

環境管理

張仁福 編著

環境管理

張仁福 編著

金銘圖書有限公司

版權所有、翻印必究

環境管理

張仁福 編著

中華民國七十七年五月初版

發行人 邱延禧

發行所 金銘圖書有限公司

局版台業字第 2325 號

台北市安和路 151 號 3 樓

電話 (02) 7079234 7079232

郵政劃撥帳號 0501466-9

定價 新台幣 400 元

序

一本書範圍包括環境管理學概論，環境與資源及人口的關係，鄉村環境與都市環境，環境穩定與環境平衡，經濟成長與經濟評估，都市用水與工業用水及都市垃圾，工業衛生，醫院與學校的環境衛生，食品衛生，住屋與放射能的衛生，病媒的控制，空氣污染與管制，水污染與管制，噪音污染與管制，固體與放射性廢棄物的管制，重金屬的污染與管制等計十六章，舉凡環境管理學之主要內容均包含在內。

二本書編輯的目的，在於提供環境管理，環境保護，環境與經濟關係，環境污染的控制等之各項科技智識，藉以消除我們生活環境中所引發疾病的事物及條件，再進而追求更舒適健康之生活環境。

三本書可供大專院校相關科系教學與參考，及從員人員，技術人員進修之用。

目 錄

序

第 一 章	環境管理學概論	1
第 二 章	環境與資源及人口的關係	21
	一、環境與資源的關係	
	二、環境與人口的關係	
第 三 章	鄉村與都市的環境問題	75
	一、鄉村的環境問題	
	二、都市的環境問題	
第 四 章	環境穩定與環境平衡	121
	一、環境穩定的法則	
	二、環境平衡的要領	
第 五 章	經濟成長與經濟評估	171
	一、經濟成長與產業的關係	
	二、環境與經濟評估	
第 六 章	都市用水及工業用水與都市垃圾	205
	一、都市用水問題	
	二、工業用水問題	
	三、都市垃圾	
第 七 章	工業衛生	227
	一、工作環境之衛生	
	二、毒性物質	

第 八 章	醫院與學校的環境衛生	249
	一、醫院的環境衛生	
	二、學校的環境衛生	
第 九 章	食品衛生	259
	一、食品衛生概論	
	二、食品中毒	
	三、牛乳的衛生	
第 十 章	住屋與放射性能的衛生	301
	一、住屋的衛生	
	二、放射性能的衛生	
第十一章	病媒的控制	323
	一、鼠類的爲害與防治	
	二、衛生昆蟲的特徵與防治	
第十二章	空氣污染與管制	357
	一、空氣污染之爲害	
	二、硫氧化物的污染及控制	
	三、氮氧化物的污染及控制	
	四、微粒灰塵的污染及控制	
第十三章	水的污染與管制	413
	一、廢水的爲害	
	二、廢水的處理原則	
	三、廢水的處理法	
	四、物理處理法	
	五、化學處理法	
	六、生物處理法	
第十四章	噪音的爲害與管制	495
	一、噪音的爲害	
	二、噪音的管制	

第十五章 固體廢棄物與放射性廢棄物之管制 509

- 一、固體廢棄物的管制
- 二、放射性廢棄物的管制

第十六章 重金屬的污染與管制 525

- 一、重金屬的污染
- 二、重金屬的管制

第一章

環境管理學概論

環境管理學是研究環境之現象，防範環境之危機；消滅環境之災難，調和環境衝擊之學問，亦即探討人類與環境之間種種關係之科學。

環境管理學可用一句話來說明：即尋求人與生活之間的和諧。並且為利用天然資源，以適合自然之特性，達成一種愉快生存延續繁衍。故注重探討對生命、生活和生存層面，將已知的累積，作為生活經驗，而未知的事物發掘出來以充實人類全體之生活，去惡留善，避凶納吉，以達到適者生存的目的。簡言之，瞭解生命和資源及自然率的相互關係，藉以了解什麼對生存有益，什麼對生存有害。

