

第二章

有害的冗餘度

在對中國經濟社會的長期發展方式進行探討之前，認真地反省一下在我們很多人心目中若明若暗地存在和信奉著的、幾乎是唯一的一種發展方式——發達國家曾經走過的道路（我們稱其為經典的發展方式），想必是會有些益處的。

◎ 引人深思

迄今為止，凡是實現高度現代化的國家，無論是東方還是西方，無論是資本主義國家還是社會主義國家，儘管其社會制度、資源條件、歷史起點和文化淵源、以及具體的消費方式上存在著這樣那樣的差別，但在耗用大量不可更新資源和不斷加速物質經濟增長的方面卻極為類似。就是這樣一種發展方式，也幾乎被所有現在仍處於發展中國家的政府和人民奉為經典和圭臬，似乎捨此別無他路。他們希望沿著這條看來似乎是獨一無二的道路，實現對發達國家的趕超。

但是，隨著這種發展方式所帶來的未曾意料到的後果的日益顯現，以及大量事實和日益緊迫的問題，已經開始有更多的人對這種發展方式提出了越來越多的疑問，對這

種經典提出了嚴峻的挑戰。下面，我們通過大量引證西方學者對發達國家所做的分析來說明這一點。

營養過剩 在美國食品系統所耗費的全部能量中，只有不到 20% 的能量用在糧食的種植上。在食品加工、包裝、分發和配製的各個環節上卻耗費了 80% 的能量。

傑里米·里夫金在《熵：一種新的世界觀》一書中生動形象地刻劃了英式鬆餅從生產到消費的全過程：經過 17 道大工序，做的所有這些工作不過是為了取得每道鬆餅產生 130 卡熱量。整個過程不僅花掉了成千上萬卡能量，而且醫學也證明，因含有化學添加劑和缺乏纖維素而有可能對人體造成嚴重的危害。同時，在製造過程中逐漸加進的能量和各生產環節上浪費掉的能量相比，是微不足道的。

每年，在美國的食品裡要補充五億美元之多的化學合成物——2500 種添加劑。1979 年，每個美國人平均消費掉了七磅添加劑，幾乎是 1970 年的兩倍。當前食物供應系統一年要耗費四百萬磅染料，為 1940 年的整整 16 倍。今天，美國人吃下的合成食物、人工食物比不摻它物的食物還要多。而為了掙錢支付特製食物的價格上漲而花費掉的工作時間——人類能量，比起廚房裡節約的時間還要多。

在現代社會中，絕大多數工作基本都是坐著幹的，由於有暖氣設備，人體的熱量很少使身體保持溫暖。然而對大多數人來說，儘管想少攝入熱量，但仍對高熱食物那麼興味盎然，因而維持熱量的平衡是困難的。很明顯，造成這個問題的是下述三種類型的食物：第一，大量高度加工的、含高脂肪和（或）糖的食品；第二，酒精；第三，一些基本的食物，如肉和乳酪。^①

① B. J. 內貝爾：《環境科學：世界存在與發展的途徑》第 110~111 頁。

脂肪和糖除含熱量高外，不含養分，其所有的養分與所含的熱量不成比例。例如，油炸土豆片的熱量明顯高於普通土豆，但養分卻較低。對於高度加工的食品中比較缺乏養分的食品，已經有了一些專有名詞，稱為無效熱量和假食品。顯然，大量食用這種食品，一方面熱量過剩，而另一方面養分卻又不足。然而統計資料表明，普通美國人的飲食中，這種高度加工食品的百分比正在增加。另外，肉類和乳酪含豐富的蛋白質和其他養分，但肉（甚至瘦肉）和乳酪也含有大量的脂肪。因此，大量食用肉和（或）乳酪亦可引起熱量的失調。^②

在美國，人們普遍擔心發胖和其他營養失調，或營養不適當對健康的不良影響。從美國參議院特別委員會準備的《美國每日規定食品》的報告中可看出對這一問題的關注。該報告指出，當前美國供應食品中，脂肪、糖和鹽的含量都很高。並指出，這樣的含量與高血壓、心臟病、中風、某些癌症和糖尿病有關。有人勸告人們多食用五穀、各種蔬菜和各種水果，少食脂肪、糖和鹽。^③

