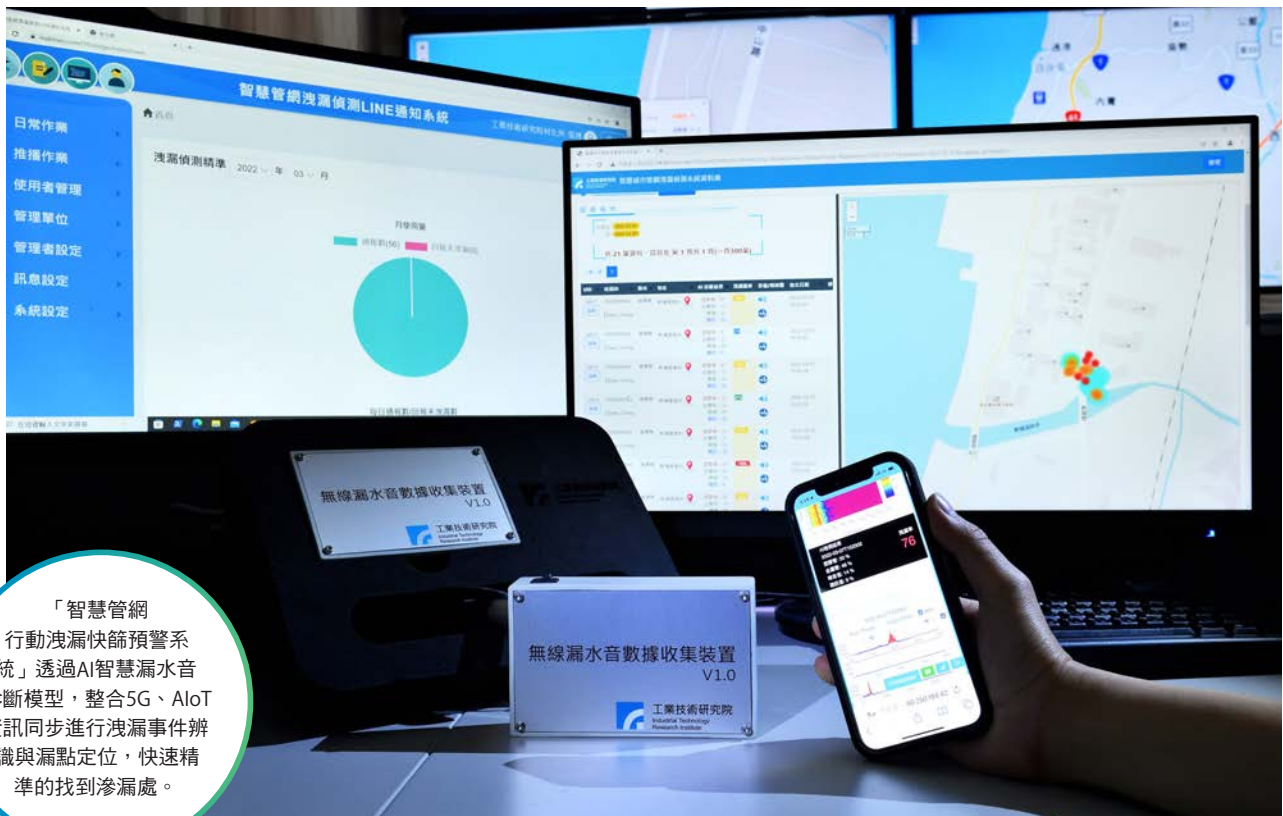


供應鏈穩定性、來源多樣化

雙管齊下 強化資源能源韌性

受氣候變遷衝擊，全球旱澇交替，加上地緣政治引起的供應鏈解構與重組，嚴重影響資源能源的取得，相對資源缺稀的國家可能需未雨綢繆，避免產業與民生福祉受損。工研院擘畫「2035技術策略與藍圖」，在韌性社會應用領域，從確保資源能源穩定性與多樣性著手，以科技研發，強化資源能源韌性。



「智慧管網行動洩漏快篩預警系統」透過AI智慧漏水音診斷模型，整合5G、AIoT資訊同步進行洩漏事件辨識與漏點定位，快速精準的找到滲漏處。

撰文／王明德

資源與能源是社會運作的原動力，在打造韌性社會過程中，更扮演了關鍵角色。工研院材料與化工研究所副所長賴秋助指出，如今全球氣候變遷、地緣政治風險日高，資源能源供應頗受限制，對能源進口占98%的臺灣而言，更需預作規畫，善用科技力量，在面臨挑戰時迅速適應變局，回復社會穩定運作，避免資源能源不足陷入困境。

