



環境

與生態漫談

卓韋◎著



[自然科學圖書館①]

環境與生態漫談

卓韋一著



序言

早在十七世紀，英國哲學家弗蘭西斯·培根就提出了「知識就是力量」，可是，人們對它的徹底領悟則是在二十世紀，尤其是第二次世界大戰之後，現代科學技術給人類帶來空前的經濟繁榮。借助現代科學技術，人類生產出更多的糧食，建立起舒適城市，健康得到保證，擁有現代交通工具，還發射人造地球衛星，開始進軍宇宙空間……似乎科學技術是一根魔杖，人類用它可以為所欲為，特別是人類祖祖輩輩生活的地球，更成為人類隨心所欲的對象。美國麻省理工學院院長曾信心十足地宣稱：「我不相信會有城市危機之類的事，就算有，本理工學院也能用我們在第二次世界大戰中使用的辦法把它一舉消除。」人類的勃勃雄心由此可見一斑。

依仗科學技術，人類一躍成為自然界的主宰，高人自信的形象連中生代的恐龍都難以比擬。然而好景不常，二十世紀六〇年代，人類高人的身軀在通往未來道路上撒下的巨大陰影開始模糊他們憧憬光明明天的視線，人類開始從美夢中驚醒，發現自己以往所為竟是作繭自縛。

科學技術的飛速發展，雖然為人類帶來前所未有的現代

文明，並為未來描繪出激動人心的畫面，但它同時極大地加強人類對自然的影響。由於自然界承受人類各種壓力的能力有限，這些影響反過來嚴酷地威脅著人類自身。人類處於空前的困境包圍之中。

一九六八年，義大利羅馬俱樂部誕生，它是由九十多個來自世界各國的專家學者組成的民間學術團體，專門研究全球性有關未來的問題，其宗旨是促進和傳播人類對現實困境的理解，尋求和激勵那些能改變現狀的新途徑，它認為人類的困境是當今世界最主要的問題：「如果我們能夠抓住人類困境的複雜性並掌握其現實意義，就能研究今天整個人類的情況和未來發展的可能性。」羅馬俱樂部主席以現代人衰落綜合症為題列舉人類困境的十種表現：人口爆炸、缺乏計畫和規畫、自然界的退化（包括對土地、森林、動植物的掠奪和污染）、世界性的經濟危機、軍備競賽（核武器對地球的威脅）、社會邪惡（犯罪、吸毒、恐怖主義等）、科學技術的無政府狀態、陳舊和不適應現狀的制度、東西對抗和南北分歧、缺乏道德和政治上的領導。

人類的種種困境表明，依靠科學技術盲目追求物質發展卻缺乏對自然界真實機制的認識，結果導致人類近乎處於自我毀滅深淵的邊緣。科學技術絕不是一劑包治百病的萬能良藥，它雖然可以解決飢餓、疾病、自然災害、能源短缺等問題，卻解決不了戰爭、失業和通貨膨脹等問題。自從二十世紀六〇年代以後，人類對科學技術的擔憂越來越強烈，對它的盲目濫用，勢必導致損害環境、浪費資源、破壞其他文

化知識而獨尊一家、使人相互疏遠和異化的惡果。所以，在未來的發展中，科學技術應處於什麼樣的地位，或者說，我們利用科學技術該到什麼程度，我們應怎樣對待未來，又怎樣擺脫現實的困境等問題已日益成為當代人們關心的主要問題。

羅馬俱樂部針對人類困境及解決途徑問題發表一系列報告，有米都斯等人的《增長的極限》、拉茲格等人的《人類的目標》、哈里利欣等人的《通向未來的道路》等十幾篇，他們還與各國政府直接對話，尋求解決全球問題的答案，最著名的是在一九七四年二月在奧地利薩爾茨堡附近召開、由一些國家總理和首相參加的世界前景討論會，羅馬俱樂部以大量、頻繁的學術和宣傳活動率先引導人們去思考未來，對世界產生巨大的影響，也因此成為一個世界著名的未來研究團體。