向食用更多的穀物和減少食肉量轉變的一個同樣有說服力的理由是，肉類生產的生態學代價極為高昂。對美國和其他富裕國家來說，大多數動物在很大程度上都是用栽培作物（主要是玉米和大豆）來飼養。在美國，用於飼養牛、豬、雞的穀物佔全美所有消費的穀物的90%以上。換言之，美國所消費的肉類每年需花費二億噸以上的穀物，相當於每人一噸。在將穀物轉變成肉類的過程中，大約有90%的有效食物被浪費掉了。所以，就維持人們的生存而

② B.J.內貝爾：《環境科學：世界存在與發展的途徑》第110~111頁。

③ B.J.內貝爾：《環境科學：世界存在與發展的途徑》第110~111頁。

言，損失90%的有效食物是不必要的。把資源花在這種額外的生產及其所引起的不良環境影響，同樣是不必要的。個人決定減少肉類的消費，對於緩和環境的影響也同樣起作用。這樣做也有利於個人的健康。總之，以第三營養級為主的飲食方式是同極大的浪費相聯繫的一種奢侈。隨著人口的不斷增長和資源日益不足，人們是否能長期繼續這種奢侈，是值得懷疑的。^④

汽車侵蝕 美國的一個消費者其收益的四分之一用在汽車上，這些錢比他付在食物上的還要多。美國運輸業每年要吞掉全部能量的41%。汽車製造業消費掉美國約20%的鋼材；12%的鋁、10%的銅、51%的鉛、95%的鎳、35%的鋅和60%的橡膠。

按說，汽車可減少兩地間來往的時間，然而令人啼笑皆非的是，多數人並不是利用高速公路來節省上下班和買東西的時間，而是利用它們來保證住得更遠、路途所花時間不變。人們並未因此而節約了時間費用。^⑤

其次，汽車造成的死亡和毀壞遠比我們經歷的任何戰爭都可怕。車禍每年使5.5萬人喪生，另外還有五百萬人因此而殘廢。美國國家安全委員會估計，死於車輪下的人數，比過去兩百年所有戰爭陣亡人數還多。

從經濟角度看，交通事故引起的生命財產損失要十倍於其他暴力犯罪的總和。1975年，包括車輛在內的社會損失費用高達370億美元。汽車和公路的危險組合還給環境造成了嚴重破壞。

道路的鉅大發展竟佔據了美國53個中心城市用地的

④ B.J.內貝爾：《環境科學：世界存在與發展的途徑》第110~111頁。

⑤ B.J.內貝爾：《環境科學：世界存在與發展的途徑》第110~111頁。

30%。在洛杉磯商業區裡，大約有三分之二的土地被辟為停車或行車專用地。城市規劃者們在研究城市交通耗費因素時，已引進了一個新詞——「汽車侵蝕」。

最後，還得考慮污染問題。當美國的1.5億輛汽車行駛在公路上時，它們消耗的能量都以二氧化碳、氧化氮、碳氫化合物形式排出。今天，美國多數城市裡的60%的空氣污染現象是由汽車廢氣引起的。1971年，由於空氣污染造成的建築物和財產的損失估計達一百億美元。有關方面承認，心臟病和癌症死亡人數俱增，也同汽車廢氣引起的空氣污染有一定的聯繫。

今天，高能耗運輸系統應對社會破裂和能量基礎的枯竭負有主要責任。如果社會不想遭受滅頂之災，國家生存能力不受到威脅，那麼，人們就再也不能容忍其恣意破壞了。

城市膨脹 現代城市由於過分超越了地區能源環境的生產能力，因此，一旦達到了國內和國際能源基礎的極限，它們便會很容易地走向崩潰。這在食物需求方面表現得尤為明顯，如一個典型的百萬人口城市日需四百萬磅糧食。為此，它不得不完全依靠以礦物燃料為基礎的農業系統。但是，我們已經看到，美國農業和運輸業的脊梁——礦物燃料，正在日益減少和昂貴，這威脅到了現代城市的靠山——石油農業系統的生存。

