



第七章 未來展望

7.1 中、長程政策推動項目

土壤、地下水及底泥的污染整治工作所涵蓋的範圍相當廣，經歷逐年的執行與檢討，新增許多調查、整治工作，例如：加油站及大型儲油槽、廢棄工廠、非法棄置場址等類型，並加入場址風險評估、緊急應變措施等，99年2月3日土污法修正後更新增底泥項目，使得土壤及地下水污染整治工作的範圍更加全面。因此，環保署將持續秉持負責的態度，不僅要將過去的成果逐一累積，未來更積極推動環保業務，為臺灣的環保工作盡一份心力。擬定未來工作發展重點如下：

一、落實底泥管理

99年底泥管理納入土污法之後，後續配套措施包含特定水體目的事業主管機關應定期檢測底泥及申報備查陸續上路，將於107年底前完成第一次的檢測。透過特定水體底泥的檢測資訊，預期高污染底泥潛勢地區將會透過定期檢測而逐步掌握，故未來關於底泥的細密調查技術、污染評估方式、底泥污染整治技術等配套措施為發展重點。未來將與各部會共同合作，針對水體的使用用途，搭配評估底泥污染潛勢，共同推動水體底泥管理及用水安全。

二、全方位農地管理策略

農地重金屬污染調查是土污基管會成立以來極為重視的區塊，過去是以網格法從大區塊、中區塊到小區塊進行地毯式調查，99年起已改為以農田水利會灌溉水的方式並且透過量化評分機制，篩選及評估出高污染潛勢區域，逐年分階段依據潛勢高低，逐步進行系統性調



查工作。亦即將調查策略由網格式地毯式調查方式，轉變為系統性污染潛勢的判定。

三、發展效率化篩選調查系統

除農地污染調查的演變，廢棄工廠及特定污染源，由傳統的個案調查方式，漸次提升至系統效率化的篩選，打破地方政府行政疆界，視整體國土為一體，透過量化的篩選機制，讓污染來源無所遁形。針對場址的調查，亦將納入風險評估的觀念，透過量化篩選及風險評估雙重機制，找出最需要調查之對象。配合現有之快篩技術及地球物理探測，以效率化的行政管理方式，讓有限資源發揮最大效益。

四、滾動式檢討收費辦法，建構合理與財務永續之收支運作

持續滾動式檢討分析其他土污基金來源與配套措施，針對污染整治費費率與管理制度進行全盤檢視，以綠色整治與健康風險取代全面整治之場址管理方式，務求開源節流，有效運用基金，以建構合理與財務永續之收支運作。

五、全面性地下水管理策略

臺灣地下水環境品質之背景與現況將成為國土規劃與開發評估之重要基礎，為達到資料共享與增值運用之目標，規劃以資源管理與資訊整合為管理重點，並推動各項重點工作，包括建構地下水水質潛勢與品質指標、研擬場置性監測井妥善管理方案、落實跨單位地下水監測資訊整合、探討地下水氮類地化反應與循環，同時滿足國內地下水資源供給與使用層面之需求，以達到地下水環境資源永續管理之目標。



六、提升調查及整治技術

藉由樹芯分析、透地雷達及地電阻測定等效率化先驅調查，以決定後續需要投入資源的調查設計。隨著整治工作的持續推動，對於處理油品、重金屬及其它類別的污染將更具信心。未來亦將持續推動綠色整治的應用，以符合節能減碳的世界潮流。

七、發展資訊管理與決策支援系統

土壤及地下水污染整治業務近年所發展的資訊管理系統，以結合雲端運算及行動裝置，將現場調查由手持裝置，直接將資料回傳伺服器，藉以進行污染擴散模擬、風險等級預警。期能進一步提供土地履歷相關資訊，作為土地使用參考依據，活化土地資源。

八、完善檢測體系與制度

我國土壤及地下水的檢測技術，未來將持續加強相關的認證，以及品質分析、管制和盲樣測驗，以維持技術領先的地位。為證明污染的來源，環境法醫指紋資料庫也是持續推動的重點。由於「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之建置，傳統採樣分析已無法立即反應底泥的品質，且價格昂貴。因此，近年與環檢所合作，推動底泥指標生物以了解其品質；本土化戴奧辛生物篩測技術的研究也已行之有年，更已商品化供市場運用。

九、強化人員培育及養成

土污基管會推動業務多年，仍將持續辦理人員培訓及學術補助研究，期望能透過資源投入，培育此一領域的人才。為管控品質，亦納入許多證照要求，如技師簽證、專業人員的訓練，期望質與量都能滿足產業發展的要求。