由於人類生存環境發漸漸協調，威脅到人類全體的安全，人們驚覺其危險徵候，乃尋求阻止其發生，以及對已發生者則設法予以消除，這就是環境管理學崛起的主要原因。由於每人立場各異，有的從法令限制其不得作為或應該作為以達到防範目的者；有的從生物循環法來尋求解決問題；有的從遵循公共

行政來解決者；有的從公共工程設施來着手，僅管研究的方法有所不同，但其共同目的還是解決環境問題，防範環境危機。

人之所以存在，是由於生命——一種有具體事實有機活動能力，由此看來，環境中之主體為人，而一切事物與生物都是客體。生活的現實目的是維持生命，利用環境及其資源使生命得以延綿不斷，亦即生活之終極目的是達到適者生存。

人類有機體之生命過程，產生了文化發展歷程其他生物之有機體，除了自然本能之需求外根本無法產生文化，更談不上趨向文明。人知道了文明本質及文化內涵的生活方式，用以增加生命的色彩，充實生活內涵，才能達到舒適確切、安全的生存目的。故人的生命、社會的生命，遠比電腦一成不變的模式，機械刻板的循環動力結構，數學定理之推演等複雜、活潑、奧秘得太多。但是我們却無意去探討生命的本質。

所謂環境現象 (Enviromental appearance; phenomenon) 是宇宙之間事物所發生的種種跡象而使人可認知者，均稱之環境現象。那些對主觀而顯現之物象也。在哲學觀點上，每每視與物體自身或本體相互對立，以為物自身或本體是純屬客觀。不是吾人所能夠認知的，係由物體自身觸發人們認知能力而產生出來的，對於其看法有兩派，以下分述之：

1. 第一派者謂人所知之一切皆是現象，否定物體自身存在；又稱存在只現於意識，絕無離開意識外之事物，此為主觀現象論，此理論以德國之書珮 (Schuppe) 為代表。

2. 第二派者謂所有知識，只限於現象，物體自身的真相終不得知，此是為客觀現象論，此理論係以康德斯賓塞為代表。

不論是採用第一派者或第二派者之理論，重要是環境現象，並非都是壞的，應是好壞各半，壞的現象要設法消滅或防止，好的現象更須促成事實。環境管理學所探討之環境現象是事實的，而並不是意識或抽象的，就像水往下流，東西墜於地上，花開花謝，太陽在東方升起，都是必然而具體之事實。

目前環境現象中有不少引人擔憂的事實，在某種生物會在其生存領域裏，經生存競爭過程之後，產生了不利於自己本身生活的環境，即環境衝擊 (Enviromental impact) 下產生的環境危機 (The closing circle)，最後此生物漸漸被淘汰了自己。舉例說明，在一塊光禿的岩石上，地衣 (Lichen) 逐漸衍生，同時岩石表面也慢慢地產生泥土，於是乎苔蘚

(Mosses) 也出現了，並搶走了地衣的地盤；而苔蘚引來更多泥土，泥土多了，能吸貯較多的水引，水分多較有利於種子植物生長，於是苔蘚也被種子植物擠走；但種子植物生存環境裏需要多一些陽光和水分，若陽光和水分也同時供應無缺，則較低級種子植物，就如同地衣、苔蘚一樣，走上被淘汰的行列中。人類也是同樣，人們促進文明生活中，努力求以提高生活程度，同時也產生危害自己本身生存環境。又如高度發展之工業化，其產生的能源問題，人口爆炸，空氣污染，水源之污染，及環境污染等各項問題，這些問題正與高度工業化成正比。我國業已漸趨向工業化，其所伴隨而來的環境問題，不能不防患於未然，免導致環境災難，故研究環境管理學，實為當務之急。

英國科學家克拉克 (Robin clarke) 與哈皮爾 (Peter Haper) 提出『溫和科技』，美國麻省理工學院教授維納

(Nobert Wiener) 創始出操縱學 (Cybernetics)

正尋找一種較溫和的方法來儲能源及適應環境，並且作了許多驚人的實驗，就好像建造機器，使其所建築的房屋，可隨人數增減而伸縮。另外有兩位腦機械設計家羅德 (Narren