為達到對人類困境和未來的描述和理解，羅馬俱樂部決定採用全球模擬的方法，即用系統分析的方法，充分考慮社會經濟複雜現象中主要因素的變化及其相互作用，借助計算機分析，模擬出一個世界模式。系統動力學創始人福萊斯特用系統動力學方法，借助計算機對世界人口增長、資本投資和工業生產、糧食的增長、不可再生資源的用處、污染等五個參數進行分析、模擬，最後得到世界Ⅱ全球模型。福萊斯特的助手米都斯在麻省理工學院領導的研究小組，在對世界Ⅱ模型多次改動後，製作出世界Ⅲ計算機模型，以世界Ⅲ模型為基礎的社會發展趨勢研究報告，於一九七二年提交給羅馬俱樂部，這就是曾被稱為「二十世紀七〇年代爆炸性傑作

」的《增長的極限》。

《增長的極限》報告選取人口、經濟、糧食、不可再生資源、污染為模型參數。這些參數具有指數增長和反饋回路面大的特點。指數增長形式迥異於人們常用的線性增長形式，有一個法國兒童謎語說明了指數增長的速度：一個生長著一朵百合花的池塘，假定百合花屬植物的體積每天按兩倍的速度生長，如果允許這種百合花屬植物不受限制地生長，在三十天裡就會覆蓋住這個池塘。米都斯等人在報告中分別分析指出以上五個參數的指數增長特徵，例如，一六五〇年世界人口約五億，增長率約每年 0.3%，也就是說一百五十年增加一倍；一九七〇年人口總數是二十一億，增長率為每年 2.1%，按這個增長率相當於三十三年就要增加一倍。米都斯等人指出，按指數增長的各模型參數隨時間變化時，都以某種方式包含一個正反饋回路，正反饋回路即俗稱的「惡性循環」。在正反饋回路中的任何一個因素都會引起一系列變化，結果使最初的變化因素增加得更大。

地球是有限的，如果繼續讓人口、經濟、社會如此發展下去，最終會超越地球資源的限度和環境承受力的極限，導致全球崩潰、毀滅。正如世界 III 模型的結論所指出的，「如果在世界人口、工業化、污染、糧食生產和資源消耗方面按現在的趨勢繼續下去，這個行星增長的極限將在一百年中發生。」

《增長的極限》的發表正值西方人們渴望經濟增長的狂熱年代，它引起的反響可想而知。一時間，增長及其極限問題

成爲市民到政府官員的主要話題，《增長的極限》發表後的十年中，再版十餘次，被譯成三十多種文字。有些人熱烈支持米都斯的《增長的極限》，吶喊助威。也有一部分人對它提出嚴厲的批評。樂觀派重要代表人朱利安·林肯·西蒙針對羅馬俱樂部悲觀主義觀點，於一九八一年出版《最後的資源》一書，系統地論述樂觀主義者對人類資源、生態、人口等問題的看法。西蒙指出，研究未來要用歷史外推法，而羅馬俱樂部的技術分析方法所得到的未來預測結果，往往與歷史的實際進展相差甚遠。美國赫德森研究所所長康思是一位樂觀主義者代表，一九七六年和研究所成員共同發表《下一個二百年——關於美國和世界情景的描述》報告，對《增長的極限》逐條進行批駁，指出人類完全可以避免、解決未來可能出現的困境和危機。他們認爲《增長的極限》思想只會造成「人類士氣低落，招致自信心的喪失」。

一九七四年十月，由梅薩羅維奇和彼斯特爾等人向羅馬俱樂部提交的第二份報告《人類處在轉折點上》，在對人類未來的情景描述上，繼續堅持悲觀的結論，而且比第一份報告更悲觀，它的結論是，如果持續現在的發展速度，世界所發生地方性災難的時間比米都斯小組所警告的全球性災難時間——二十一世紀前半期還要早得多。悲觀的思想幾乎是羅馬俱樂部以後一系列報告的出發點。

與第一份報告不同的是，在謀求擺脫人類困境的途徑上，《人類處在轉折點上》提出「有機增長」的全球戰略。《增長的極限》中認爲，改變指數增長趨勢和建立穩定的生態和

經濟條件，以支撐遙遠的未來是可能的，其必經之路是設計全球均衡狀態，即通過各項政策自覺地建立負反饋回路，抑制增長。均衡是互相對立力量的均衡，而非停滯。梅薩羅維奇和彼斯特爾在未來研究中不再採用米都斯小組把世界視為鐵板一塊的一刀切聚集性的研究方法，他們從非聚集性研究觀點出發，對人類所面臨的各種選擇進行腳本分析和情景描述，提出通過「有機增長」，即世界各地區實現有差別的增長，可以達到人類的平衡發展。

