

生存危機

——環境污染與生態失衡

劉水源

商務印書館



生存危機

——環境污染與生態失衡

劉水源

商務印書館

生存危機——環境污染與生態失衡

作 者——劉水源

責任編輯——黃志明

出 版 者——商務印書館(香港)有限公司

香港鰂魚涌芬尼街2號D僑英大廈

印 刷 者——海洋印務有限公司

香港德輔道西香港工業大廈444號1樓G

版 次——1992年8月第1版第1次印刷

© 1992商務印書館(香港)有限公司

ISBN 962 07 6130 8

目 錄

導 論 ————— 1

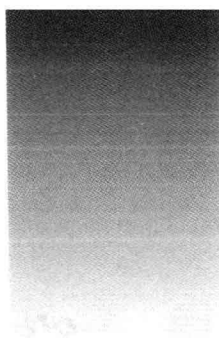
- 1 世界生態環境形勢綜述 1
- 2 中國大陸嚴峻的生態環境形勢 6
- 3 香港政府呼籲拯救環境 16

1 環境和生態的簡要知識 ————— 23

- 1 環境、生態系統和生態平衡 23
- 2 環境污染概述 28
- 3 食物鏈、污染物通過食物鏈傳遞 31

2 環境污染事故 ————— 37

- 1 印度博帕爾農藥廠洩毒事件 37
- 2 蘇聯核電站爆炸——廣島之後的重大核災難 38
- 3 萊茵河慘遭惡性污染蹂躪 41
- 4 美國有史以來最嚴重的海洋石油污染事件 42
- 5 長江有史以來罕見的污染 44



3 | 大氣污染 ————— 46

- | | | |
|---|----------------|----|
| 1 | 大氣的組成、功能和大氣層結構 | 46 |
| 2 | 大氣污染概述 | 51 |
| 3 | 主要的大氣污染源和污染途徑 | 57 |
| 4 | 大氣懸浮粒子污染及危害 | 68 |
| 5 | 煙霧和光化學煙霧 | 72 |
| 6 | 酸雨 | 78 |
| 7 | 一氧化碳和吸煙污染 | 85 |

4 | 水質污染 ————— 90

- | | | |
|---|---------------|-----|
| 1 | 水的功能、用途和分佈 | 90 |
| 2 | 水質污染概述 | 95 |
| 3 | 世界江河湖沼紛紛告急 | 99 |
| 4 | 海洋在痛苦呻吟 | 101 |
| 5 | 水質生物污染、甲型肝炎肆虐 | 109 |
| 6 | 世界性飲用水被致癌物污染 | 111 |

5	農藥污染	119
6	重金屬污染	125
1	鉛污染	126
2	汞污染和水俣病	128
3	鎘污染和骨痛病	129
4	其他重金屬污染	133
7	其他化學品污染	135
1	塑料污染	135
2	多氯聯苯、戴奧辛和 Alar 污染	143
8	臭氧層空洞和氟氯烷污染	146
1	臭氧層“空洞”	146
2	臭氧和臭氧層	148
3	氟氯烷污染和臭氧層危機	151



9 | 大氣二氧化碳失衡和地球暖化 ————— 157

- 1 大氣氧和二氧化碳失衡 156
- 2 二氧化碳失衡的原因 158
- 3 “溫室效應”和地球暖化 165
- 4 甲烷污染和地球暖化 169

10 | 全球性的重大生態失衡 ————— 172

- 1 人口爆炸和生產高增長 172
- 2 非再生性能源和礦物資源耗竭 180
- 3 再生性資源面臨厄運 182
- 4 物種滅絕 186

11 | 拯救人類和生態系統 ————— 196

- 1 地球是太陽系之驕子 196
- 2 生命極其稀罕和珍貴 205
- 3 能拯救人類的，只有人類自己 219

導 論

1 世界生態環境形勢綜述

生態失衡和環境污染是當代的熱門話題。

由佩切伊（Aurelio Peccei）創辦世界知名的未來學機構“羅馬俱樂部”（Club de Rome），在 1972 年發表一份研究報告《增長的極限》中就曾預言，如果世界資源增長不受限制，那麼，21 世紀 30 年代以後，當代文明社會就會因災難性的環境污染而“萎陷”——文明社會將結束自己的存在。作出這一研究報告的學者建議用“在停止工業增長的同時，嚴格地控制出生率”的辦法來消除“萎陷”。蘇聯有兩派學者，即 B.A. 格洛瓦尼和 B.A. 葉戈羅夫，同樣對有關人

