職稱：陳育廷管理師

出國地點：印尼峇里島

出國期間：113 年 11 月 6 日至 113 年 11 月 10 日

報告日期：114 年 2 月 4 日

摘要

本次出國行程係參加由環境、資源與能源工程會議(Environment, Resources and Energy Engineering, EREE)會議委員會於印尼峇里島舉辦之「第六屆國際環境、資源與能源工程會議研討會(EREE 2024)」，本次研討會以「環境監測與乾淨能源」作為主軸，討論科學研究和實際應用，分為主題口頭發表及海報展示。會議主題包括能源控制、污染整治、地球化學、地球物理探測、污染分析等議題。

地下水為臺灣重要之水資源之一，為有效管理和保護地下水資源，近年本署透過地下水質資料監測平臺輔助，於地下水監測井、地下水水質、新興污染物、地下水污染調查等管理工作執行，有效且快速地進行資料應用分析，輔助污染管理工作的決策指引為重要發展工作，本次會議以口頭發表論文「臺灣地下水污染資訊管理應用與展望」(Application and Prospects of Groundwater Pollution Information Management in Taiwan)為題，分享我國如何運用資訊平台優化地下水質監測及污染整治工作，包含污染調查、整治評估、決策支援等面向的具體應用案例，並探討未來發展方向，期能建構更完善的地下水資源保護網。

目次

摘要.....	2
目次.....	3
壹、目的.....	4
貳、行程摘述.....	5
參、研討會內容.....	6
一、研討會介紹.....	6
二、參與會議主題.....	10
三、會議重點內容.....	11
四、環教景點參觀.....	13
肆、心得與建議事項.....	18
附件 1、2024 年 EREE 研討會議程.....	19
附件 2、發表論文資料.....	21
附件 3、公務出國期間國外人士個人資料彙整表.....	31

壹、目的

臺灣的地下水資源管理涵蓋了多個面向，包括水質、水量及地質資料的整合和分析。為了有效管理這些資源，政府相關單位分別建置了包括水文地質資料庫與地下水觀測網等多種系統，但過去，這些資料分散於不同機關單位及資訊系統中，地下水資源狀況難以全面掌握，為了改善此情形，環境部為更全面的掌握地下水資源開始整合各項地下水相關資料，包括水質、水量、地質狀況、污染源和其他有用的資料，透過蒐整這些資料，促進管理資源的最大化應用，並以蒐整的資料為基礎，建置「地下水質資料管理平台」，系統整合了從地下水位測量到水質檢測的廣泛數據，透過先進的資訊技術進行實時監控和數據分析，幫助環境部制定地下水污染管理及預防政策。透過資訊工具的應用，臺灣能夠更精確地評估地下水污染狀況，並制定相應的保護與管理措施，以確保地下水資源的永續發展。

本次出國行程係參加由 EREE 會議委員會於印尼峇里島舉辦之第六屆國際環境、資源與能源工程會議研討會，本次研討會以「環境監測與乾淨能源」作為主軸，討論科學研究和實際應用，分成主題演講、口頭發表與海報展示，主要參與主題包括環境污染控制(Pollution control)、地理資訊(Geographic information)、地下水整治(Ground water remediation)、環境分析與監測(Environmental analysis and monitoring)、再生能源(Renewable energy)及能源技術(Energy technology)等，本署以「臺灣地下水污染資訊管理應用與展望」為題參與 1 篇論文口頭發表。藉由參與本次研討會，瞭解國外對於環境監控及地下水整治之相關議題，強化國內進行地下水相關調查及管理之精進作為，以回饋地下水保護及管理策略之業務推動，極具學習價值。

貳、行程摘述

日期	參訪行程
113.11.06	啟程，由臺灣桃園國際機場出發，抵達峇里島伍拉·賴國際機場
113.11.07	會議報到
113.11.08	參加研討會
113.11.09	地方特色環境及資源管理區域參訪
113.11.10	回程，由峇里島伍拉·賴國際機場出發，抵達臺灣桃園國際機場

參、研討會內容

本次行程主要是參加 EREE 會議委員會(EREE Conference Committees)舉辦於印尼峇里島之「第六屆國際環境、資源與能源工程會議研討會」，並在峇里島金色鬱金香度假酒店舉辦連續 3 天會議，與會者為各國的專家學者，包含學界、產業界、工程顧問、中央與地方政府代表參與，活動主題以技術實際應用為主軸，含括環境監測運用、污染整治創新、能源系統技術發展等主題，此次會議舉辦方式係以實體現場分享的方式進行，另安排前往附近著名環教景點參訪，茲說明本次行程重要工作內容如下：

一、研討會介紹

本次研討會以「環境監控」及「乾淨能源」相關議題作為主軸，討論科學研究和實際應用，分為主題演講、口頭發表及海報參觀，本次研討會約有 50 位與會者，會場照片摘要整理如圖 1、議程如附件 1、發表海報詳見附件 2，各相關會議主題說明如下：

1. 主題演講

由特邀學者針對本次會議主題進行演講。本次主題演講共有 4 位學者進行演講，採用 30 分鐘演講型式辦理。

- 電力技術(Power Electronics)
- 能源系統(Energy systems)
- 環境污染控制(Pollution control)
- 都市排放監測(Urbon Emission Monitoring)