無論「零的增長」還是「有機增長」，都是在物理世界範圍內尋求生存之路。而接下來提交給羅馬俱樂部的幾份報告則改變了研究的方向，力圖從具有眾多因素的社會範圍中探索人類困境的解決辦法。在方法上不僅企圖對人類發展前景進行定量分析，還進行定性分析。研究的範圍也明顯擴大，涉及科學技術、社會經濟和文化等各個與全球問題有關的領域。

一九七六年，廷伯根領導的小組完成的第三份報告《重建國際秩序》，把人類困境、全球危機歸因於各國國內以及各國之間形成的經濟和社會結構。報告指出了「貧」、「富」國之間的巨大差異，得出必須實行國際性改革以保障每個人尊嚴與幸福的結論。他們呼籲建立使所有人都能受益的新國際秩序。國際新秩序的建立將有利於保護環境、達到普遍平等以及開發和領悟人類文明價值的「人道主義社會主義」目標。

同年，加博爾、科侖布等人的第四份報告《走出浪費的

時代》，重點放在科學技術潛力和解決能源、原料以及糧食問題的可能性上。他們發現能源、原料和糧食等問題和困難在很大程度上是各國現有社會制度的制約所引起。所以科學面臨的複雜任務是改善生產和分配的技術條件，制止濫用自然財富，賦予人以合理制定相應技術的政治意志和制度手段。人類應制定禁止浪費資源的消費和保證合理支配資源以造福全球的戰略。

一九七七年第五份報告《人類的目標》由美國拉茲羅領導的研究小組完成，這份報告認為，只關心自己切身利益的企業、政府和國家的短期自私目的是造成人類危機的根本原因。人類危機的原因並非外部極限，而是內部的心理極限。在詳盡分析各國、跨國公司、聯合國、國際勞工組織、世界宗教協會以及羅馬天主教等目標的基礎上，他們從國家和跨國級兩個層次上研究「現代目標的世界圖冊」，指出現在的各個組織、公司、民族、地區和國家的目標必須改變方向，才能實現「革命的世界大團結」。而人類達到安全、有食物保障、明智地利用自然資源，繼而達到所有人都得到幸福目的的途徑，則是建立「世界團結共同體」。

《人類處在轉折點上》以後的幾份報告清楚地表明，人類困境的原因並非物理極限，而是社會、文化和心理上的極限，對困境的克服必須溯諸於對「內部極限」的研究。一九七九年，波特金、埃爾曼傑拉、馬利查等人提交的第七份報告《學無止境》首次提示人類自身的「溝壑」，即日益增長的世界複雜性和人類妥善處理問題能力之間的差異才是造成一系

列困境的原因。人類已經不能充分理解自己在自然界中的真正地位，不能理解所作所為的意義和後果，所以人類還有未被開發的巨大智力資源和道德力量。擺脫困境的根本辦法只能是通過「更新教育」和「創新學習」，自覺地提高人們「預見事件」的能力和對決策的參與作用。總之，「人的要素要比所解決的問題更加核心和更占優勢，人的潛力發展和發揮最終決定著經濟、社會和任何種類發展的成敗。」

羅馬俱樂部主席貝切伊在一九七七年發表的《人的素質》中已明確指出，人類應有六項使命：尋找和遵循自然界的外部極限；尋找和遵循人類心理上適應外部世界極限的內部極限；保護和發展文化遺產；建立以國際新秩序為基礎的世界共同體；制定世界性生態計畫，保護人類的自然環境；建立能保證世界共同體所有經濟結構有效地發揮職能的世界經濟體制。

一系列的報告表明，羅馬俱樂部相信，只要人類付出巨大的努力，最終會擺脫困境。貝切伊在一九八一年發表的《未來一百頁》中道出羅馬俱樂部對科學技術所持的觀點，他說：許多人極為希望科學的進步能夠解決人類一切問題，或至少解決其中的絕大多數，我感到在這一切中間，存在著一種集體的糊塗，懷著科學將保證我們得到廉價安全和幸福的希望獻身於科學，而喪失一切，那是魯莽的、愚蠢的，那是一種從根本上說是不道德的浮士德式的交易，科學的進步首先必須是文化的進步。