類發展的全球動態模型進行研究，他們認為羅馬俱樂部的建議不可行，應當靠“合理地控制資本的投入”來消除“萎陷”，而為了做到這一點，必須把大部分投入的資本用來解決環境污染。1981年美國政府機構發表了對前景抱悲觀情緒的《公元2000年世界情況報告》。美國知名的“蓋洛普民意測驗”在《大預測——邁向二十一世紀的美國》一書認為環境已到危急關頭，並警告“污染和生物失調達到一個相當點時，我們可能會面臨一次大規模的生物種屬的集體滅亡，最恐怖的前景是，假使有許多生物種屬死亡了，我們人類也可能和它們一樣邁向滅亡。中國科學院發表的《國情分析》，列出中國面臨的四大困境，其一是“環境污染迅速蔓延，自然生態日趨惡化”，已面臨歷史上最嚴峻的生態危機，直接威脅當代及子孫後代的生存條件。世界超級大國蘇聯的生態環境破壞也日趨嚴重，塔斯社報導認為，如不及早採取堅決措施，再過幾年蘇聯就將發生難以挽救的生態災難。現在，蘇聯有68個城市實際上已成生態災區。

總之，生態失衡和環境污染是關係到人類的興衰存續。人類的生存正在受到前所未有的挑戰，而威脅卻又是來自人類自己。許多人更直截了當地指出，人類正處在一個生死攸關的十字路口上。

僅有300多年歷史的工業文明，雖然創造了巨大的社會財富，但這種建立在非再生能源基礎上的大規模經濟活動卻給地球造成巨大的創傷。現在，放眼世界，無論是從美洲到歐亞大陸，還是從非洲到大洋洲，在我們這個星球的每一個角落裏，無處沒有污染，無論是江河湖海，還是空氣、土

壤。全球人口爆炸和生產高速度增長對自然的破壞，加上環境污染，使具有重大經濟價值和生態價值的森林面積急劇減少，水土大量流失，沙漠化日益嚴重，生物種屬正在以驚人的速度滅絕。地球的生命之盾——臭氧層，由於氟氯碳化合物污染導致臭氧量大量減少而出現“空洞”；幾十億年建立起來的大氣氧和二氧化碳平衡已經受到破壞，二氧化碳含量正以遞增的速度增大，因“溫室效應”使地球暖化；非再生能源和礦物資源已到耗盡邊緣……人類的環境支持系統正在發生動搖，人類的傳統能源和物質支持系統也正在發生動搖。

環境和生態惡化正越來越多地吞噬着人類創造出來的財富。英國 1963 年估計每年污染損失費用為 4 億英鎊。美國 70 年代空氣污染的損失費平均每人約 65 美元，即全國費用達 130 億美元。聯合國經濟合作發展組織曾發表 13 個國家防治污染的費用，在 1970 年的污染控制總費用約為國民經濟總產值的 3%。

工業化國家現在都紛紛花費鉅資支付環境和生態破壞的歷史欠賬。以美國為例，其污染之嚴重是世界之冠。僅能源部 17 個核工廠就有 3,000 個有毒廢料場；還有 600 個軍事設施的 6,000 個高危險廢料區以及國防部 7,200 個禁區及政府其他更多未計算在內的污染點，估計相當於 50 顆原子彈在地下流動。這些危險廢物對人類、對生態系統都是極大的隱患，僅僅清理這些污染就要花費 1,300 億美元。布殊總統一上任就提出約需 1,500 億美元的環境保護新計劃（20 年前，人類首次登月壯舉的阿波羅計劃只花了 300 億美元，美國在

越南戰爭的 8 年時間，也只花了 1,300 億美元）。在英國，僅為清理墨西盆地就已耗費 40 億英鎊。中國估計，如果要使污染問題在本世紀內基本得到解決，需要基本建設投資 6,400 億人民幣。