2. 口頭發表

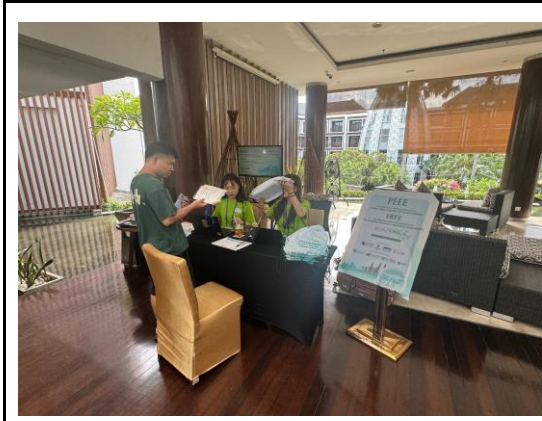
演講者透過簡報分享研究或實際應用結果，共 17 位發表者，每個發表 15 分鐘，以更深入地探索當前的環境科學和技術，主題有二

- 地理資訊系統應用於環境監測、管理及發展(Geographic Information System (GIS)-Based Environmental Monitoring, Management and Sustainable Development)
- 乾淨能源與綜合能源系統(Clean Energy and Integrated Energy Systems)

3. 海報展覽

共有 8 位發表者參與，於會後以海報展出方式發表環境或能源方面主題研究。

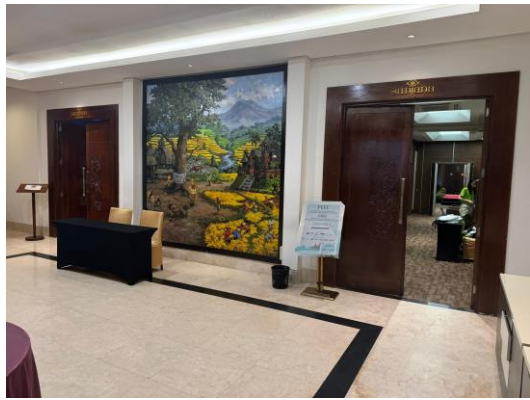
- 能源效率(Energy efficiency)
- 氣候變遷(Climatic changes)
- 環境分析與監測(Environmental analysis and monitoring)



(1) 報到櫃台



(2) 研討會報到



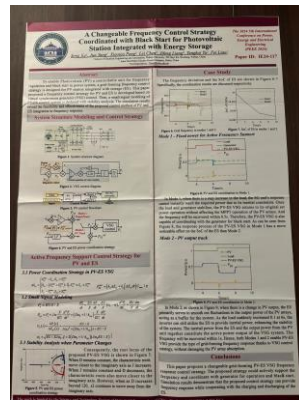
(3) 研討會會場



(4) 主題演講



(5) 口頭發表



(6) 海報發表

圖 1、會場相關照片



圖 1、會場相關照片 (續)

二、參與會議主題

Day 2 Nov. 8, 2024		
Time	Activity	Venue
Host: T M Indra Mahlia, University of Technology Sydney (UTS), Australia / University of Indonesia, Indonesia		
Zoom ID: 854 8411 4991 (Zoom link: https://us02web.zoom.us/j/85484114991)		
Opening Ceremony 09:00-09:05		
09:00-09:05	Welcome Message from Conference Committee Chair: Saad Mekhilef , University of Malaya, Malaysia	1 st Floor, Sanjana Ballroom
Keynote Speech 09:05-10:35		
09:05-09:50	Saad Mekhilef University of Malaya, Malaysia <i>"Organic Photovoltaic Solar Cells: From Theory to Lab Testing and Manufacturing"</i>	
09:50-10:35	Danny Sutanto  University of Wollongong, Australia <i>"To be added"</i>	
Group Photo & Coffee Break 10:35-11:00		
Invited Speech 11:00-12:00		
11:00-11:30	Dinh Thi Mai Thanh University of Science and Technology of Ha Noi, Vietnam <i>"To be added"</i>	
11:30-12:00	Lorant Andras Szolga  Technical University of Cluj-Napoca (TUCN), Romania <i>"Federated Learning, Big Data, and IoT Synergy for e-Health Transformation: A Global Collaborative Framework for Scalable, Sustainable, and AI-Driven Healthcare Diagnosis"</i>	
Lunch @ 1st Floor, Dhanya Restaurant 12:00-13:00		
Technical Sessions 13:00-18:00		
13:00-15:00	Session 1 – GIS-Based Environmental Monitoring, Management and Sustainable Development	1 st Floor, Sanjana Ballroom
Coffee Break 15:00-15:15		
15:15-17:30	Session 2 – Clean Energy and Integrated Energy Systems	
17:30-18:00	Poster Session – Renewable Energy and Power Failure Monitoring	
Dinner @ 1st Floor, Dhanva Restaurant 18:10-20:00		
日期	會議主題	
113.11.08	09:05 主題演講 13:00 地理資訊系統應用於環境監測、管理及發展 15:15 乾淨能源與綜合能源系統 17:30 海報發表	