十、持續建立可應用於我國之污染鑑識技術

- (一) 加油站開放民營後，油品市場自由競爭激烈，加油站經營主體或使用油品供應源更換頻繁，往往當油品洩漏污染事件發生時，其造成污染問題之責任歸屬，難以釐清。故環保署委託專業團隊（台灣中油股份有限公司）發展應用環境法醫技術，建立柴油油品指紋圖譜判釋之作業原則，其工作主要可分為「分析方法建立」「特徵項目建置」「油資料庫建置」以及「風化程度研究」4 大項目，藉由污染場址之油品檢測分析之圖譜，判別污染物來源，作為污染行為人與責任歸屬之參考依據。
- (二) 建立含氯碳氫化合物穩定同位素鑑識技術，同時提升國內分析技術，結合污染鑑識與場址調查評估工作，建置污染來源明確認定參考準則，強化污染行為與責任歸屬之認定能力。

十一、推動及擴大污染土壤離場再利用之通路

土壤屬自然資源，應儘可能去除污染土壤中污染物質，使其回歸土壤用途，或以再利用方式再利用為資源化產品使用，避免最後仍須掩埋處置。故未來環保署將積極推廣污染土壤離場再利用技術應用及設置再利用設施；此外，未來將研析再利用產品品質管理方式，藉此強化民眾對再利用產品的信心，提高使用再利用產品的意願及擴大污染土壤離場處再利用之通路。

十二、建置風險評估平台

環保署歷年來持續推動多項與風險評估相關工作，並逐步建置搭配使用之系統工具，有必要規劃一整合性資訊平台，將已建置之風險



評估系統，以及規劃階段之風險圖像、風險小組、生態風險評估資訊等系統資料，整合至風險分析平台進行加值應用。依據風險評估相關計畫成果與整體風險分析發展架構，將風險分析資訊平台分為風險資訊、風險評估工具、參數資料庫、風險小組審查、技術文件、相關法規、相關網站等七個專區。

十三、全方位運作中工廠管理策略

面對工廠運作可能潛藏污染問題(尤其是工業區外之環境風險脆弱度較高之工廠聚落應優先關注)，有效緝察對於嚇阻不法更具成效，大幅提高業者主動守法的意願，維護永續潔淨的環境品質。納入各種產業、製程有可能造成環境污染的工廠，優先掌握高地下水污染潛勢製程或設施，運作毒性高，易於地下環境擴散原物料及廢棄物成分的工廠名單，持續執行主動性稽查；調查結果能讓污染行為人及早發現污染，最後回饋並推動運作中高污染潛勢工廠自主管理監測之策略；產業快速，化學品研發日新月異，伴隨調查，持續加強產業製程新興化合物調查資訊之蒐集。透過累積蒐集環境中新興化合物的資料，掌握於土壤及地下水環境流佈之新興化合物，以供未來污染管制標準修訂之參考，以逐步邁向污染預防、自主管理及永續經驗的理想。



7.2 未來規劃及推動目標

土污法自 89 年公布施行至今已邁入第 16 個年頭，環保署積極協助土壤及地下水產業發展及建立本土化技術，透過官方或非官方的交流，辦理多場次的國際性參訪行程及相關研討會議，與其他國家簽訂相關備忘錄，使土壤及地下水污染整治的工作更加國際化。環保署秉持任重道遠的積極態度，除將過去累積的技術及成果加以本土化，更協助國內土壤與地下水相關產業拓展海外市場。為此，環保署擬定 10 項未來工作發展重點：

一、推動事業檢測申報制度

目前積極規劃以線上申報方式辦理、持續推動第 3 批公告事業管制，完備事業用地土壤污染評估調查及檢測制度，期讓各界均能重視土地品質與管理，達到事先預防與永續使用的目的。

藉由「土壤污染評估調查人員管理辦法」修正公告，落實評估調查人員制度、導入查核及評鑑機制及到職訓練與在職訓練，落實評估調查人員之查核與管理作業，以提升評估調查執行品質。

二、污染土壤離場管理制度推動目標

完善污染土壤離場管理制度，掌握流向並確保妥善處理。

- (一) 持續檢討污染土壤離場處理管理制度執行成效，研修土壤離場之相關法令規範，完善土壤離場管理制度。
- (二) 持續辦理業者申設污染土壤離場處理/再利用設施之許可審查作業。



- (三) 持續辦理土壤離場申報資料勾稽及現場追蹤查核作業，有效管理及掌握土壤離場流向及處理/再利用之成效。
- (四) 持續針對再製產品現有技術進行調查與研究，訂定我國污染土壤離場資源化產品管理技術與規範。
- (五) 評估土方交換平台及設置處理後土方資源收容交換中心之可行性，擴大污染土壤離場再利用之通路。