在美國，建築（多在大城市裡）的營造和保養需要本國總電力的75%，僅照明用電一項就佔四分之一。沒有各種形式的能源輸入，城市便會潰爛，人們便會失業，城市生活便會變得難以忍受。

對城市的高能輸入將會引起重大的生態變化，大城市的年均氣溫要比周圍地區高出3~4℃，這是由各種熱污染、以及公路和建築物引起太陽反射變化所致。城市裡的空氣污染物要比農村多出十倍。

城市裡的高水平能源消費和由此產生的垃圾，嚴重地影響了城市居民的健康。比起那些生活在較低能量環境中的人們，城市居民也更容易表現出反社會行為。

醫療悖理 今天，衛生保健是美國的第三大行業，佔國民生產總值將近9%。投入醫學領域的1500億美元的很大部分是用來添置更複雜、更精密的技術設備。現代化醫院和診所裡的診療器械多得過剩，患者為這些器械支付的費用正在猛漲。1950~1976年，個人的保健費用從76美元漲到552美元（如按1950年不變價格計算，則為230美元，即實際增加了兩倍），^⑥但在後文中將會看到，同期內人的期望壽命卻沒有多少變化，費用上漲在很大程度上是為了支付不斷增加的醫療機構的維持費用。

事實上，一個療程後的病症暫時緩和常常會給病人帶來更長遠的病患。部分原因是：75~80%的求醫者的症狀或者不用治也可以自行痊癒，或是不治之症。然而，醫生們仍在動手術、開藥方，這只會為病人製造比醫前更多的麻煩。

每隔24~36小時，50~80%的美國人便要服下一劑醫生處方的藥，儘管他們能暫時地緩解一下眼前的難受或疾病，但從長遠看，藥物對人體的副作用肯定不會小。抗生素就是最明顯的例子。它殺死了所有細菌，同時也摧毀了許多對維護人體具有至關緊要作用的體內有機物。陰道炎、腸道消化感染、維生素缺乏及其他許多失調現象，都是因為持續使用抗生素的緣故。大量使用這些藥物還導致了新的細菌抗藥能力急劇增強。

抗生素還不過是問題的一端。據1962年美國參議員小組委員會公佈的一份詳盡研究報告表明，美國在過去24年

⑥ 《世界經濟統計簡編（1982）》第240頁。

中合法銷售的四千種藥品，幾乎有一半的藥品價值尚待科學證明。某些研究人員指出，死於藥物引起的有害「繼發失調症」的患者要比死於乳癌的人還多。這些作者認為，目前藥物副作用已構成人們住院的「十大原因之一」，而且應對每年五千萬個住院者負責。

有關壽命延長的數據，常被用來證明現代醫學的豐功偉績。而現實是，現代醫學在消除那些主要的致命病因上，根本未起任何作用。某些研究已表明，在過去的150年裡，有助於壽命延長的重要因素是衛生設備、衛生狀況和營養條件得到改善。美國自1900年以來死亡率不斷降低的主要原因在於11種主要傳染疾病已被消滅。除流感、百日咳、小兒麻痺症外，其他所有傳染疾病幾乎都在醫療手段干預之前就徹底降低了發病率。

美國人平均壽命延長一直持續到1950年。1950年後，便趨於穩定。今天，至少男人的估計壽命縮短了。有意思的是這種壽命倒退恰好發生在醫學向高技術醫療護理起飛的時期。在工業高度發達的環境裡，疾病的主要原因來自非再生能源和礦物消耗所造成的環境污染。

礦物耗竭 1974年，每個美國人平均用掉十噸礦產品，其中包括1340磅金屬礦產品和1.89萬磅非金屬礦產品。每個美國人一生平均大約用掉七百噸礦產品，其中金屬近50噸。如果加上礦物燃料和木材，人均用量將翻一番，增加到1400噸，這還不包括水和食物需求。

