

標題：分析國外石化業設廠樣態- 韓國蔚山生態工業園區

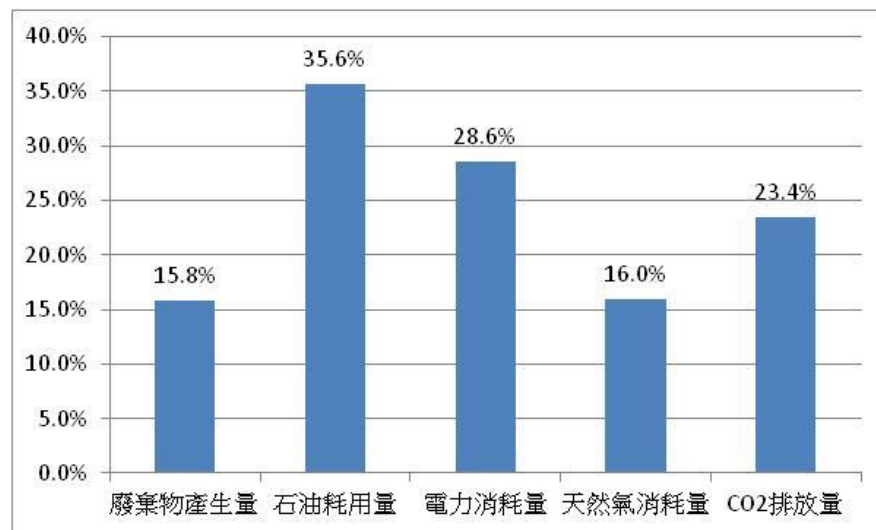
作者：王尚博

文章內容：

韓國曾是亞洲四小龍之一。1980 年代經濟高成長創造韓國奇跡，人均 GDP 從 60 年代初的 92 美元上升到 2 萬美元左右。

韓國工業發展也大多集中於工業園區中。目前，韓國共設立了 915 個園區，其中工業園區有 493 個，包括國家級工業園區 40 家，區域級（省市）447 家，都市更新區 6 家。這些工業園區佔用土地面積約 1341 平方公里，土地利用率為 97%，園區集中韓國 60% 製造業企業，75% 工業產品出口額以及 47% 的就業人口。

與大多數工業化國家一樣，韓國工業園區在發展歷程中也經歷先污染後治理過程。工業園區由於企業密集，環境污染突出，資源能源耗用量較高，能源消耗和環境排放情況如圖 1.1-5 所示。



資料來源：韓國 MKE。

圖 1.1-5 韓國工業區能資源耗用佔全國比

為減少經濟發展的環境代價，實現工業園區發展生態化轉型，

2003 年 10 月，韓國政府基於法律促進環境友好工業結構法案 (APEFIS) 4.2 條，提出國家級生態工業園示範專案計畫，旨在透過發展資源再利用建立生態工業園區，在工業園區內減少環境污染，並使能源效率最大化。

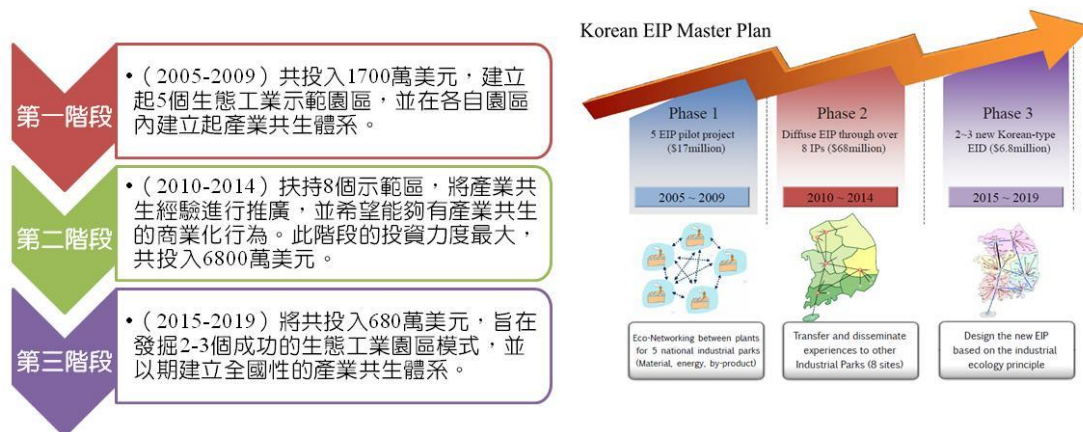
生態工業園區通過資源、能源再利用，實現園區零排放、永續發展，實現工業區與社會和諧共處，特別是新一代生態工業園區需要應對全球氣候變化問題。在工業園區層面，可透過企業間建立資源循環網路充分發揮協同作用，從而建立起經濟、環境、社會共贏的可持續發展的工業園區。