三、進行土壤及地下水污染調查工作

- (一) 完成全國 3,000 個廢棄工廠污染潛勢調查，調查比率達 35%。
- (二) 完成全國 320 個軍事儲槽調查，調查比率達 67%。
- (三) 完成全國含氯高污染潛勢運作工廠調查，調查比率達 66.4%。
含氯計畫五期共執行 343 家具高潛勢污染製程的工廠現場勘查，並依據系統性篩選機制，執行 119 家工廠污染調查作業，從中查證確認 79 家土壤及/或地下水超過污染管制標準；調查結果已移交地方環保局依法進行後續管制。有鑑於含氯計畫(4、5期)歸納發現因重金屬、總石油碳氫化合物等造成污染的工廠隨逐期調查而比例提高，故主動性調查及稽查計畫不再限制以含氯有機溶劑為調查主軸，納入各種產業、製程有可能造成環境污染的工廠，持續執行主動性稽查。
- (四) 完成全國 2,711 個加油站土壤及地下水調查，調查比率達 100%。

四、落實工業區分級管理

持續推動工業區分級燈號預警管理制度，除針對現行編定工業區所分級 33 處紅、橘工業區，持續評估辦理區內調查查證及區外預警監測工作，餘 28 處黃燈及 83 處綠燈工業區則分別推動完備備查及抽



查複驗工作，以有效掌握工業區環境品質概況，並促成污染實質改善作為。另擴大工業用地管制範圍，納入非編定工業區蒐集轄管開發現況，並依據篩選條件選取工業區辦理場址環境評估工作，以建立品質管理方式，並逐步納入備查作業辦法及分級燈號管理範疇。

五、推動污染土地再利用制度

- (一) 召開跨部會協商會議，確認執行流程之可行性。
- (二) 製作手冊，搭配說明會辦理，以使大眾瞭解污染土地再利用規範及執行流程。
- (三) 研議污染土地估價指引規範，完善污染土地估價機制。
- (四) 篩選場址，結合開發、風險評估、風險溝通及經濟等策略，協助地方環保機關進行污染場址規劃及評估，以推動污染土地再利用制度，加強污染土地再利用之意願。
- (五) 建置擴充污染土地再利用資訊平台內容，以利污染土地再利用制度推動配合上線。

六、土壤及地下水健康風險圖像之發展

- (一) 結合現行土壤及地下水之健康風險評估方法與地理資訊系統，完成我國土壤及地下水健康風險圖像建置之架構與方法。
- (二) 研擬我國土壤及地下水之健康風險圖像分析與展示資訊平台架構與階段性功能開發規劃，並完成平台功能建置，以作為污染場址管理與提升風險溝通成效之工具。
- (三) 規劃土壤及地下水健康風險圖像運用與決策支援功能，並完成建置不同目的之決策支援主題模組。
- (四) 將風險評估、風險管理及風險溝通等三層次整合，提供主管機關或責任主體作為決策參考依據。



七、擴大產研投入整治工作

- (一) 了解國外土壤及地下水整治發展現況，與國內現況進行比較研析，據以提出我國土壤及地下水產業策略規劃報告。
- (二) 持續補助學術機關，加強辦理土壤及地下水污染整治相關研究計畫。
- (三) 研擬鼓勵環保產業投入研發促進方案。
- (四) 建立產學結合發展平台。
- (五) 彙集各界意見，選定我國土壤及地下水污染整治優勢產業進行重點發展標的。

八、強化地下水環境資料整合與應用，研擬地下水水質潛勢與品質指標與持續探討國內地下水氮氮背景水質議題成因

落實區域性與場置性監測井生命週期制度，加強地方環保機關落實監測井功能評估與維護效益，針對地下水環境資料整合，將推動跨單位資訊整合，辦理資料E化及格式標準化等工作，同時考量用水需求與產業發展，建立地下水品質潛勢，作為後續施政參考。為增加全國地下水水質潛勢分布掌握度，將繪製不同用水類型之地下水品質地圖，作為支援決策及跨部會協商參考。並探討背景水質成因，研析農業區內施肥行為對於地下水氮類循環之影響，選定區域調查地下水氮氮之自然與人為來源，評析濃度持續上升成因。

九、掌握高污染產業製程工廠，推動運作中高污染潛勢工廠自主管理監測之策略

未來將強化運作中高污染潛勢產業製程工廠污染發現之歷程，構建未來可從潛勢分析、調查作業、公告列管、整治改善、解除列管及



持續監測等程序之串聯，提升相關資料的解析效率，了解高潛勢工廠資料現況與推估未來可能污染情形，期能達到狀況掌握、預警與決策支援之目的。

十、持續推動國際交流

宣傳我國環保產業形象，提升國際能見度，除加強簽署東南亞地區國家之土壤及地下水合作協定或備忘錄，並持續推動國際交流工作。