Brodey) 與強森 (Avery Johnson) 研究發明一種『知覺器』，此第一部試驗，放在車上，在駕駛員將要打瞌睡時，汽車會自動停止，可防範發生車禍，由此推演當可應用於其他裝置預防危險狀況。所有資料在顯示一些情況，這些溫和而新穎的科技，有其地區特有性，不能完全盲目抄襲，尼羅河上水壩建成後慘痛教訓猶歷歷在目，故吾人須尋找適合自己國家的生活方式、資源、土地、氣候，環境管理學就能肩負此重大責任，正符合『正德、利用、厚生』之目的。

爲了謀求環境問題的解決，必然會產生新的科技，例如西柏林未來學研究中心 (FRC) 的創始人羌克 (Robert Jungk) 著述未來學 (Futurology) 以及匹茲堡大學的歐伯漢 (Hasan Ozbekan) 發明之『監視台』是一種對於未來世界探測的科學——一種全球連絡網之社會經濟雷達站，不斷地檢視地球之身體健康檢查，並且隨時報導危險之所在地，如美國放射的 ERTS 觀察衛星之計劃，其目的也是在此。

這樣看來，假使我們將科技完全除去，一切順乎自然，對環境將有何影響？全世界將暗無光明，不得生存。打個比方，1972年中東戰爭，埃及和以色列，阿拉伯聯盟，敘利亞國家之對峙，形成『能源危機』，全球性危機，經濟一片蕭條人心惶惶，這就是一個很好的證明，假使真的發生能源枯竭、科技停頓，真不敢想像人類生活將會如何地悲慘。環境問題一天

天在改變，所以我們要解決這問題，不但不應該反對科學，甚至要鼓勵發展拯救環境的尖端科技，這便符合了環境管理學所要探討的事物。故以科技方法，防止危機，適合自然，消滅災害是環境管理學的主張。其正符合我國二千多年來文化思想，「天命之謂性，率性之謂道」之真義。

環境管理學的方法是科學性的。在討論為何環境管理學是屬於科學性之前，須先明白，什麼是「科學」，雖然大家已將「科學」這名詞說得快要爛了，但仍有人將科學局限在自然科學範疇內，更有人將自然科學、人文科學、社會科學籠統地混在一起，全稱之科學搖籃或科學之母，我們將科學定義分述如下：

(A)科學係一種考察方法：英國科學家皮爾遜(K. Pearson)在其著作「科學的典範」中，曾將科學下了定義：「給任何一種事實，加以分類，分析其互相關係，並敘述前因後果，此即應用科學方法……事實本身並不造就科學，而是研究要那探討事實的方法。」

(B)科學是係有系統、有組織，並且能夠證明的知識：美國社會科學家貝克 Becker 提出此種說法；「科學是有系統能夠證明的知識總體」

(C)科學是一種精神或態度：很多學者稱科學之基本精神即表現在探討事物之態度或精神，中國科學家任鴻雋在其「科學概論」書中指出，科學之精神包含四要件即崇實察微、真確及慎斷，又如美國哲學家杜威 (J. Dewey) 其名著思維術(How we think) 中分析說明「科學的態度所表現是強烈好奇心，想像力豐富，與愛好實驗之研究」。

(D)科學是一種活動：英國科學家郝胥黎(Julian Huxley)稱：「科學為今日對自然之事實得到大量知識和控制的活動」，英國社會學詞典對科學下了定義認為是一種人類活動。

綜觀以上一些論點可看出科學係客觀態度，經過有系統的設定、實驗及證明等活動而得到的知識及方法。毫無疑問環境管理所涉及的問題是具體的，是須經調查、統計、分析，並包含許多解決問題的科學方法，所以環境管理學是屬於科學性，與此種說法不謀而合的有美國人類學家拉克布朗(A. R. Radcliffe Brown)認為科學包含活動、知識、方法；美國社會學家麥瑟(E. E. Mercer)謂科學包括四要素，即人與材料的組織、人類技術、研究範疇及考察方法。

