

國立臺北大學自然資源與環境管理研究所

114 學年度第一學期『環境工程科學概論』

課程講義(02)：環境議題與永續性

Environmental Issues/Concerns and Sustainability

• KEY FACTORS OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND ENGINEERING

- Definition of “Environment”

環境基本法第2條：環境係指影響人類生存與發展之各種天然資源及經過人為影響之自然因素總稱，包括陽光、空氣、水、土壤、陸地、礦產、森林、野生生物、景觀及遊憩、社會經濟、文化、人文史蹟、自然遺蹟及自然生態系統等。

環境影響評估法：生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態

- Media or Carriers: Air, Water, Soil, Solid Waste...

- Chemical, Biological, and Physical Pollution => Aesthetic Degradation

- Aspects：空水廢毒噪 + 「節能減碳」：藍天綠地、青山淨水、健康永續

⇒ 節能減碳酷地球、資源循環零廢棄、去污保育護生態、清淨家園樂活化

⇒ 環境部組織法於 112 年 5 月 24 日以總統華總一義字第 11200043181 號令公布。行政院環境保護署改制為環境部，同時成立氣候變遷署、資源循環署、化學物質管理署、環境管理署等四個三級機關以及國家環境研究院。為了因應國際淨零排放趨勢及全球環境變遷，政府從「自然資源經營管理」轉變為「積極因應全球環境情勢，創造臺灣轉型機會」，整合事權擴增業務，系統性處理氣候變遷、資源循環、化學物質管理、環境品質管理及強化環境科研等五大環境議題。預期達成下列目標：

一、積極因應氣候變遷，強化我國政策擬定推動及執行，落實階段管制目標管考作業，因應國際碳關稅及供應鏈減碳趨勢，加速推動碳定價、強化碳盤查機制，尋求減碳技術及策略，降解國際壓力並協助我國產業轉型。

二、落實循環經濟、廢棄物減量及再利用，透過統籌各部會再利用管理權責、徵收基金推動資源循環、廢棄物再生能源、盤點分析廢棄資源，推廣循環採購永續消費及產品友善化設計等新增作法，達到減少原生物料使用、提升資源使用效率，減輕環境負荷並逐步邁向資源永續循環零廢棄目標。

三、擴大化學物質管理標的為我國運作之化學物質，達「源頭管理延伸邊境、減少斷點防堵違法」、「串聯統整防災資源、強化應變減少災損」、「危害資訊完整傳遞、降低健康風險暴露」及「資源永續無毒轉型、接軌國際公約管理」等目標。

四、強化數位科技環境執法，運用智能化及互聯網多元處理一般廢棄物，精進管理環境清潔衛生，透過提升調查整治技術驗證及增加土壤及地下水復育及碳匯能力，永續經營土水資源；加強污染源管制，打造低風險的生活環境，發展健康永續社區。

五、發展氣候變遷與資源循環研究，精進環境風險評估與治理科技，促進淨零轉型與培育專業人才，結合全國研究資源建立環境智庫，提供長期穩定的整體國家環境保護政策支援。

- Spatial Scales – Local, Regional, Continental, and Global

- Time Scales – Second, Minute, Day, Year, Decade, Generation, Century, etc.

• ENVIRONMENTAL ISSUES / ENVIRONMENTAL CONCERNS

- 全球尺度：氣候變遷、臭氧層破壞、棲息地與生物多樣性之減少等=> Covid-19?
Global Scale: Climate Change, Ozone Layer Depletion, Loss of Habitats/Biodiversity

- 區域性尺度：酸雨、細懸浮微粒、能見度問題、水體污染、土壤酸化／鹽化等
Regional Scale: Acid Deposition, Visibility, Water Pollution, Soil Acidification/Salinization

- 地區性尺度：光化學煙霧、土壤及地下水污染、廢棄物、噪音振動問題等
Local Scale: Photochemical Smog, Soil and Groundwater Contamination, Solid Waste, Noise
- 利害相關者(Stakeholders): Social Responsibility => Corporate Sustainability and ESG
- Environmental Concerns
(Chp.2 -- Reddy et al., 2019, *Sustainable Engineering Drivers, Metrics, Tools, and Applications*)
⇒ Global Warming and Climate Change; Ozone Layer Depletion
⇒ Desertification and Deforestation; Loss of Habitat and Biodiversity
⇒ Air Pollution, Smog, and Acid Rain (Acidic Deposition)
⇒ Water Usage and Pollution, Eutrophication, Salinity => See Water Desalination
⇒ Wastes and Disposal; Land Contamination; Land Use Patterns
⇒ Visibility; Odors; Aesthetic Degradation; Thermal Pollution; Noise => Light Pollution
- 15 Biggest Environmental Problems of 2025
⇒ Global Warming; Fossil Fuel Dependence; Food Waste; Biodiversity Loss; Plastic Pollution; Deforestation; Air Pollution; Melting Ice Caps and Sea Level Rise; Ocean Acidification; Agriculture; Soil Degradation; Food and Water Insecurity; Fast Fashion and Textile Waste; Overfishing; Cobalt Mining

