

國立臺北大學自然資源與環境管理研究所

101 學年度第一學期『環境工程科學概論』

課程講義(十二)：土壤與地下水污染概要

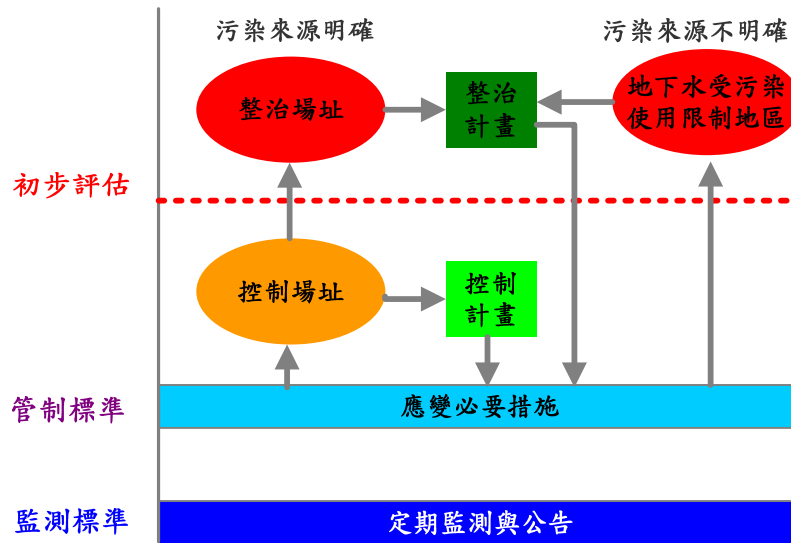
● GROUNDWATER CONTAMINATION

- Definition of Groundwater: 指流動或停滯於地面以下之水
- Porous Media – Solid Matrix, Pore, and Multiple-Phase Fluids
 - ⇒ Porosity vs. Permeability; Hydraulic Conductivity
- Groundwater Pressure and Piezometric Heads
 - ⇒ Unsaturated Zone or Vadose Zone => Soil (?)
 - ⇒ Saturated Zone and Aquifers => Confined and Unconfined Aquifers
 - ⇒ Hydraulic Gradient => Water Table, Flowing Artesian Wells
- Darcy's Law: The Theory Governing Fluid Flow in Porous Media
 - ⇒ A brief historic remark: Henry Darcy, Les Fontaines Publiques de la Ville de Dijon (1856).
 - ⇒ Hydraulic head and hydraulic gradient; Hydraulic conductivity / Permeability
- Groundwater Contaminant Transport
 - ⇒ Diffusion and Dispersion: Plume
 - ⇒ Retardation: Adsorption (Absorption)
- Groundwater Contaminants
 - ⇒ Contaminants vs. pollutants; contamination vs. Pollution
 - ⇒ NAPL (Non-Aqueous Phase Liquid): DNAPL and LNAPL
- Groundwater as a Source of Water Supply
 - ⇒ Drawdown and cone of depression; Capture zone
 - ⇒ Well Head Protection Area
- Remediation Technologies
 - ⇒ Hydraulic Control; Pump-and-Treat
 - ⇒ Soil Vapor Extraction
 - ⇒ In-Situ Bioremediation; Permeable Reactive Barriers
 - ⇒ Managed Natural Attenuation

● SOIL CONTAMINATION

- Contamination in the Unsaturated Zone
- Reaction with the Saturated Zone and Ground Surface
- 《[土壤及地下水污染整治法](#)》(099/02/03)：民國 089 年 2 月 2 日公告施行
- 污染場址：控制場址、整治場址、使用限制地區=>監測標準、管制標準
- 場址類別：農地、加油站及儲槽、非法棄置場址、工廠

污染場址判定流程 (http://sgw.epa.gov.tw/public/0202.asp)



>> 發現場址及查證

各級主管機關對於有土壤或地下水污染之虞之場址，應即進行查證，如發現有未依規定排放、洩漏、灌注或棄置之污染物時，各級主管機關應先依相關環保法令管制污染源，並調查環境污染情形。

>> 控制場址

前項場址之土壤污染或地下水污染來源明確，其土壤或地下水污染物濃度達土壤或地下水污染管制標準者，所在地主管機關應公告為土壤、地下水污染控制場址（以下簡稱控制場址）。

>> 控制計畫

控制場址未經公告為整治場址者，所在地主管機關得依實際需要，命污染行為人提出污染控制計畫，經所在地主管機關核定後實施。

前項控制場址之土壤或地下水污染控制計畫實施後，如土壤或地下水污染物濃度低於土壤或地下水污染管制標準時，得向所在地主管機關申請解除控制場址之管制並公告之。

>> 初步評估

控制場址經初步評估後，具有下列各款情形之一者，所在地主管機關應報請中央主管機關審核後公告為整治場址：

- 一、控制場址之單一污染物最高濃度達土壤或地下水污染管制標準二十倍。
- 二、依土壤污染評分（Ts）及地下水污染評分（Tgw）計算污染總分P值達二十分以上。
- 三、控制場址位於飲用水水源水質保護區內、飲用水取水口之一定距離內或水庫集水區內。
- 四、控制場址位於國家公園、野生動物保護區、敏感性自然生態保育地或稀有或瀕臨絕種之動、植物棲息地。
- 五、控制場址位於風景特定區或森林遊樂區。
- 六、控制場址位於學校、公園、綠地或兒童遊樂場。
- 七、其他經中央主管機關指定公告重大污染情形。

>> 健康風險評估

控制場址符合上述規定者，所在地主管機關得通知場址污染行為人及土地使用者、管理人或所有人申請辦理健康風險評估。

健康風險評估報告經審查其致癌風險低於百萬分之一且非致癌風險低於一者，所在地主管機關無須報請中央主管機關公告為整治場址。但該場址仍應依本法控制場址相關規定辦理。

>> 整治場址

控制場址經初步評估後，有危害國民健康及生活環境之虞時，所在地主管機關應報請中央主管機關審核後公告為土壤、地下水污染整治場址（以下簡稱整治場址），並於中央主管機關公告後七日內將整治場址列冊，送各該直轄市、縣（市）政府、鄉（鎮、市、區）公所及地政事務所提供閱覽。

>> 整治計畫

整治場址之污染行為人應依第十二條之調查評估結果，訂定土壤、地下水污染整治計畫，經所在地主管機關審核核定後據以實施；所在地主管機關應將核定之土壤、地下水整治計畫報請中央主管機關備查，並將計畫及審查結論摘要公告。

>> 使用限制地區

主管機關依第十一條第一項進行場址查證時，如場址地下水污染濃度達地下水污染管制標準，但污染來源不明確者，所在地主管機關應公告劃定地下水受污染使用限制地區及限制事項，並依第十三條規定採取應變必要措施。

>> 應變必要措施

>> 解除列管