環境管理學為一多元性的科學，具有綜合性、普遍性及有機性，以下分別敘述之。

環境管理學是綜合性：環境管理學是以人為主體，其他為客體，分析人類與其他生物關係，及如何改進或適應環境。所研究的生命，其生存法則是生物學的，屬於生命科學的內容，而社會規範是法律學，屬於社會科學範疇。探究生存機質及延續生命係涉及植物學、遺傳學、生理學、動物學，全屬於生物科學之範圍。而根據物理、化學理論，防污染環境及消滅污染，乃自然科學所包含。因為環境管理學之基本法則一世界上一切萬物，必有其用，不能用人為將之消滅，尋找一種彼此不侵略，互相協調的方法而共同生存下來，所以環境管理學所追求方法和途徑是共生的(Synactic)。其於此原則，確立觀念，心理因素至為重要，而教育學、心理學、美學助長其成，這些則屬於心理物理科學和規範的科學範圍。所以環境管理學非

獨立性，乃綜合性，伴隨各種科學如同網狀構造般，互通訊息，相輔相成。也因而一切學科皆為人類生活而設計。

環境管理學係普遍性，並具有合作之功能：越尖端科學，其分門立戶、各自為政、分工精細越明顯，但易造成無暇顧及其他，專以標榜自己精而專，各科技間各相逕庭不相兼顧的弊端，這樣只能造成科技越走越窄，終至死亡。舉一簡單例子：某人因感冒就醫，醫生謹慎開具處方，仔細診療，使用最好特效藥，希望快速治好。但因處方太重，感冒雖好了，却導致胃腸刺激太大，改轉診就醫腸胃科。同樣地，這位熱心的腸胃專家，也是開最好的特效藥，但此種藥之副作用，對心臟有不利的影响，於是出現了心臟衰弱的狀況。乃又轉診就醫至心臟專科，如此一來，惡性循環，終導致難以收拾的地步，這就是專精的缺點。環境也有這種現象發生問題，而環境管理學是各方面皆注意到，不採專精路線，有填補各科際間縫隙的學科，促使各科際間互相合作的功能。因為環境問題發生的因果關係複雜而多元性，所以須綜合各學科之知識及技能才得以共同解決，無形中達到合作功效。

環境管理學是有機性的：有機體者乃是生物之具有生活機能者稱之，十八世紀時，斯賓塞創始有機體一詞謂國家具有自由活動能力，為一有機體，因國家有盛興衰亡等現象，與有生命能活動相類似，以後廣泛被應用，舉凡表現能力會隨著空間和時間變化生長之特徵者，謂之有機性。環境管理學所面臨是時代性問題，跟隨着時空轉換，並不是一成不變，而問題常跟人口、科技、天然資源而變化。我們若注意過去人與環境間，可以發現，僅有一些適應問題，如原始森林中之烏烟瘴氣，蛇

蠍爬走等種種天然環境污染及危害。或者天然災害問題，如雪崩、山崩、風暴、海嘯、山洪爆發、火山爆發等。而今環境問題跟着人類文明邁進脚步，漸漸擴增了很多問題，諸如水污染、化學原料污染、空氣污染等。故須兼有機動性，有機能的才能克盡厥職，解決問題。

環境管理學是一種實用學科：具體與虛幻、實用與理想是對立不同的，只有具體的，針對生活所必需的知識以及能應用於實際上，才能收到真正的功能。美國皮耳士 (C. S. Peirce) 姆十、杜威、席勒爾均創言是說，與真理是相對的，常隨時代環境而變遷；適合於時代環境而有成效者。

環境管理學係行為學科：行為科學 (The behavioral sciences) 定義雖不明確，似是而非，曾有柏拉孫 (Berelson) 報導 1950 年福特基金會描寫該會會員之個人行為與人類關係之方案稱『行為科學方案』，其中將行為科學涵義作一個標定其意義有二：其一須用科學方法來探究它的材料；其二必須探究人類之行為。其包含的學科有社會學、心理學、人類學等。其所採用策略是使用科學方法，所探究之問題，屬於人類行為所引發的，除自然物以外，所以環境管理學係行為學科是毫無疑問。