● SUSTAINABILITY

- Definition of “Sustainability”
⇒ Webster dictionary defines sustainability as “relating to, or being a method of harvesting or using a resource so that the resource is not depleted or permanently damaged.”
⇒ The National Environmental Policy Act of 1969 made sustainability a national policy in which we would “create and maintain conditions, under which humans and nature can exist in productive harmony, that permit fulfilling the social, economic, and other requirements of present and future generations.”
⇒ The US EPA further defines a sustainable approach as a systems-based approach that seeks to understand the interactions which exist among environmental, social, and economic pillars to better understand the consequences of our actions. Ideally, sustainable solutions protect the environment, strengthen our communities, and foster prosperity.
⇒ The concept of sustainable development has its origins in the UN document, Our Common Future, also known as the Brundtland Report. The report (WCED, 1987) defined sustainable development as *development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.*
- Green Engineering
⇒ Green engineering is the design, commercialization, and use of processes and products in a way that reduces pollution, promotes sustainability, and minimizes risk to human health and the environment without sacrificing economic viability and efficiency. => LCA
- Water Resources
⇒ “Water: too much, too little, too dirty” => Flood, Draught, Water Pollution
⇒ Quantity and Quality of water
- Green Buildings
⇒ The US EPA defines green building as “the practice of creating structures and using processes that are environmentally responsible and resource-efficient throughout a building’s lifecycle from siting to design, construction, operation, maintenance, renovation, and deconstruction. Green buildings are also known as sustainable or high-performance buildings.”
- Energy Resources
⇒ Fossil Fuels, Nuclear Energy, Renewable Energy => Sustainable Energy Resources
⇒ Reserves/Production Ratio (R/P ratio)

- Alternative Energy Resources
 - ⇒ Nuclear Energy
 - ⇒ Renewable Energy
- Mineral Resources
 - ⇒ Precious Metals, Rare Earth Metals
 - ⇒ Non-Metal Minerals
- Transition vs. Transformation
 - ⇒ Transition of electricity shares
 - ⇒ Transformation of social structure to adapt to climate change

- 環境相關之中央政府機關/構

- 環境部：環境部組織法 (112年8月22日施行)
 - ⇒ 綜合規劃司、環境保護司、大氣環境司、水質保護司、監測資訊司
 - ⇒ 氣候變遷署、資源循環署、化學物質管理署、環境管理署、國家環境研究院
- 行政院其他部會
 - ⇒ 內政部國家公園署、內政部國土管理署 (112年9月20日施行)
 - ⇒ 農業部農村發展及水土保持署、農業部林業及自然保育署、農業部農田水利署、農業部生物多樣性研究所 (112年8月1日施行)
 - ⇒ 經濟部水利署、經濟部產業發展署、經濟部能源署、經濟部產業園區管理局、經濟部地質調查及礦業管理中心 (112年9月26日施行)
 - ⇒ 海洋委員會海洋保育署 (107年4月28日施行)
 - ⇒ 交通部中央氣象署 (112年9月15日施行)

- 鄰近地區之環境主管機關

- 中國大陸生態環境部



机关司局

- | | | | |
|----------------|-----------------|------------|------------|
| • 办公厅 | • 中央生态环境保护督察协调局 | • 综合司 | • 法规与标准司 |
| • 行政体制与人事司 | • 科技与财务司 | • 自然生态保护司 | • 水生态环境司 |
| • 海洋生态环境司 | • 大气环境司 | • 应对气候变化司 | • 土壤生态环境司 |
| • 固体废物与化学品司 | • 核设施安全监管司 | • 核电安全监管司 | • 辐射源安全监管司 |
| • 环境影响评价与排放管理司 | • 生态环境监测司 | • 生态环境执法局 | • 国际合作司 |
| • 宣传教育司 | • 机关党委 | • 离退休干部办公室 | |