很明顯，世界不僅負擔不了另外一個美國，甚至連一個美國都負擔不起。一般說來，每人每天平均從食物中攝取2000千卡熱量。但是，在美國，每個人的日常消耗量（汽車、電力、特別是食品等）竟達20萬千卡，為我們必需熱量的一百倍。儘管美國只有2.25億人口，但在能量消費方面，卻用掉了相當於220億人口所需的能量。

這種一百倍的冗餘度如果在礦物資源是無限的情況下，並且不考慮其他任何副作用（如由營養過剩所致的疾病、環境污染等等），可能有百利而無一弊。然而資源究竟是不是無限的呢？這可是一個多次引起激烈爭論的問題。爭論的雙方以「極限論者」和「豐富論者」為代表。下面我們就來看看這場爭論。

◎ 誰是誰非

極限論者指出，地球是一個有限的球體，對其不能連續不斷地開採，否則資源會遲早用完。豐富論者雖然也承認這個邏輯，但指出地球是一個非常大的球體，含有所有的礦物，因此人們實際上不可能把資源用完。究竟誰是誰非呢？對於這樣的問題，內貝爾在其所著的《環境科學：世界存在與發展的途徑》一書中，作了詳細的分析。請看：

資源總量與實際可用性 應該知道，組成地球的元素不是同樣豐富的。有關的分析表明，地殼的9%僅由八種元素組成，其中氧佔46.6%，硅27.2%，鋁8.3%，鐵5.8%，鈣3.6%，鉀2.6%，鎂2.1%。地殼的元素所佔的百分率稱為平均地殼豐度。值得注意的是其中鐵和鋁這兩種元素的平均地殼豐度在1%以上，而汞、金、銀等幾種元素在百萬分之0.1以下。地殼非常大，如果元素能分離出來的話，一個非常小的平均地殼豐度能代表非常大的數量。例如，金的地殼豐度為百萬分之0.0035，代表大約470億噸黃金，地球人均約十噸。從這種角度看問題，甚至最稀少的數量有限的元素，至少在可預見的將來也能充分供應。

但是，計算出來的豐度和實際可用性有極大的不同。平均地殼豐度嚴格地說是一個平均數，認識到這一點是很

重要的。例如，佔鐵的總重量 70% 的赤鐵礦，其大量沉積物是在蘇必利爾湖西端，而其他地方別的礦物含鐵量很少，許多礦物完全不含鐵。其他元素也有類似的情況，尤其是對於那些稀有元素，指出這點特別重要。在某些地區有豐富的沉積物，但並非在整個地球普遍分佈。

從實際來說，隨著礦石品位的降低，開採和冶煉的成本增加，當開採的成本超過產品的價格時，處於這種盈虧轉折點之下的品位的礦石，在經濟上沒有利用價值。因此，一般來說，經濟上可開採的任何一種元素的量，遠遠少於按地殼平均豐度計算出來的總量。另一方面，由於產品短缺，價格會隨之增高；而技術的發展會使開採和加工的費用降低。這樣，使利用更低品位礦石或更深更遠的礦床，在經濟上成為可行，以往虧損的現在則可盈利。例如，在 1900 年，含銅 3% 的銅礦石在經濟上是可開發的最低品位，現在最低品位可降到約 0.35%。顯然，開採低品位礦石的能力可顯著地擴大這種資源的基礎。因此，豐富論者根據這個事實，即儘管開發不斷增加，但由於經濟因素和技術的進步，可用資源的供應是增加了而不是減少了，對極限論者預言資源將用光的論點進行了反駁。

然而，有限論者根據下述理由，認為過去不斷增加資源基礎的趨向在將來無法繼續下去。首先，或許最重要的理由是隨著品位降低，礦石數量增加這個概念不過是個浮泛的概念罷了。有許多例外，例如，當含銅量為 1% 的礦石被採完時，我們應該轉向含銅大約為 0.3% 的礦石，但這種礦石要比 1% 的礦石少四倍，而銅則少 15 倍，結果，把 0.3% 的礦石列進開發項目，僅增加不到 10% 貯藏量。進而，經濟上能開發含銅約 0.2% 的礦石，僅增加只不過 1% 的儲藏量。