三、會議重點內容

本次研討會共參與 4 場主題演講及 17 位口頭發表，就參與主題摘錄相關議題重點，主要包含「環境監測」、「氣候變遷」等主題，說明如下：

1. 環境監測

內部侵蝕是堤壩失效的主要原因之一，當滲流力超過土壤內部摩擦阻力時，這一侵蝕過程就會開始，當水流通過土體時，會在孔隙中產生水力梯度，這種水力梯度會對土粒產生拖曳力。如果這種拖曳力大於土粒之間的黏聚力和摩擦力，就會導致細小土粒的逐漸流失，隨著時間推移，這種流失會形成更大的滲流通道，進而加速侵蝕過程，導致滲流通道不斷擴大，最終造成壩體局部坍塌或整體潰決。

研究探討了影響土壤內部侵蝕的關鍵物理特性，主要包括塑性限度、黏聚力和初始乾密度。研究中選取了三種性質不同的黏土進行研究，分別在不同的初始乾密度條件下製備試樣，通過直剪試驗和孔侵蝕試驗來測定土壤的黏聚力和內部侵蝕特性，找出工程特性與土壤內部侵蝕參數之間的關聯性，特別是臨界剪應力和侵蝕率指數這兩個重要指標。研究結果顯示，提高土壤的初始乾密度和液限能有效降低其受侵蝕的可能性，同時提升臨界剪切值。並基於這些發現，建立了一套預測方程，可以根據土壤的初始物理特性來估算其侵蝕率指數和臨界剪切力。

2. 氣候變遷

氣候變遷被定義為持續數十年或更長時間的氣候平均值的顯著變化，這種變化涉及多個氣象要素的綜合表現，包括氣溫、降水、濕度、風速等關鍵指標的系統性改變。不同於短期的天氣波動，氣候變遷反映了地球氣候系統的長期演變趨勢，因此，分析氣象變數的變化是檢測氣候變遷的重要組成部分。這種分析需要建立在長期、連續且可靠的觀測數據基礎上，通過統計學方法辨識出氣象要素的變化規律。這些分析不僅包括單一氣象要素的變化趨勢，還需要考慮各要素之間的相互作用和關聯性。

研究聚焦於印度卡納塔克邦達克希納卡納達地區古魯普拉河流域的氣象和水文變數（如降水量、溫度和河川流量）的長期趨勢。研究分析了 1970-2020 年印度氣象部數據站的月度、季節性和年度水文氣象變數趨勢。採用非

參數 Mann-Kendall 檢驗和 Sen 斜率估計技術，在 5% 的統計顯著性水平上確定水文氣象數據趨勢的正負及其幅度，Mann-Kendall 檢驗結果顯示氣象變數呈現增加和減少的趨勢，表明研究區域存在顯著的氣候變異性。Mann-Kendall 檢驗和 Sen 斜率估計統計檢驗在檢測水文氣象變數趨勢方面得出了一致的結果，顯示印度地區氣候的變化性。

3. 酸雨影響

酸雨是當今全球面臨的重要環境問題之一，在土壤環境方面，酸雨會導致土壤酸化，破壞土壤的理化性質和生物活性。酸化的土壤會加速金屬離子的活化和遷移，不僅直接影響植物的生長，還會通過地下水系統擴散到更廣泛的區域，當酸雨進入湖泊、河流等水體後，會降低水體的 pH 值，破壞水生生物的生存環境。特別是對一些對 pH 值變化敏感的生物，如魚類、兩棲動物等，可能導致其種群數量急劇減少。此外，酸化的水體會促進重金屬的溶出，通過食物鏈造成生物富集，最終威脅到人類健康。

研究旨在分析酸雨 pH 值的季節性變化對污染土壤滲濾液及其後續水體污染的影響。當大氣中的酸性物質隨降水沉降時會形成酸雨，這影響了污染物的遷移和土壤的化學特性。研究重點關注工業區周邊的污染土壤，評估土壤滲濾液的化學成分及其對水體的影響，特別是與酸雨的季節性和 pH 值變化的關係，研究結果表明，溫度和 pH 值的變化導致污染土壤滲濾液的化學成分出現差異。在較低 pH 值或較高溫度條件下採集的滲濾液中，金屬離子和其他污染物的濃度增加。這表明在較熱的夏季月份或酸雨較多的季節，需要採取污染物管理和預防措施，如加強空氣污染物排放管制和引入季節性排放管理系統。特別注重發展和應用工業和發電行業減排技術，推廣使用低酸性燃料，並通過即時空氣污染監測系統加強監測和應對等方法減少酸雨對環境造成影響。

4. 火山監測

重力測量作為一種精密的地球物理探測技術，在地球科學研究領域中發揮著關鍵作用。這種技術憑藉其非侵入性、高精度和廣泛適用性的特點，已成功應用於礦產資源勘探、地質工程評估、基礎地質研究和考古調查等多個領域。在火山學研究中，重力測量尤其展現出其獨特優勢。本研究重點聚焦於希臘尼西羅斯島和聖托里尼島中的瑪珥(Maar)火山結構探測和火山活動監