對於持「對人類痼疾的最後一擊」態度的技術樂觀主義者

今天看來固然荒唐可笑，可人類也不能因噎廢食。迄今為止，科學技術一直是強大的，或許是最強大的認識世界和改造世界的手段，所以認識人類困境的基點必須放在導致人類困境的罪魁並不是科學技術，而是對科學技術的濫用、對科學技術的放任自流上。科學技術是手段而非目的。為什麼研究科學？為什麼發明技術？為什麼發展社會？認清這些是發展科學技術的前提之一。另一重要前提是對科學技術與社會關係的充分認識，人類需要預見科學技術的社會影響，並且在使用中小心謹慎地控制它，讓它幫助人類自己順應自然。

一九七二年，在斯德哥爾摩召開的聯合國人類環境會議提出「我們只有一個地球」的口號，這個口號不僅適於環境，同樣適於科學技術，甚至整個人類社會。作者謹以此本小冊子獻給全體熱愛環境的人們。

目錄

序言

只有一個地球	001
我們的生態系統	011
人口是顆炸彈嗎？	019
潔淨空氣何處尋？	027
溫室效應帶來的後果	035
臭氧層發出了警告	043
「空中死神」話酸雨	051
水污染不可等閒視之	059
無形無色無味的污染	069
垃圾越來越多，怎麼辦？	077
駭人聽聞的核污染	091
不要忘記農藥污染	101
污染就在你身邊	109
礦物資源是有限的	117
地球上的能源會枯竭嗎？	123
喪失土地將使人類陷入生存困境	133
淡水資源短缺已非杞人憂天	143
森林：生態平衡的支柱	151
糧食是人類生存之本	159
人與自然並不對立	167

只有一個地球

太空下的地球

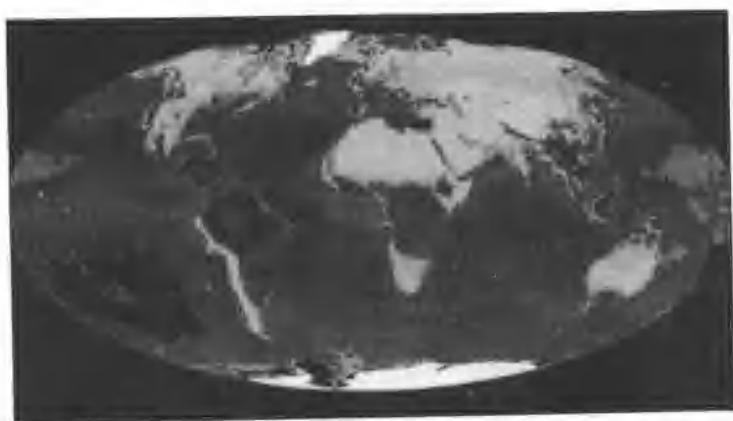
地球之大，使世代居住其上的人類深感自身的微小，總以為自己的行為不足以危害整個地球。殊不知，幾百年以來，尤其是最近幾十年以來，人類的為所欲為造成了極其嚴重的後果，給地球的未來埋下危險的種子。

讓我們站在太空的高度，從那裡看看災難深重的地球吧！

這是世界上第一張顯示全球森林和海上浮游生物分布情況的衛星影像合成圖，它是利用氣象衛星拍攝的數千張照片通過計算機處理合成的。從這張圖中，我們可以看出，地球陸地表面的三分之一都是沙漠、半沙漠以及植被稀少的大平原乾燥地區，這種沙漠化的情況仍在繼續；陸地表面的三分之一左右是森林地帶，地球上的森林大致可分為兩種，一種主要分布於北半球高緯度的針葉林，另一種是分布於赤道附近低緯度地區的熱帶雨林，據估計，數千年以前熱帶雨林的面積為現在的兩倍，其中大部分是在最近二百年內消失的，