因而，可以利用的低品位礦石和存在於平均地殼豐

度的「無限」數量之間有很大差距。對於很多其他重要元素，經濟上可利用的礦石與平均地殼豐度之間的差距甚至更大。例如，金的平均地殼豐度為百萬分之 0.0035，但在經濟上可開採的邊界品位（1975 年）為千分之 0.0035（即其邊界品位與其平均地殼豐度的比率為一千），或者說含金在千分之 0.0035 以下的礦石沒有經濟價值。只有在最普通的元素如鐵和鋁的例子中，才能通過不斷增加低品位礦石的數量、或多或少地使其繼續轉變成「無限量」，這種無限量是存在於平均地殼豐度中的。缺乏這種地質上的轉變，就很難看到經濟趨勢或技術的不斷進步是如何彌補從低品位礦石到開採無限量的普通岩石之間的差距，這種岩石只含有地殼的平均痕量豐度。

第二，即使不考慮經濟因素，假設可以通過最大量開採含痕量元素的普通岩石來獲得所需要的物質，然而由於淨產量原則，這條路也是行不通的。也就是說，在生產過程中要消耗大量能源和（或）物質，要做到合算，生產出的東西必須多於消耗的，即必須有一個正的淨產量。例如，石油開採，在鑽井及很多其他步驟中，要消耗大量的能量，當這種能量耗用總量與得到的相等時，不管油田還含有多少石油，這時的石油只能被看為已被耗盡。因為不論價格和成本如何，消耗的能量大於所獲得的能量的生產是沒有意義的。又如開採和加工鎢礦石本身也需要用鎢（工具的磨損和損壞必然消耗一些鎢），如果鎢礦石是較高品位的，那麼開採的鎢即是正的淨產量。但如果地殼裡貯存的鎢是痕量或者接近其平均地殼豐度，又由於開採時出現負的淨產量（即投入的鎢多於採出的鎢），則其一定是不可利用的。

無限量地供應廉價能源可以防止這種類型的資源枯竭。但非常清楚的是，將來的能源既不是無限的，也不是

廉價的，這就將限制許多資源的生產。

第三，廢物處理是一個特別重要的因素，當礦石品位下降時，廢物的數量以幾何級數增加。遠在開採不可更新資源達到極限以前，對土地、空氣和水的不良影響就可能已達最大的忍受極限。這種情況已迫使人們在增加開採資源和保護環境之間進行抉擇。因此環境的影響有效地限制了最低品位礦石的利用。

總之，看來更加可能的是，應該遠在資源實際數量開採完之前，把幾種因素或所有因素綜合起來，從而限制地球資源的開採數量。

發現、替代與重複利用 上面提到的不利預言對豐富論者沒有產生深刻的印象。首先，豐富論者希望（甚至設想）會發現新的高品位礦床。然而不幸的是，雖然這些新發現的可能性是存在的，但這種可能性卻越來越少，其原因可由下面的比擬來說明：假設有一塊紙板，上面畫上一系列不同大小的墨水點來表示礦床的大小，如果我們把飛標隨意地投擲到這塊紙板上，將有可能首先射中最大的黑點。以資源來說，這意味著即使我們隨便尋找零亂分佈的礦床，機會當然會是在早已發現的主要礦床上。實際上，大多數早已發現的主要礦床的機會要比這種紙板上畫墨水點的方法所表明的機會大得多，因為礦床並不是零亂分佈的，同時我們也沒有隨便地亂找。由於有了相當多的關於導致各種礦物富集的地球化學過程的知識，所以我們知道最有可能首先開發的地方，因此發現重大礦床的可能性不斷減少。實際上，在過去的30~40年間，我們資源基礎的增加是通過低品位礦床實現的，新發現的富礦很少或幾乎沒有。