為甚麼僅 300 多年歷史的工業化時代，給地球帶來如此之大的危機，把人類推向生死攸關的十字路口呢？從物質的角度來看，它來源於人口、經濟以及對非再生能源和物質耗費的指數增長。聯合國一項資料表明，到目前為止，建立在非再生能源基礎上的工業化時代所經歷的時間還不足人類歷史的 0.2%，然而 80% 的人口增長卻發生在這個時期，並且在這個時間裏所消耗的能量佔人類歷史所消耗總能量的 99.9% 以上。美國的生活水平之高為世人所羨慕，但是，佔世界人口約 6% 的美國人為維持目前的生活水平是靠消耗着世界 1/3 的能量為代價的。

人類之所以出現如此重大的危機，從精神的角度看，是因為很多人信奉的世界觀錯了。在這裏，編者引用中國陳侃默在《熵與物質世界》一文中的有關論述原文：

“我們大多數人仍生活在 17 世紀牛頓機械論世界觀模式的影響下。這種世界觀的核心是：能量是不滅的、守恆的。它只能從一種形式轉化到另一種形式。於是，我們從小便習慣了把這種建立在熱力學第一定律基礎上的認識世界的方法，在無形中溶解到了全部的行為之中，在我們的潛意識裏也無處不包含它的痕跡。在這種世界觀理論的支配下，我們似乎覺得可以無憂無慮濫用地球上所謂取之不盡、用之不竭的自然資源了，並振振有詞的相信當某種物質或能源被耗盡

後，總能無休止的找到另一種新的替代物。長期以來人類的活動便被這種世界觀左右着，認為物質的進步是永無止境的，財富的增長也是沒有限度的，故而拼命用倍增的速度去追求經濟的發展。

“然而，熵定律（熱力學第二定律）表明：能量只能不可逆轉的沿着一個方向轉化。即對人類來說是從可利用到不可利用、從有效到無效、從聚集到發散、從有秩序到無秩序。而地球相對於宇宙來說又是個封閉式系統，在這樣一個資源和容積有限的地球上，人類社會的發展和經濟上的增長必然也應有一定的限度，用過快的速度耗盡地球上有限的非再生資源，只能使人類早日面臨危機，並最終走向自我的毀滅。

“實際上，人類參與的每一項物質活動均在受到熱力學第一和第二定律的雙重制約，然而在過去的大多數時間裏，人們只注意到了熱力學第一定律，而忽視了熱力學第二定律所揭示的深刻含義。”

如果人類不採取最緊急的行動亡羊補牢或防患於未然，那麼，一場全球性的、空前嚴重的生態環境危機就可能在幾十年之後降臨到地球。世界各國和國際之間正在紛紛動員和行動起來，為防治污染和生態惡化作出努力的同時，各國都在嚴肅地對現代工業文明的生產模式和生活模式進行反思，如果這種反思的結果促使人類作出一種與自然和生態系統更加和諧相處的抉擇，那麼，人類就可得救，人類和其它生物在這太陽系唯一存在着智慧生命的地球上居留的時間就能更長一點。

對生態失衡和環境污染的悲觀性看法並非沒有反對意見。未來學界中，以朱利安·林肯·西蒙為代表的樂觀派的觀點，與羅馬俱樂部在《增長的極限》中提出的觀點針鋒相對。朱利安·林肯·西蒙於1981年發表了一份名為《最後的資源》的研究報告^①，該報告雖然也承認目前世界上存在着嚴重的環境污染，而且污染的總量取決於整個工業的規模，這種規模可以用國民生產總值大略估算出來，但其結論認為人類的生態環境日益好轉，惡化只是工業化過程的暫時現象。該報告並認為只有經濟發展，才是解決污染的根本出路。