測。瑪珥火山是一種特殊的火山類型，形成於地下水與岩漿相遇時的爆炸性噴發過程，這類結構通常在重力測量中表現為2至5毫伽的顯著負重力異常。儘管這些火山構造在地表形態上可能並不明顯，但通過精密的重力測量技術，研究團隊成功在中歐波希米亞地塊西部識別出了6個此前未被發現的瑪珥火山，通過系統性的重力場觀測，科研人員發現這些地區的火山系統呈現出明顯的不穩定特徵，特別是在聖托里尼島，與科倫博海底火山相關的擴張活動仍在持續進行。

5. 污染整治

越南近年來因經濟快速發展，工業活動和農業生產的大規模擴張導致環境污染問題日益嚴重且複雜化。土壤和水體中不僅出現鉛、鎘、汞等重金屬無機污染物，還存在農藥殘留、有機溶劑、內分泌干擾物等多種有機污染物，這些污染物通過食物鏈的生物累積和生物放大作用，不僅嚴重危害環境生態系統的平衡，更直接威脅到當地生物的生存環境和人類健康。傳統的污染物處理方法主要依賴電化學處理、離子交換和吸附技術，然而這些方法在處理某些特定污染物時，往往表現出去除率低、操作成本高或吸附效率不佳等問題。這種情況促使科研人員開始尋求更有效的處理方案，特別是在新型材料的研發方面投入了大量資源，以期能夠針對不同類型的污染物提供更精準地整治效果。

為了應對這些日益嚴峻的環境挑戰，研究團隊積極開發了一系列創新性的整治工法，包括具有大比表面積和特殊吸附性能的羥基磷灰石、具有磁性分離優勢的奈米級超順磁性氧化鐵、環保且來源廣泛的生物碳，以及具有光催化降解能力的石墨碳氮化合物等新型材料。這些材料在實際應用中展現出優異的性能，特別是在處理鐵、鎂、錳等重金屬污染物，以及抗生素和氟化物等新興污染物時，都取得了顯著的整治效果。

四、環教景點參觀

峇里島四面環海，以觀光業為主要發展，如何維持環境清潔為峇里島政府面臨之一大課題，透過參訪相關環境教育場所，了解峇里島針對地下水管理、廢棄物處理、產業發展等進行了解，當地主要是使用淺層地下水做為主要用水資源，並隨觀光業發展帶來地下水超抽問題，導致土壤鹽化等問題，為避免環境問題持

續惡化，峇里島政府透過人工補注工層減緩地下水壓力，並透過興建雨水收集系統等方式開發替代水源，針對觀光業發展密集地區則實施水資源管理，限制抽水井數量等方式有效改善地下水環境，而針對廢棄物污染，峇里島政府自 2019 年起禁止使用一次性塑膠製品，包括塑膠袋、吸管和保麗龍等，並推動垃圾回收技化，推動居民收及塑膠垃圾換取生活用品等方式減少當地塑膠垃圾量以減緩當地垃圾污染，維持當地環境清潔。

1. 海神廟

峇里島海神廟（Tanah Lot）坐落於一座離岸的火山岩石上，是印尼最具代表性的環境教育場域之一。這座建築不僅展現了獨特的海蝕地形，更完美詮釋了人類如何與自然環境和諧共處，建築的選址充分展現了先民的智慧，不僅能抵禦強勁的季風，也能適應潮汐的變化，遊客可以在這裡觀察潮汐變化如何影響海岸地形，學習火山岩的形成過程，以及思考人類活動對自然環境的影響。這座與海洋共存的古老建築，當地居民亦會透過祭祀等方式表達對神祇的崇敬，這種與自然共生的設計理念，為現代的永續發展提供了寶貴的借鑑。



圖 2、海神廟

2. 烏布皇宮

烏布皇宮位於峇里島烏布區，為當地舊皇宮所在，皇宮採用了當地特有的建築風格，善用自然通風設計，即使在炎熱的熱帶氣候下，也能保持建築物內部涼爽，庭園中種植了大量的熱帶植物，不僅營造出天然的遮蔭效果，更創造了豐富的生物棲息環境。這些精心設計的庭園不僅具有降溫功效，還能有效管理雨水逕流，是一個完整的自然水循環系統。皇宮中隨處可見的水池和水渠，不僅具有降溫功能，也展現了傳統的水資源管理智慧。

鄰近的市集區處處可見以天然材料製作的手工藝品，如以藤編織的籃子，椰子殼、木頭製作的碗具，以及以回收物料製作的裝飾品。這些工藝品不僅展現了傳統工藝的價值，更體現了資源循環再利用的環保理念，這裡不使用過度包裝，鼓勵自備購物袋，小販們也會盡量使用可重複使用的容器，這些做法都體現了減塑、減廢的環保理念。



圖 3、烏布皇宮



圖 4、烏布市場

3. 聖泉寺

聖泉寺是一座展現傳統水資源管理智慧的古老寺廟。建於西元 960 年的聖泉寺，其核心是一處天然湧泉，這裡的水源來自地下含水層，經過火山岩層的自然過濾後湧出地表，形成清澈的泉水。寺廟的建設完美展現了峇里島先民如何善用自然資源又不過度開發的智慧。整個水系統設計體現了精湛的水資源管理技術，透過一系列精心設計的水道和水池，將泉水分配到不同的功能區域，泉水經過三個主要池區：淨身池 (Jaba Tengah)、祈福池和純水池，每個池區都有其特定的功能和嚴格的使用規範。這種分區使用的概念，實際上是一種古老的水資源分級利用系統，展現了水資源保護的智慧。寺廟周圍的森林和梯田，構成了一個完整的集水區，這個自然的水文系統不僅維持了泉水的持續供應，也預防了水土流失，除了水資源管理系統，聖泉寺也展現了宗教信仰如何促進環境保護。當地居民對泉水的崇敬，轉化為對水資源的保護意識。