這個原則對海底卻是個例外，因為還沒有對它進行詳細的勘探。最近，發現在大範圍的海底鋪滿了錳結核，其

中含有豐富的錳、銅、鎳和其他金屬。但是對其的開採，仍受能源的供應和（或）從採礦場運送礦石過程中會出現的污染問題的限制。

然而，反對新資源的發現有「重大作用」的最大理由是：即使發現新資源，它也很難改變下述基本狀況。例如，《增長的極限》的作者指出，即使新發現的資源為已知量的兩倍（或十倍），但該種資源經濟消耗量每年以7%的增長率增長時，也只能延長開發十年（或40年）。因而，不論資源數量多少，開發率成指數增長的現象可使我們在極短時期內從很豐富的年代轉為災難性的短缺。

豐富論者提出的另一個反對理由是，假定當一種資源用完時，人們會直接轉向另一種更加豐富的資源——即發展代用品的可能性。這種情況過去確實出現過。例如，天然產物棉花等為合成纖維所替代，而後者是用當時比較廉價和豐富的石油資源製造的。

可是，假定當一種資源枯竭時，常常被一種廉價而又豐富的資源代替它，這點是不合理的。按這種論點假定（儘管所有努力和經濟力量恰恰與此相反），人們首先以某種方式從利用最稀有的資源開始朝著利用最豐富資源的方向前進。但看來更有可能的是，將來的代用品日益稀有，且更為昂貴，並且得到嚴格的法律保護。例如，由於石油供應目前正在枯竭，木材正在被考慮用來作為代替能源和塑料、合成纖維等原料的代用品。即使不考慮由此產生的其他問題，用建立在持久產量基礎上的森林來代替石油以滿足目前的需要，其滿足程度也不可能多於百分之幾。

此外許多資源如氮、鎢和汞等元素即將用完，而每種元素都有其獨特的性質。它不可能被其他元素所替代。因而當這些基本元素組成的資源用完時，要找到能代替這些

元素的一切用途的代用品將越來越困難。硅、鐵、鋁和貯量非常豐富、以致被認為是用不完的幾種元素，其用途的多樣性是有限度的。實際上，目前對鐵和鋁的利用是為了製造合金，就是與一定數量的其他元素相混合以獲得人們需要的特性。例如，不鏽鋼是由鐵添加 10~20% 的鉻製成的。因此，儘管鐵和鋁幾乎是無限豐富的，但是，那些製造合金的金屬的短缺將嚴重地限制它們的很多用途。

最後，一種物質替代另一種物質，一般不能緩和生產所需的能源，而且能源的需要甚至通常有增無減。例如，豐富的鋁可能很容易地替代全部其他建築材料，但冶煉鋁在所有工業加工中需要的能源最多。在不久的將來，當人們被迫轉向唯一來源豐富的低品位礦石時，冶煉鋁所需能源將明顯增加。因此，不論材料可造成何樣的代用品，資源的可利用性通常仍有可能由於缺乏足夠的能源供應而急劇減少。同樣，代用品的利用結果可能導致不可接受的環境破壞，如把所有的森林砍掉作木柴。

支持豐富論者的人常常引用的最後可能性是資源的重複利用和（或）資源的恢復。這些過程確實有許多優點：節省土地和能源，減少污染，同時也節省資源。而且社會最終也將日益增多地依靠工業材料和農業產品的重複利用。但是，重複利用即使在理論上再好，也不容許資源利用無限制地繼續增長。事實上，有效地重複利用只是使資源的基礎增加一倍：例如，假設資源的消耗以 3.5% 的年率增長，則重複利用只能使同等資源的耗盡年數由原來的 20 年變成 40 年。

其理由如下：在重複利用中，供應的來源是那些以前用過並已扔掉的物質。這種供應的來源不能比利用的多。因此除了進一步開採天然礦床以外，來源就不可能增長了。如果經濟發展所消耗物質的總水平在 20 年後增加一倍