尤以第二次世界大戰以後的情況更為嚴重。

這是一張由氣象衛星拍攝，經電腦處理的地球海洋表面溫度分布圖。從圖中我們可以看到橫貫南太平洋的淺紅色帶



顯示全球森林及海上浮游生物分布情況的衛星影像圖



顯示全球海面溫度分布的衛星影像圖

，這是海水溫度最高的區域，海洋表面溫度的異常會對大氣的變動造成巨大的影響，從而引起異常的氣象變化。作為享受現代文明的代價，人類不斷地把二氧化碳排放到大氣之中，據估計，每年全世界有數十億噸二氧化碳、一氧化碳和粉塵分子排入大氣層，被這些污染物質覆蓋的地球以超常速度持續暖化，海面溫度的異常，正是地球發出的哀鳴。

這是太空梭拍攝的喜馬拉雅山脈及其山麓森林被毀的照片。由於開墾農地，許多亞熱帶林甚至高山的森林正被大片焚毀，四處煙霧籠罩，連「世界屋脊」的森林也難逃被破壞的噩運。

這是一九九一年二月十五日衛星拍攝，由於海灣戰爭所引起的科威特布魯肯油田的火災照片，燃燒的油井共有二十

太空梭拍攝的喜馬拉雅山脈及其山麓森林被燒情況



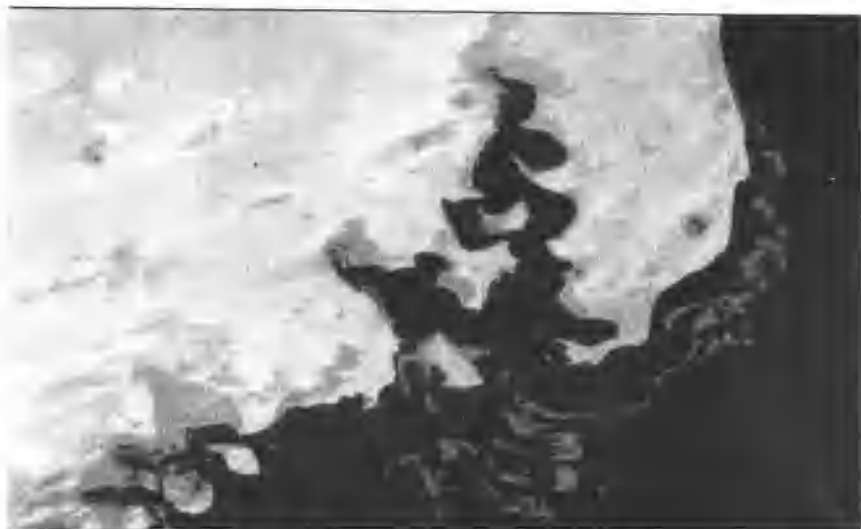


1991 年 2 月 15 日衛星拍攝的科威特油田的熊熊烈火

六座；油田四周布滿硫黃氧化物等大氣污染物質，火災現場冒出的黑煙使局部地區彷彿陷入「核冬天」的可怕境地，這些黑煙隨風持續擴散於大氣之中；大量原油流入海灣的照片拍攝於一九九一年二月二十六日，紅色部分即為原油，中央的島為沙烏地阿拉伯的阿拉阿里島，位於沙、科國境線南方約一百八十公里處，它成為天然的屏障，可以防止原油繼續南下。

.....

這些僅是我們肉眼可見的，還有許多諸如二氧化碳增加、臭氧層破壞、酸雨毒霧頻繁等等，用「千瘡百孔」來形容我們的地球並不為過，難怪全世界有識之士大聲疾呼：「救救地球！」並將每年的六月五日定為「世界環境日」，這是



1991年2月26日陸地衛星拍攝的海灣原油流泄情況。

(本章5張圖片均選自《航天》，1993／2)

為紀念一九七二年六月五日人類環境會議在斯德哥爾摩開幕而設立的，它已成為全人類共同的珍貴節日，同時每年都由聯合國環境規畫署確定一個主題。我們把以前的主題一一排列出來，從中可窺知這些年來人類環境保護所走過的足跡：

- 一九七四年 只有一個地球
- 一九七五年 人類居住
- 一九七六年 水：生命的重要源泉
- 一九七七年 關注臭氧層破壞、水土流失、土壤退化和濫伐森林
- 一九七八年 沒有破壞的發展
- 一九七九年 為了兒童的未來——沒有破壞的發展