韓國生態工業園區示範項目分為三個階段。第一階段(2005-2009)共投入 1700 萬美元，建立 5 個生態工業示範園區，並在各自園區內建立起產業共生體系。第一階段主要工作是從現有工業園區中挖掘工業共生行為和工業共生網路，進而確定建立共生網路所需的技術，並在園區中進行清潔生產評價。其次，支援商業處理專家、環境管理體系、生態工業園區資訊系統的建設。第三，由工業園區股份有限公司開展教育、培訓和宣傳。

第二階段(2010-2014)扶持 8 個示範區，將產業共生經驗進行推廣，並希望能夠有產業共生商業化行為。此階段的投資最大，共投 6800 萬美元。資金並不是在 8 個 EIP 示範項目中進行均分，而是根據其促成的產業共生業績進行評級分配，由此引入了競爭機制。另外，項目經費並不直接用於支援參與共生企業，而是用於支援區域 EIP 中心。每個工業園區都建有 EIP 中心，這些中心由韓國知識經濟部(MKE)下設的韓國產業園區股份有限公司(KICOX)進行統一管理。

第三階段(2015-2019)將共投入 680 萬美元，旨在發掘 2-3 個

成功的生態工業園區模式，並以期建立全國性的產業共生體系。



資料來源：韓國 MKE。

圖 1.1-6 韓國三階段生態工業園區規劃

2006 年 12 月之後由於生態工業園區管轄權的轉移，韓國知識經濟部主要負責制定生態工業園區發展政策，原有的園區管轄權移交給下屬的 KICOX。目前，KICOX 的主要任務是支援區域 EIP 辦公室進行專案管理工作。

KICOX 是生態工業園專案的主要管理機構，負責發展規劃、預算管理、區域辦公室績效評估。公司中的評估委員會主要負責專案評估和關鍵因素審查，直接負責各個園區的行政管理、產業共生網路識別和網路構建及監控工作。另外，生態工業園區專案每年都會接受外部評估。

示範專案建設一般分為三個階段，即共生網路發掘及專案認定階段、研究項目執行階段和商業化階段。生態工業園區示範項目的資金來源於知識經濟部的 EIP 專項資金，資金下撥到 KICOX，並由其負責管理、分配。

在專案認定的第一階段，主要工作是收集資料並挖掘共生網路。在這個階段要鼓勵企業通過研討會、商業會議等形式參與到專案中來，

通過舉辦各種論壇收集企業的實地資料。區域生態工業園區辦公室對資料和資訊進行覆核後由上而下提出專案提案，大學、研究機構和企業由下而上提出項目建議。

第二階段專案研究和可行性分析階段由 KICOX 下設的評估委員會甄選、確定融資專案，並全程監控可行性研究的進程。項目管理者與投資人共同起草研究提案，可以確保最終的商業模式中包含了投資人的要求。中標項目的資金分別來源於韓國工業園區股份有限公司、專案的參與者（大學、研究機構、企業等）和地方政府。

第三階段商業化和網路擴張階段專案資金來源於 ESCO、WASCO 和綠色增長基金等。專案管理者需要持續監測專案進展，解決面臨的問題，還要協調投資參與者之間的利潤分配問題。在專案開展過程中，還需要發掘生態工業園專案與溫室氣體減排項目之間結合的潛力。企業需要向知識經濟部上繳技術使用費，這部分費用約占部委行政資金的 20%~40%。

由此可見，專案的管理者、研究的參與者、企業、政府等各方面力量在資金管理和專案管理方面形成了良好的相互依賴關係，促進生態工業園區良性發展。

韓國在生態工業園區示範項目第一階段設立的 5 個園區中，蔚山工業園區是迄今進展最為順利的一個。蔚山被稱為韓國的工業首都，其工業產值高居韓國第一。蔚山的工業起步於上世紀 70 年代，現已集聚了上千家企業，支柱產業是石油化工產業和重型裝備製造業。

2000 年以來，蔚山工業園區的產業共生行為由最初的 2 件逐漸增加到 2011 年的 34 件。其中，能量交換占主導地位，2011 年能量交換為 20 件，燃氣交換為 4 件，廢物交換為 5 件，水交換為 5 件。

主要的產業共生項目如表 1.1-1 所示。

表 1.1-1 蔚山工業區的主要產業共生項目

| 項目名稱 | 經濟效益 (百萬美元/年) | 環境效益(噸/年) |
|------------------------------------|------------------|----------------------------|
| 在廢舊合成樹脂熱解的基礎上，建立一個可再生燃料網絡 | 2.71 | 氣體排放減少:22 廢物再利用:10,080 |
| 加工回用廢物的高附加值網絡 | 1.14 | 廢物減少:486 |
| 建設汙水處理後廢水的回收利用系統 | 5.8 | 廢物再利用:274 |
| 通過蔚山松安廢物填埋技術及其網絡建設，實現食物垃圾浸出水的生物能回收 | 1.4 | 廢物減少:94 |
| 磷酸廠含氟副產物的回用網路 | 3.28 | CO ₂ 減排 120,000 |

資料來源：韓國 MKE。