（即資源消耗的年增長率為 3.5%），那麼所增加的一倍中只有一半可能來自重複利用的物質。「新的一半」必須從新開採中得到。因而，重複利用只比假若不重複利用多一個加倍期而已，到了所有的可用資源都在循環利用時，進一步增長必然會中止。

重複利用可以使資源的基礎加倍（這假定了重複利用有 100% 的效率），但這種理論上的論點，在實際上是不可可能的。原因如下：首先，應用的資源有一部分成為永久的或至少是長期使用的物品，因此它不可能被重複利用。其次，即使在試圖重複利用的地方，損耗也是不可避免的，如任何人都不能將汞電池恢復成汞，等等。把所有這些「零碎的東西」收集起來是這樣的困難，以致它不能得到一個正的淨產量；根據某種元素和它的應用情況，它能夠期望得到的最高重複利用效率可能為 60~80%。最後，不應忽視這樣一點，即所有資源不論是否被重複利用，都要取決於能源，而礦物燃料（目前大約 95% 的能源都是由礦物燃料提供）是完全不能重複利用的。

◎ 水落石出

通過上述爭論和分析，我們不難得出這樣一個結論：資源不僅是有限的，而且是相當有限的，對資源使用的無限制地增長絕不可能在長期中維持下去。無論從理論分析還是從實際情況看，對這一結論都是有利的（見表~4）。

表~4 中的數據表明，到 2030 年時，以美國目前消費水平（按一百億人每年消費量）計算，在主要礦藏中多數（按總儲量計）只能維持不到 50 年，即還支撐不到 21 世紀末。可見對地球上的人類而言，以美國為代表的經典發展方式，確實是太奢侈了。

表~4：全球礦物資源可開發年限

| | 按當前每年消費量計算 | | 到 2030 年時以美國目前消費水平一百億人每年消費量計算 | |
|----|--------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| | 以現有技術可開採儲量 (可開採年數) | 總儲量 (可開採年數) | 以現有技術可開採儲量 (可開採年數) | 總儲量 (可開採年數) |
| 鋁 | 256 | 805 | 124 | 407 |
| 銅 | 41 | 277 | 4 | 26 |
| 鈷 | 109 | 429 | 10 | 40 |
| 鉬 | 67 | 256 | 8 | 33 |
| 鎳 | 66 | 163 | 7 | 16 |
| 鉑 | 225 | 413 | 21 | 39 |
| 煤 | 206 | 3326 | 29 | 459 |
| 石油 | 35 | 83 | 3 | 7 |

資料來源：《科學美國人》轉引自英國《經濟學家》，1989年9月16日第1期。

如果我們再考慮到這種經典發展方式的種種其他副作用（如環境污染、營養過剩所致的疾病等等），那麼前文中所說的一百倍的冗餘度真可謂是有害的冗餘度，而且是雙重有害的冗餘度：即一方面消費了大量的有限資源，惡化了人類未來發展的長期條件；另一方面還帶來了其他種種弊端和不良的副作用。顯然，當我們減少一分這種雙重有害的冗餘度時，就會得到雙重的好處。

在上文中，我們是以美國為「典範」來分析的，考慮到對於 80% 的美國家庭而言，他們的家庭開支的 70% 以上是用於能源、食品、住房和醫療這四大基本需求上。這樣，我們就不難通過上述事實，看到至今仍被人們奉為經典的發展方式中所隱含的一般性問題：經濟的需求大大超過合理的物質需要。這種經濟需求的背後隱藏著鉅大的

「經濟性」的浪費——經濟增長中的揮霍性因素。這種浪費所帶來的「益處」遠遠小於其損失。實際上，完全可以通過適當的方式，對此作出合理安排，從而既可以大幅度減少物質的消耗及其派生出的一系列不良後果和防治費用，又可以不降低人們的生活水平和質量。

耗費了這麼多資源，卻導致了如此不合理的生活和生產方式，這究竟是怎麼一回事？那些發達國家是怎樣和為什麼走上這樣一條發展道路的呢？簡言之，經典的發展方式是用歷史上曾經相對豐裕的資源，掩蓋了揮霍性增長所帶來的累積性矛盾。