在這裏特別提到一點的是；環境在改變、社會在進步，人與人關係、人與物關係、人與時關係、人與地關係都在追求協調而適合，行為法則也跟進，使範疇越來越廣泛，環境管理學順應時代需要而產生，其責任重大可想見。我們不能將傳統過去或現今劃分處理方法，當作金科玉律，猶如聖旨般摸拜，一成不變，因為一切萬物不停地變動。若是那樣照做，則問題不

能解決，方法呆窒難行，反而招致其害，即使同一時間，因為地方不同，所應遵行之法則也有不同。其中較直接而影響較大因素有民情風俗、政治制度、物產、土壤、氣候等，這些因素之迥異，關係到環境之形態，也關係到行為科學，所以應該加以注意。

理想 (Ideal) 是一種冀求的意念，事非實有，而希望如何或信其當有。要實現理想，須客觀而妥當，經過努力使其實現。而實用就不同，是已有的、有效的、即刻的去處理問題，或許不能完全解決，但某部分總得到解決。環境管理學所面臨之種種問題是實在而具體的，非空口說大話而坐等其成。須尋找有效實際的方法，有些是立即性，有些是長時效性，並非一蹴即成。切合問題實用性，運用追求理想之步驟或過程，生存一切條件，生存一切活動，生活一切活動，生命保護及創造再生，都是環境管理學所研究的目標，所以環境管理學是實用科學。

環境管理學的研究範疇根據(一)應具功能性(二)現象性質(三)就任務來看。以下分述之：

(一)環境管理學研究應具有功能性，可分為自然的調和功能和有機的實用範圍。人之內在環境有一功能性即指揮某些器官動作、行止的意識，這是心理趨使，或受意圖趨向，例如腦想行動，腳就開始行走；心臟之跳動、胃腸之消化蠕動協調，都是屬於自然調和功能，否則心跳加快、消化不良，分泌不適合，均讓人易生病，外在之環境也是相同，環境清潔，居住舒適，活動方便，如何使道路通暢，各項因素均符合意識要求，調配得宜，故吾人應悉心研究。任何社會結構，其形態和組織須

分兩個範圍研究，其一是機質性 (organic) 又稱做器官性，其二為機能性 (Functional) 即功能性，任何病態的產生，必為此二者之間失調，或者其各自發生病態，吾人以人的身體生病的現象，作一說明：人體內之機質 (Organ) 為器官，像心、胃、肺、腸、肝、脾、腎等等，若發生潰瘍或其他病變，會使人發燒、衰弱、病倒、暈眩、甚至死亡，如同外在環境的山、地、森林、房子、道路等等構成環境的器官，若它們發生問題，自然也影響到人類的生存。

環境管理學所研究現象性質為依據，可分為動態和靜態現象；後者指人口構造、自然環境構造，河流、山川、地質、氣候，法令規章制度之訂定等；動態現象則指都市之形成及擴展，各區使用變化情形，各種分區使用情形，環境變動之力量和趨勢等等。

現在來談談就任務來看環境管理學所應探究之範圍為何？茲分五點討論之：(A)追求消除環境危機的科技，或防止環境災難之設備，期盼生命得到保障，得以繁衍生存，就如工業用水之下水道特別設施處置，廢水處理。(B)生活範圍越複雜，人類必須趨向科學化的行為表現，藉以和諧愉快地生活。猶如每人垃圾要事先處理好。(C)為適應日新月異的環境，必須慢慢改變觀念，讓未來環境有一個確實的領導指標。如同人口爆炸的現今，須注意生育節制。(D)協調人與地、人與物、時與空等關係開發新資源，增加新的物種，節約資源，保有物料，促使再生。(E)明瞭自然的特性，上窮蒼穹，廣及宇宙，下至礦泉，細微如原子、電子、核子。順應自然，充分用其自然，充實內容，解除環境危機。例如發明新能源以解決能源危機。