賴秋助表示，適當的資源能源策略對實現韌性社會目標至關重要，臺灣必須支持產業，當海外供應鏈中斷時依然正常運作，相關作法可從確保資源供應的穩定性和多樣性兩方面著手。供應鏈部分可避免過度倚賴單一國家或廠商，建立多管道供應來源機制；多樣性方面，則可研發提煉、純化技術，重新提取廢棄品內的原物料，以循環經濟方

式打造多樣性原物料來源體系。

整合多元技術 強化水資源管理效益

「能源政策由國家制定，工研院則專注於技術研發，協助中央與地方政府強化資源管理效益，」賴秋助以水資源為例指出，儘管臺灣年降雨量在全球名列前茅，但因夏冬降雨分布不均，加上管線老化，豐沛雨量難以轉換為穩定供水，為此工研院即投入研發能量，在2022年918花東地震時，提供3套全球首創的「智慧管網行動洩漏快篩預警系統」，協助臺灣自來水公司快速查出異常的災區供水管線。此系統僅花3秒就能辨識水管洩漏地點，辨識準確率高達92.5%，降低錯誤開挖的人力與時間成本，快速找出因地震破裂的地下管線，讓花東災區迅速恢復供水。

賴秋助進一步解釋，管線偵測技術有兩種方式，一是在固定距離的管線兩端設置水壓感測器，在水壓降至設定指數時派員檢修；二是整合通訊、感測、分析技術的智慧化系統，工研院的「智慧管網行動洩漏快篩預警系統」，透過AI智慧漏水音診斷模型，整合5G、AIoT資訊同步進行洩漏事件辨識與漏點定位，定位面積可從「面」收斂至「線」再到「點」，快速精準的找到滲漏處。

管線偵測涉及感測與分析，涵蓋聲音、震動、影像等感測技術，都是工研院長期投入、研發有成的技術，近年來也提供給自來水、天然氣、油業等有管線管理需求的政府組織、民間單位，提升管理效益。

除了管線偵測，另一必要作為是擴大水源的可持續性和多元性。賴秋助補充，工研院近期投入海水淡化技術，協助國內海淡廠運作，兼顧能耗與成本；另一擴大水資源管道是工廠用水，這部分主要研發水回收技術，降低社會的工業用水負擔。

以循環機制 掌握臺灣關鍵物資自主性

至於關鍵物資的自主韌性，涵蓋了半導體材料、關鍵礦物、重要原料藥與耗材技術。賴秋助

表示，近年電動車、5G等高頻通訊興起，所需的關鍵物資如稀土、鋰、鎳、鈷等，臺灣大多只能仰賴進口。為降低外部供應鏈風險，工研院積極推動萃取、純化技術，從廢棄的組件中回收、提取原物料，只要技術成熟，此類循環經濟所回收的原物料就足以供應國內產業所需，目前工研院已著手啟動相關計畫，研發低濃度稀土礦的回收與應用技術，預計在4年內設立小型試產線，確保國內的稀土供應穩定。

此外，對於重要原料藥與耗材技術，在COVID-19疫情後備受各國重視。工研院從衛福部的「短缺與必要藥品清單」中，盤點出料源過於單一的品項，如料源超過70%由國外掌控者，進行關鍵原料藥製備技術及原料藥本土開發，包含原料藥、藥物中間體、及關鍵原料，以此提升藥品自主供應能力，以備國際緊急情況發生時，提供國人使用。

賴秋助總結，在氣候異常、產業供應鏈快速變化的不確定年代中，能源與資源的自主性愈發重要，臺灣受限於地理環境，這兩部分都只能仰賴進口，但如今材料化學技術快速精進，此問題已可逐步透過技術解決。在完善政策的引領下，臺灣正朝供應鏈穩定性和來源多樣性方向邁進，藉此強化社會的韌性體質，快速因應多變的全球環境。■



工研院從「短缺與必要藥品清單」中，盤點出料源過於單一的品項，進行關鍵原料藥製備技術及原料藥本土開發。