2 中國大陸嚴峻的生態環境形勢

生態和環境危機，正嚴重威脅着炎黃子孫的生存。

當代環境問題，不只是簡單的環境污染和自然退化問題，而是一個複雜的社會——經濟——自然相互影響、相互促進的複合問題；歸結起來，有兩類不同的情況：一類是高度工業化國家的生產高增長、高消費、高浪費、高污染所帶來的環境和生態的破壞；一類是發展中國家，生產力低，由於人口壓力大而帶來的環境和生態破壞。不幸的是，中國這個在貧窮落後的基礎上起步僅40年、現在又正步入急劇推進工業化進程時期的國家，同時兼備了上述兩類國家的缺陷，既有巨大的人口壓力，又有因工業化而帶來的嚴重的環境生態破壞。

圖 0-1 “羅馬俱樂部”有關全球環境污染和人口、資源增長的研究結果

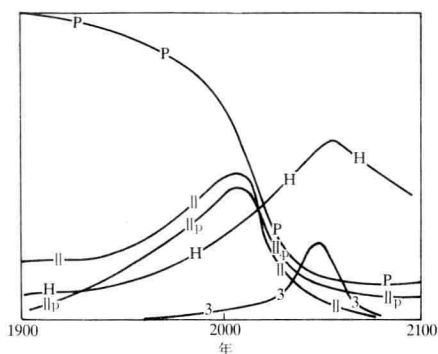


圖 a 全球發展的“標準模型”

P—資源；II—每人每年的食物量；H—地球人口；
II_p—按人口計算的工業生產；3—環境污染。

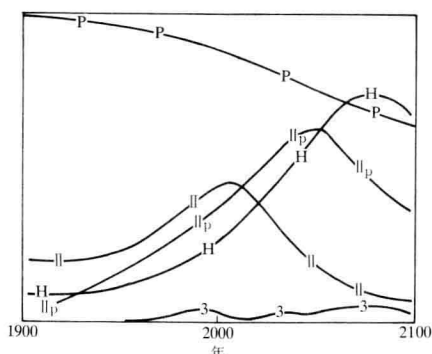


圖 c 資源增長不受限制，考慮對環境污染進行控制時的模型（符號與圖 a 相同）

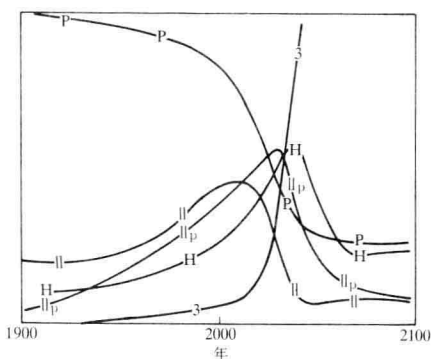


圖 b 資源增長不受限制時的模型
（符號與圖 a 相同）

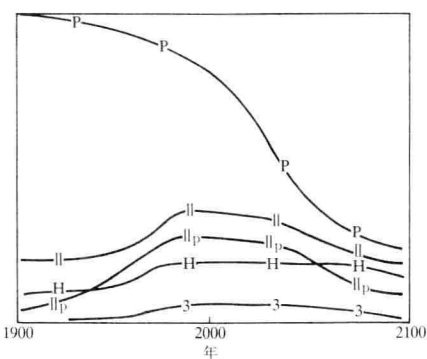


圖 d 考慮從 1975 年起停止人口增長，
從 1985 年起在現有資源下停止工業增長時的模型（符號與圖 a 相同）

1989 年與 1949 年相比，中國人口增大 2.7 倍，人口年均增長率 18‰。1989 年國民生產總值 3,345 億美元（15677 億人民幣），居世界第 8 位，工業投資高出 1949 年 100 倍。從 1955 年到 1989 年，國民生產總值每年平均增長 7%。

四十年來，中國人口和生產都高速增長，但其資源利用率低，排污率高；而且長期以來，全民性缺乏環境意識，只顧眼前經濟利益，沒有制定或切實實施環境法規，因而造成

表 0-1 中國幾個經濟效益指標與先進國家的比較

項 目 國 家	能源利 用率	單位產值廢 水排放量	各類礦物資源 平均利用率	單位產品 排污量
中國	30%		42%	
中國/ 先進國家*	50%	4 倍	50%	2-3 倍