圖 5、聖泉寺

肆、心得與建議事項

- 一、本次研討會中，本署發表 1 篇論文，內容係關於我國運用資訊平台管理地下水之方法及應用說明，藉由研討會之參與，瞭解國外對於環境監控及地下水整治之相關議題，強化國內進行地下水相關調查及管理之精進作為，以回饋地下水保護及管理策略之業務推動。
- 二、國際間透過不同地球物理測勘或成分分析等方法實施環境監控，透過對於環境監控，掌握可能帶來的環境災害，並透過新型整治材料的創新研發，以及長期的大數據分析，有效處理包含鐵、鎂、錳等重金屬污染物，或其他新興污染物。
- 三、因應氣候變遷，目前經濟部亦持續推動能源轉型及綠色產業發展，以期臺灣能達成 2050 年溫室氣體排放較 2005 年減少 50% 之目標，環境部亦持續推動減碳策略，本次會議有諸多專家學者亦針對電力技術發展相關研究進行發表，可供我國借鏡相關經驗，並協助綠能發展，以期達成現行淨零目標。
- 四、參訪峇里島環境教育場所，瞭解峇里島政府面臨的地下水、塑膠廢棄物污染問題，峇里島政府結合民眾宗教、生活習性推動環境教育，進而保護當地環境資源，維持生態、環境、人民健康，值得借鏡。

附件 1、2024 年 EREE 研討會議程

11 月 7 日	Lobby, Golden Tulip Jineng Resort Bali
2:00 PM – 5:00 PM	<u>Onsite Sign in</u>
11 月 8 日	1st Floor, Sanjana Ballroom
9:00 AM – 9:05 AM	Welcome Message from Conference Committee Chair
9:05 AM – 10:35 AM	<u>Keynote Speech</u> 1.Organic Photovoltaic Solar Cells: From Theory to Lab Testing and Manufacturing 2.Vision of the Future Power Distribution Grid Infrastructure
10:35 AM – 11:00 AM	Group Photo & Coffee Break
11:00 AM – 12:00 PM	<u>Invited Speech</u> 1.Research on environment pollution and the synthesis of materials applied in treatment. 2.Federated Learning, Big Data, and IoT Synergy for e-Health Transformation: A Global Collaborative Framework for Scalable, Sustainable, and AI-Driven Healthcare Diagnosis.
12:00 PM – 1:00 PM	Lunch
1:00 PM – 3:00 PM	<u>GIS-Based Environmental Monitoring, Management and Sustainable Development</u> 1. Urban Emission Monitoring: A CFD-Based Approach for Environmental Health. 2. Remote Sensing of Nickel Laterite Deposits with Landsat – 8 in Indara Block, Halmahera Region. 3. Investigating Factors Affecting the Internal Erosion of Soils Used in Earthfill Dams and Embankments. 4.Meteorological and Hydrological Time-series Analysis in the Gurupura River watershed of India using Statistical Techniques. 5.Antimony Retention by Schwertmannite in Acid Mine drainage: An X ray Absorption Spectroscopic Study. 6.Analysis of the Impact of Seasonal Changes in Acid Rain pH on Polluted Soil Leachate and Water Body Pollution. 7.Impact of incorporation of macrophytes in a vermifiltration based treatment system. 8.Application of Gravimetry to Investigation of Volcanism – Examples from West Bohemian Massif and Greece.
3:00 PM – 3:15 PM	Coffee Break
3:15 PM – 5:30 PM	<u>Clean Energy and Integrated Energy Systems</u> 1.Balance Energy Savings with Indoor Comfort – An ANN Based Energy Management Controller for Flexible Loads. 2.Investigation of Output Power Degradation in Solar PV: An Experimental Study on the Effect of Dry and Wet Dust. 3.Transforming Power System Operations: A Case Study of SCADA/EMS in Bhutan. 4.Techno-Economic Analysis of an Extension of Renewable Energy Production on King Island, Australia. 5.Reliability Analysis of O&M Strategies for Power Generation Post 4MWp Solar Utility Integration: LNG Plant Case Study. 6.Numerical Analysis of Phase Change Material-Based Battery Thermal Management System Used in Electric Vehicles. 7.Electrical and Thermal Investigation of Non-Imaging Concentrator Photovoltaic/Thermal Systems. 8.Unveiling the Talang Akar GRM Sedimentary Facies to Define Reservoir Distribution in North Musi, South Sumatra Basin. 9.Application and Prospects of Groundwater Pollution Information Management in Taiwan.
5:30 PM – 6:00 PM	Poster Session
6:10 PM – 8:00 PM	Dinner