- 日本環境省

- 核能（核電）安全主管機關、生態保育主管機關

生态环境部职责

1. 负责建立健全生态环境基本制度。会同有关部门拟订国家生态环境政策、规划并组织实施，起草法律法规草案，制定部门规章。会同有关部门编制并监督实施重点区域、流域、海域、饮用水水源地生态环境规划和水功能区划，组织拟订生态环境标准，制定生态环境基准和技术规范。
2. 负责重大生态环境问题的统筹协调和监督管理。牵头协调重特大环境污染事故和生态破坏事件的调查处理，指导协调地方政府对重特大突发生态环境事件的应急、预警工作，牵头指导实施生态环境损害赔偿制度，协调解决有关跨区域环境污染纠纷，统筹协调国家重点区域、流域、海域生态环境保护工作。
3. 负责监督管理国家减排目标的落实。组织制定陆地和海洋各类污染物排放总量控制、排污许可证制度并监督实施，确定大气、水、海洋等纳污能力，提出实施总量控制的污染物名称和控制指标，监督检查各地污染物减排任务完成情况，实施生态环境保护目标责任制。
4. 负责提出生态环境领域固定资产投资规模和方向、国家财政性资金安排的意见，按国务院规定权限审批、核准国家规划内和年度计划规模内固定资产投资项目，配合有关部门做好组织实施和监督工作。参与指导推动循环经济和生态环保产业发展。
5. 负责环境污染防治的监督管理。制定大气、水、海洋、土壤、噪声、光、恶臭、固体废物、化学品、机动车等的污染防治管理制度并监督实施。会同有关部门监督管理饮用水水源地生态环境保护工作，组织指导城乡生态环境综合整治工作，监督指导农业面源污染治理工作。监督指导区域大气环境保护工作，组织实施区域大气污染联防联控协作机制。
6. 指导协调和监督生态保护修复工作。组织编制生态保护规划，监督对生态环境有影响的自然资源开发利用活动、重要生态环境建设和生态破坏恢复工作。组织制定各类自然保护地生态环境监管制度并监督执法。监督野生动植物保护、湿地生态环境保护、荒漠化防治等工作。指导协调和监督农村生态环境保护，监督生物技术环境安全，牵头生物物种（含遗传资源）工作，组织协调生物多样性保护工作，参与生态保护补偿工作。
7. 负责核与辐射安全的监督管理。拟订有关政策、规划、标准，牵头负责核安全工作协调机制有关工作，参与核事故应急处理，负责辐射环境事故应急处理工作。监督管理核设施和放射源安全，监督管理核设施、核技术应用、电磁辐射、伴有放射性矿产资源开发利用中的污染防治。对核材料管制和民用核安全设备设计、制造、安装及无损检验活动实施监督管理。
8. 负责生态环境准入的监督管理。受国务院委托对重大经济和技术政策、发展规划以及重大经济开发计划进行环境影响评价。按国家规定审批或审查重大开发建设区域、规划、项目环境影响评价文件。拟订并组织实施生态环境准入清单。
9. 负责生态环境监测工作。制定生态环境监测制度和规范、拟订相关标准并监督实施。会同有关部门统一规划生态环境质量监测站点设置，组织实施生态环境质量监测、污染源监督性监测、温室气体减排监测、应急监测。组织对生态环境质量状况进行调查评价、预警预测，组织建设和管理国家生态环境监测网和全国生态环境信息网。建立和实行生态环境质量公告制度，统一发布国家生态环境综合性报告和重大生态环境信息。
10. 负责应对气候变化工作。组织拟订应对气候变化及温室气体减排重大战略、规划和政策。与有关部门共同牵头组织参加气候变化国际谈判。负责国家履行联合国气候变化框架公约相关工作。
11. 组织开展中央生态环境保护督察。建立健全生态环境保护督察制度，组织协调中央生态环境保护督察工作，根据授权对各地区各有关部门贯彻落实中央生态环境保护决策部署情况进行督察问责。指导地方开展生态环境保护督察工作。
12. 统一负责生态环境监督执法。组织开展全国生态环境保护执法检查活动。查处重大生态环境违法问题。指导全国生态环境保护综合执法队伍建设和服务工作。
13. 组织指导和协调生态环境宣传教育工作，制定并组织实施生态环境保护宣传教育纲要，推动社会组织和公众参与生态环境保护。开展生态环境科技工作，组织生态环境重大科学研究和技术工程示范，推动生态环境技术管理体系建设。
14. 开展生态环境国际合作交流，研究提出国际生态环境合作中有关问题的建议，组织协调有关生态环境国际条约的履约工作，参与处理涉外生态环境事务，参与全球陆地和海洋生态环境治理相关工作。
15. 完成党中央、国务院交办的其他任务。
16. 职能转变。生态环境部要统一行使生态和城乡各类污染排放监管与行政执法职责，切实履行监管责任，全面落实大气、水、土壤污染防治行动计划，大幅减少进口固体废物种类和数量直至全面禁止洋垃圾入境。构建政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的生态环境治理体系，实行最严格的生态环境保护制度，严守生态保护红线和环境质量底线，坚决打好污染防治攻坚战，保障国家生态安全，建设美丽中国。

環境省機構図

(令和7年7月1日)