*：先進國家指美國、日本、西德等。

生態環境的嚴重破壞。

能源、土地、水、森林等等資源，是人類生態系統的能量和物質支持系統，又是環境支持系統，11 億炎黃子孫的生存和中國經濟的持續發展，都有賴於這些支持系統的穩定，但是，現在這些系統卻都在出現或即將出現嚴峻的危機局面。

中國國土面積雖位居世界第二，但 1989 年 11 月，其人口已超過 11 億，按人均資源計算，這個名義上地大物博的國家，實質上是資源十分貧乏的大國。

土地是人類衣食住行不可缺少的資源基礎。中國人均土地 14 畝^②，是世界人均土地 45 畝的 1/3；人均耕地 1.3 畝，僅及世界人均耕地 4.7 畝的 28%。現有耕地 9572 萬公頃，即 14.5 億畝，佔世界耕地面積 7%，卻要養活世界人口的 22%，這已經是一個巨大的負擔。

中國土地資源對人口承載力的研究證明，中國土地最大只能承載 15–16 億人，現在已達到這個承載力的 70%，處於人口負擔過重的臨界狀態。全國總人口的 27.8%，包括北京、天津、上海、遼寧、福建等 12 個省市，已處於超載範圍之內；另有河北、河南、山西、四川、內蒙等 8 個省區已屬資源承載力接近人口需求的臨界地區。

中國正出現對土地資源需求增大，而實際上可用土地資源反而日漸縮減的局面。據估計，到 2000 年，正常的各項建設用地需 2 億畝，而可供開發的土地也只有 2 億畝（那時的人口肯定已超過 12 億），還將有 2 億畝耕地退化。土地沙漠化在發展，過去數十世紀共形成 12 萬平方公里沙漠，而近 20 年就形成了 2.7 萬平方公里。現在沙漠面積佔國土的 15.5%，尚有 15.8 萬平方公里的土地具有潛在沙漠化的危險；沙漠化土地正以每年 1,580 平方公里的速度在擴展；水土流失面積從 50 年代的 116 萬平方公里發展到 80 年代的 150 萬平方公里，受水土流失危害的耕地佔耕地總面積的 1/3，黃土高原地區水土流失已佔總面積的 70% 以上；遭受污染的農田已達 1 億畝左右，每年減產糧食一二百億斤；由於不合理的開墾，過度放牧，導致草原每年退化 130 萬公頃，累計已達 6,670 萬公頃，佔可利用草場的 1/3，80 年代

比 50 年代產草量已下降 30–50%。對水土流失、沙化、草場退化、污染，現在又都沒有切實有效的措施可加以迅速制止。

中國是個貧林大國，1949 年森林植被面積佔陸地總面積不到 10%^③，遠低於世界水平。現在每年森林面積減少 2,250 萬畝，即每分鐘減少 43 畝；木材年消耗量超過年增長量的 1 億立方米。中國主要林區 131 個林業局從 1976 年至 1986 年的 10 年間，森林面積減少 21.3%。照此速度發展下去，到 2000 年，全國可供採伐的優質用材林資源將趨於枯竭。世界知名的西雙版納，其原始森林覆蓋率已由 50 年代的 70% 下降到 1980 年的 26%。黑龍江省的森林，估計到 1995 年連近熟林也將被採光，下一世紀初將無林可採。被譽為“生物物種天然貯存庫”、盛傳有“野人”存在的湖北神農架地區，聞名中外，原有大片原始森林，有樹種一千多種，各種野生動物 570 餘種，由於過度開發，有人估計，十年之後這一地區的林木資源將蕩然無存。

工業化進程中，大量工業廢氣、廢水、廢渣和其他廢棄物，以及城市生活污水和垃圾，幾乎未經無害化處理就直接排入大氣、水體和土壤，已使中國的大氣、水質和土壤受到嚴重的污染、對生態造成重大破壞。

中國能源消耗以煤為主，約佔 76%，1989 年煤產量達 10.2 億噸，躍居世界第一，由於除硫等預處理比率、利用率、淨化率都低，大量排放二氧化硫和煙塵，煤煙型污染十分嚴重。1988 年二氧化硫排放量 1,520 萬噸，位世界二氧化硫排放量的約 10%。全國城市大氣污染相當嚴重，60 個大中