附件 2、發表論文資料

PEEE
EREE
ICGES // ICRED

2024 5th International Conference on
POWER, ENERGY AND ELECTRICAL ENGINEERING

2024 6th International Conference on
ENVIRONMENT, RESOURCES AND ENERGY ENGINEERING

2024

Bali, Indonesia || November 7-9, 2024

Co-organized by
UNIVERSITI MALAYA
UNIVERSITY OF CALGARY
Chula

Technically sponsored by
KUALA LUMPUR
WICHITA STATE UNIVERSITY
MIE UNIVERSITY

PEEE // EREE // ICGES // ICRED

Application and Prospects of Groundwater Pollution Information Management in Taiwan

Jui-Hsiang Liu, Hui-Chen Tsai, Yu-Ting Chen, Jiun-Yan Ye, , and Shih-Kai Wu

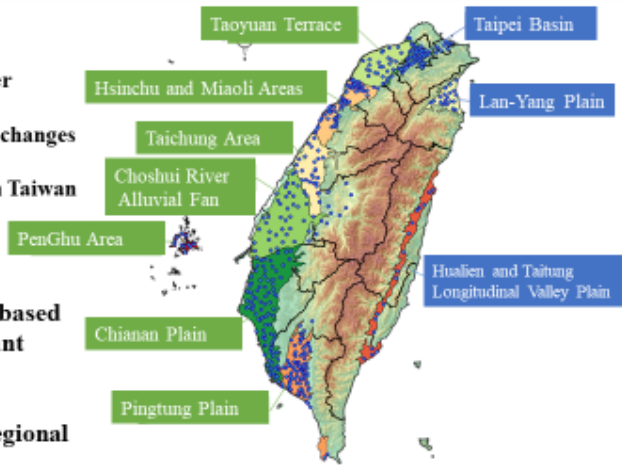
Presenter: Yu-Ting Chen
From: Soil and Groundwater Pollution Remediation Fund Management Board,
Environmental Management Administration, Ministry of Environment, Taiwan
Research Area: Taiwan
Email Address: ytcheng@moenv.gov.tw

環境部環境管理署
Environmental Management Administration
Ministry of Environment

Bali, Indonesia | November 7-9, 2024

An Overview of Taiwan's Groundwater Environment

- **Characteristics of Taiwan's Groundwater**
 - **Hydrogeology** : Uneven distribution of groundwater content
 - **Water Table** : Seasonal rainfall leads to significant changes between wet and dry periods
 - **Water Quality** : Economic development in western Taiwan has led to pollution issues.
- Taiwan is divided into ten major water regions based on geological conditions and areas with abundant groundwater.
- Ministry of Environment has established 460 regional monitoring wells to test groundwater quality.



Bali, Indonesia | November 7-9, 2024

3

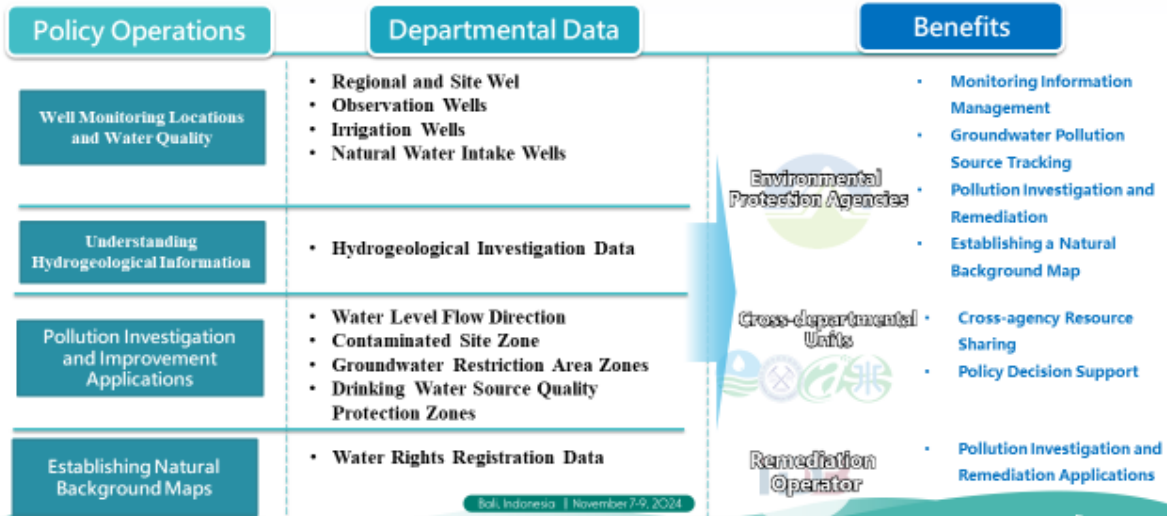
An Introduction to Groundwater Data Management in Taiwan

	Management unit	Purpose
 Hydrogeology	 Geological Survey and Mining Management Agency	<ul style="list-style-type: none"> • Geological Survey • Sensitive Area Zoning
 Water level	 Water Resources Department	<ul style="list-style-type: none"> • Groundwater Storage Management • Groundwater level Data Collection • Land subsidence management and prevention
 Water Quality	 Ministry of Environment	<ul style="list-style-type: none"> • Groundwater Pollution Source Tracking • Pollution Investigation and Remediation • Regional Water Quality Testing

