

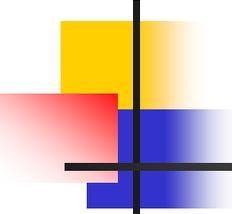
# 從砂石資源管理論物質流分析 於國內之推展與應用

於幼華<sup>1</sup> 蕭登元<sup>2</sup>

<sup>1</sup>國立台灣大學環境工程學研究所教授

<sup>2</sup>國立高雄餐旅學院休閒暨遊憩管理系副教授

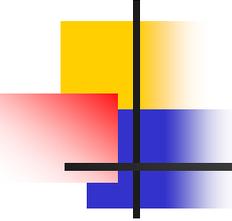
2008.6.11



# 大綱

---

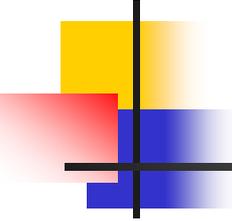
- 前言
- 物質流分析之理論基礎
- 國內砂石資源管理研究之源起
- 國內政府部門研究計畫之應用
- 國內碩博士研究論文之應用
- 結論與建議



# 前言

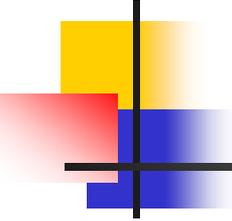
---

- 台灣在各項資能源的投入、生產及消費過程中污染物質的形成，已造成環境的重大損傷與負荷。
- 國際間為提昇資能源整體使用效率而興起對工業生態的全面清查與計算，其目的即在擬藉對物質流全貌的瞭解與掌握，試圖來達成「減物質化」、「祛毒物化」與「高效率化」的產業永續發展目標。
- 在國內亦於民國87年起始有大型研究計畫之團隊組織興起與相關計畫之進行。
- 工業生態學是擴展生物圈（Biosphere）之概念，分析經濟體工業文明與自然環境的互動關係，其中包括資能源之利用與投入、物質與能量之流動、以及廢棄物或剩餘物質之產出等【Graedel and Allenby, 1995】。



# 物質流分析之理論基礎

- 工業生態學中物質流分析是提供物質和產品從人類經濟活動到環境中流動過程資訊的分析工具，屬環境會計帳中之實物分析。
- 就某一經濟體或某一地區，針對其投入及產出之物質進行實質之盤查與分析。
- 這些資訊可被用來開發更全面的物質與資源管理策略，以有效減低物質的使用量。
- 物質流分析可建構微尺度（單一工廠）、中尺度（工業園區）和巨尺度（國家、區域或世界）物質代謝過程，使決策者可系統性了解物質之生產、製造、運輸、消費與廢棄情況，並藉以監測與追蹤物質在各範圍尺度內之流向與流量。



# 國內砂石資源管理研究之源起

- 民國88-92年間各界開始關注台灣地區砂石資源問題，民國90年在行政院國科會的支助下，以砂石物質流研究主題為前導之台灣工業生態之調查與研究整合型計畫在當時展開。
- 該計畫第一年以砂石、金屬、廢棄混凝土、能源與一般事業廢棄物為首批盤查重點。
- 後續年間有石化、紡織、塑膠、紙材、玻璃、廢棄混凝土、廢棄物、重金屬、水資源(含河川、自來水、污水)、農產、民生物質等陸續加入此研究群隊之研究主題，亦讓物質流分析方法在近年有諸多研究成果與相關應用。

# 國內政府部門研究計畫之應用

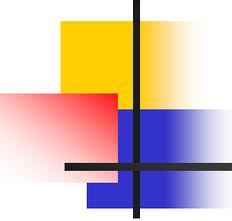
- 在國際物質流研究漸趨成熟與國內研究群體的組織下，行政院國科會支助了國內此研究主題的大部分資源。
- 共計有台灣工業生態之調查與研究、永續台灣社會之願景與策略研究、循環型社會之策略研究、生物質永續利用之綠色管理關鍵產業整合等。
- 在近年內完成了諸多研究成果，茲將國科會研究主題與計畫數共計29件分類如表。
- 另，行政院環保署亦在92-93年間針對焚化飛灰與底渣重金屬有一物質流分析計畫，並邀集國外學者參與執行。

| 研究主題        | 論文篇數 |
|-------------|------|
| 砂石          | 1    |
| 金屬          | 2    |
| 石化業、紡織、造紙   | 3    |
| 廢氣混凝土       | 4    |
| 能源          | 1    |
| 一般事業廢棄物     | 3    |
| 容器(鋁、塑膠)    | 3    |
| 河川流域        | 2    |
| 水資源(污水、自來水) | 4    |
| 玻璃          | 1    |
| 紙類          | 1    |
| 爐渣、重金屬      | 2    |
| 農產(豬肉)      | 2    |
| 其他(綜合性研究)   | 1    |

# 國內碩博士研究論文之應用

- 在國內亦有諸多以物質流分析為研究方法之碩博士論文研究，茲將研究主題(有物質流關鍵字)與論文數共計40篇分類如表。
- 物質流分析之研究成果，已具備轉移與落實至環境暨資源管理、協助政策擬定與決策支援之成熟度。

| 研究主題        | 論文篇數 |
|-------------|------|
| 砂石          | 2    |
| 飯盒材質        | 1    |
| 食品          | 1    |
| 農業資源        | 3    |
| 石化織布染整業     | 3    |
| 重金屬(鎘鉻汞鋁銅鋅) | 6    |
| 廢棄物         | 5    |
| 水資源         | 5    |
| 紙類          | 2    |
| 戴奧辛         | 2    |
| 塑膠          | 1    |
| 能源          | 1    |
| 容器          | 2    |
| 其他(綜合性研究)   | 6    |



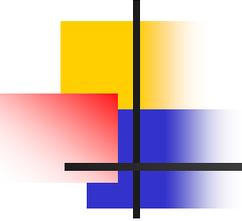
# 結論與建議

---

- 物質資源的使用已漸受重視與關注，惟研究物質流向與流量需大量的相關正確資訊予以支持才能完整應用與呈現。
- 本研究已彙整30篇研究計畫與40篇碩博士論文成果，展望未來政府與企業部門能以此些成果用來展開更全面的物質與資源管理、管制與經營策略，以有效達到物質減量化之目標。
- 建議將歷來成果逐步應用與落實於政府與事業相關單位(建議如下表)，並可進階檢討現階段資源管理政策。

# 近年完成之研究主題與未來可推展之相對應政府或事業部門建議

| 研究主題                  | 相對應之政府部會                    |
|-----------------------|-----------------------------|
| 砂石、污水                 | 經濟部礦業司與礦務局、內政部營建署           |
| 金屬、石化、紡織、造紙、塑膠、玻璃、染整業 | 經濟部工業局、中國鋼鐵公司、中國石油公司、台塑企業   |
| 爐渣                    | 中國鋼鐵公司、台灣電力公司               |
| 廢棄混凝土                 | 行政院環保署廢管處、行政院公共工程委員會        |
| 廢棄物(含容器、焚化飛灰與底渣)      | 行政院環保署廢管處與資源回收基金管理委員會       |
| 能源、生質能                | 經濟部能源局、台灣電力公司               |
| 農業資源、豬肉               | 行政院農委會                      |
| 河川                    | 經濟部水利署、行政院環保署水保處            |
| 自來水                   | 台灣自來水公司、自來水事業處              |
| 重金屬                   | 行政院環保署毒管處與土壤及地下水污染整治基金管理委員會 |



---

簡報完畢  
敬請指教