Bali, Indonesia | November 7-9, 2024

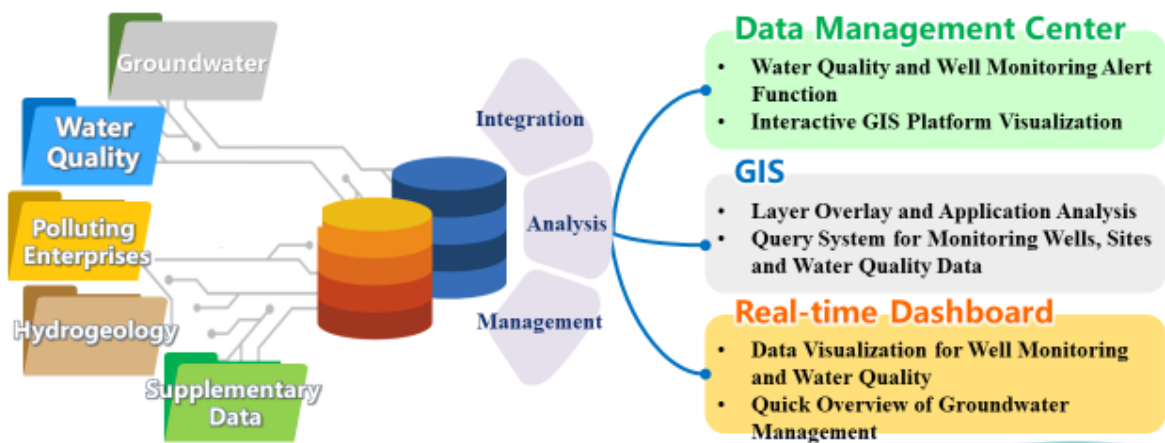
4

Overview of Groundwater Data Applications in Taiwan

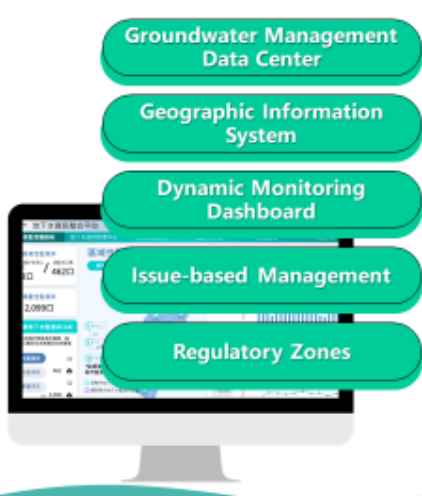


Overview of Data Integration and Applications

- Integration and Analysis of Comprehensive Groundwater Data by Taiwan EPA



Groundwater Information Platform Architecture



- **Integrated Data** : Provides data collection, query management, and download functions
- **Support Agency Decision-making** : Integration of data for application analysis and value-added services
- **Real-time Groundwater Status** : Visualization of various groundwater data
- **Management-related Issues** : Collects relevant information for quick agency access
- **Legal Reference** : Compilation of groundwater management-related regulations

Introduction to Groundwater Platform Functions

Dynamic Monitoring Dashboard

Distribution of Monitoring Wells

Regional Groundwater Quality Changes

Monitoring Well Water Quality Status

regional monitoring well	
Cumulative number of wells in the second quarter of 2024	121mouth / 464mouth
site monitoring well	2,442mouth

National groundwater monitoring wells	
regional monitoring well	454 mouth
site monitoring well	2,442 mouth
Water Resources Dept (level observation well)	820 mouth
COA surveillance point	3,438 mouth
tap water well	950 mouth

Document update time: 2024/04/08

- Number of monitoring wells by department
- GIS function for spatial distribution viewing

regional monitoring well

Monitoring well distribution by county/water district

groundwater background water quality status

Overall water quality testing **exceedance status and historical trends**



Application Benefits

Displays national and overall water quality conditions, assisting agencies to quickly grasp the national water quality status

Introduction to Groundwater Platform Functions

Geographic Information System



Buffer Analysis : Examine the number and distribution of monitoring wells and sites within the regional scope.

Location Query : View the distribution and distance of monitoring wells and sites near specified locations.

Flow Direction Estimation : Estimate groundwater flow direction within the regional scope.

Trend Analysis : Monitor whether monitoring well testing items show increasing concentration trends.

Bird' s-Eye View of Water Quality at One Click

Select the zone of concern

Buffer inquiry

Advanced analysis

Results display



Bird' s-Eye View of Water Quality at One Click



The screenshot shows a web interface with a map and a data table. A red dashed box highlights the table, which is titled 'Query Results within Area of Interest'. Another red dashed box highlights a section of the interface titled 'Advanced Analysis and Applications of Groundwater Data'. The table has columns for 'No', 'Nama', 'Kategori', 'Status', 'Tanggal Pengambilan', 'Kontak', and 'Kontak No'. The footer of the page reads 'Bat. Indonesia | November 19, 2024'.

Bird' s-Eye View of Water Quality at One Click



The screenshot shows a web interface with a map displaying groundwater flow direction. A red dashed box highlights a specific area on the map. A text box at the bottom of the map reads 'Groundwater Flow Direction Estimation Results'. The footer of the page reads 'Bat. Indonesia | November 19, 2024'.

Site Investigation Online



Site Investigation Online



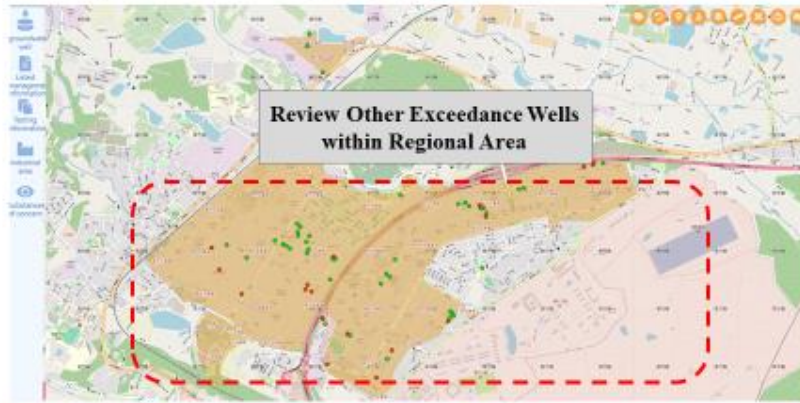
Site Investigation Online

Detected that the water quality of the monitoring well exceeded the standard

View the historical concentration trend changes of the monitoring well

View exceedance data within the area

Overlay site location data



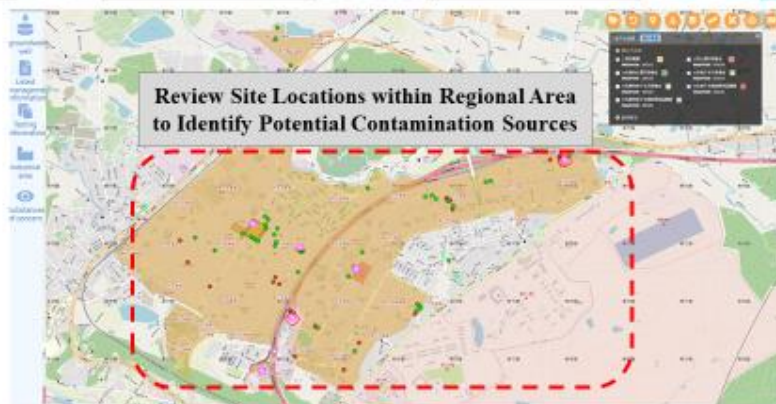
Site Investigation Online

Detected that the water quality of the monitoring well exceeded the standard

View the historical concentration trend changes of the monitoring well

View exceedance data within the area

Overlay site location data



Introduction to Groundwater Platform Applications

Monitoring

Analysis

Cross-departmental

National Groundwater Monitoring Well Distribution and Water Quality Status

Query System for Regional Monitoring Wells and Extended Data Analysis

Pollution Concentration Trends and Historical Changes

Flow Direction Analysis and Pollution Source Investigation

Bali, Indonesia | November 7-9, 2024

17

Conclusion

Benefits of Groundwater Management Platform

Groundwater Quality Management Platform

Resource Sharing

- Integration of Data from Different Units
- Reduction of Human Resource Costs

Smart Management

- Real-time Water Quality Information Management
- Understanding of Spatial Data Relationships

Analysis and Application

- Flow Direction and Pollution Concentration Estimation
- Trend Analysis and Layer Overlay Analysis

Sustainable Development

- Pollution Early Warning and Remediation Assessment
- Support for Policy Making

Thanks for your listening

附件3

公務出國期間國外人士個人資料彙整表

一、出國計畫名稱：「2024第六屆國際環境、資源與能源工程會議研討會」

二、出國人員：陳育廷

三、出國日期：2024.11.06~2024.11.10

外賓 姓名	單位及職稱	國別	專長領域	會晤 日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者 姓名職稱	交流內容	備 註
Young Min, Kim	Dept. of Fire safety Management Professor	南韓	都市規劃 模型預測		+82-10- 2635-29140	ymkim@dorip .ac.kr	陳育廷	研討會發表內 容模型預測方 法	
Zhen Qian, Chen	School of Energy and Environment Southeast University Professor	中國	地理資訊系統 遙測技術		+86-25- 83790626	zqchen@seu.e du.cnDong	陳育廷	地理資訊系統 技術應用	
Dong Oh, Kim	Soil& Waste Analysis Department K-eco Research Insitute	南韓	環境監測		+82-32- 590-4435	Kdo337@kec o.kr	陳育廷	環境監測分 析技術交流	

	Depart Manager								
Jong Man, Kim	Dept. of Electricity and New & Renewable Energy Professor	南韓	再生能源 能源管理		+82-10-7644-7185	jmk@dorip.ac.kr	陳育廷	AI 技術應用 於模型預測 交流	
Saad Mekhilef	School of Science, Computing and Engineering Technologies Distinguished Professor	澳洲	電子電力 再生能源		+61 3 9214 8080	smekhilef@swin.edu.au	陳育廷	研討會辦理 經驗交流	