

第八部分地理環境

“地理環境”為圍繞人類社會的氣、水、地和生物界的組合，也就是“地球表層”，並可以突出某一方面加以命名，如氣候環境、水環境、地貌環境或生態環境等。區域地理環境可以再在上述基礎上冠以地理名稱或冠以地名，也就成了特定的區域地理環境類型，如青藏高原（地理環境）、塔里木沙漠（地理環境）、黃土高原（地理環境）等等。於是，人們對“地理環境”以及特定的“地理環境類型”的理解，就比較容易形成共識，研究的時候就比較容易有共同的語言，甚至於在討論的時候只要提到一個地名，如柴達木、北美五大湖、阿法爾三角地區、格陵蘭等，就可以省略許多關於“地理環境”的重複描述。

人類活動對地理環境的影響，在三個層次上已有所表現：第一個層次是全球或某些局部的地理環境的某個組成部分的物質成分已有所變化，如大氣 CO_2 含量的增加，某地湖水的污染，某地植被的組成有了重大變化等等。第二個層次是某些局部地理環境的某個組成部分的物質的運動已有所變化，如城市綜合效應中對降水的影響與對河道淤積的影響；再如伐林對水土流失和對洪水匯流時間長的影響等。第三個層次是有可能使某些地區地理環境的變化出現新的趨向，如已有一些學者認真討論的高緯地帶的冬季增暖或某些中緯地帶降水減少的趨勢等。但是，所述第一層次的影響還只是某個組成部分的某些成分有數量增減的變化，所述第二層次的影響還只是某些地區某些方面有短暫的變化，所述第三層次的影響還只是某些方面的變化出現了某種趨勢，尚不能肯定它就是恒定不變地必然不斷增強的趨勢和不能肯定它就是導致整個地理環境將徹底改變和不可逆轉的必然趨勢。

因此，目前關於地理環境的研究，主要分為自然地理環境和生存地理環境兩方面的研究。

第三十六章自然地理環境

杆自然地理環境的整體性和地域分異規律性，對區域地理環境特征的認識和區域建設，有重要的指導意義。自然地理區劃有助於土地生產力規劃、環境規劃和承載力分析。

自然地理環境是地理環境各個組成部分按自然態勢組合，它們之間的相互關係按自然法則相互作用又互相制約。自然地理環境是個開放系統，它的各個組成部分以及相互關係，依賴於負熵流發展和維持自組織的有序結構，包括圈層的分異與新圈層的產生，按物質密度的分層結構，圈層之間依賴物質與能量的交換而構成整體，以及對不平衡的適應而產生地域分異等。

36.1 自然地理環境的整體性

在此，我們試從地球表層地理環境系統的發展演化、地理環境系統自運行機制和維持相對穩定的能力等三個方面來討論自然地理環境的整體性，以及認識自然地理環境整體性的重要意義。

自然地理環境是依賴負熵流的自組織過程而逐步發展的。最早是地球物質的凝聚、增溫和分異而逐漸形成地球表層系統中的三個基本組成部分，它們是地殼、大氣和地球表面的水。各方面的研究已經證實，地殼的矽鋁層是不斷增長的，至少其中的沉積岩部分，不同成分及不同岩類沉積岩的比例關係，在地質歷史時期，是有明顯的趨勢性變化的。至於地球上的水和大氣的由來，美國地質調查所的威廉嚕比曾做過非常有益的檢驗。首先，他將火成岩、變質岩和沉積岩的平均化學成分進行對比，並確認沉積岩比其他岩類更富含水和二氧化碳。進而他將現在的沉積岩、大氣圈和海水中存在的水、二氧化碳、氫和硫等其他一些物質的數量進行統計，並把這些物質的總和與岩漿岩風化得出的這些物質的估算值進行對比。這種嘗試從品質平衡考慮是合理的，由此得出結論：火成岩的化學風化作用產生沉積物，而溶解在地下水、地表水中的離子，最後匯到海洋中去了。對火山氣體成分的檢驗又表明，實際上水與二氧化碳和其他元素的比值，大致與整個地殼所計算的這種比值成比例，所以可以認為幾乎全部水蒸氣和其他氣體都是通過火山活動從地球深部釋放出來的。之後就借用化學術語“脫氣”來比喻地球大氣和海洋水的由來。

地球表層系統中的氣、水、地“三元”初成之後，所謂“降低系統的總熵”而相繼有了地貌發育、生物和生物圈以及土壤和土壤系統。實際上，距今 $40 \times 10^8 \sim 38 \times 10^8$ 年左右最早出現的沉積岩長石石英沙岩就是地貌發育的產物。有的學者還聲稱已發現了 $27 \times 10^8 \sim 23 \times 10^8$ 年

的冰川作用的產物。地球表層系統由最初的“一元”(地)增為“三元”(地、水、氣)，後來又增為“六元”(地、水、氣、地貌、生物和土壤)的過程,就是向“自組織的有序結構”的發展。

從現在的自然地理環境各個組成部分的關係來看, 據索恰瓦1963年提出的地理系統概念, 所謂自然地理系統, 是指各自然地理要素通過能量流、物質流和資訊流的作用結合而成的, 具有一定結構和可完成一定功能的整體。表36-1所示, 首先是不同地區不同生物群落單位面積(公頃廣)的總生物量有顯著的差異。它是顯示自然地理環境整體功能和結構特徵的一項特徵指標。

表36-1包括土壤和不同群落落葉層的生物迴圈

(劉培桐等,1993)

生物群落	總生物量 (kg/hm ²)	生命體中的 礦物元素 (kg/hm ²)	淨的原始 有機質產量 (kg/hm ²)	淨的礦物質 吸收 (kg/hm ²)	落葉總量 (kg/hm ²)	在落葉中的 礦物歸還 (kg/hm ²)
熱帶雨林	517 000	11081	34 200	2029	27 500	1540
亞熱帶森林	410000	5 283	24 500	993	21 300	795
中歐山毛榉林	370 000	4196	13 000	492	9000	352
印度乾旱熱帶 稀樹草原	26 800	978	7 300	319	7 200	312
北部泰加雲杉	260 000	970	7 000	118	5 000	100
俄羅斯半灌叢 沙漠	4 300	185	1220	59	1200	59
北極苔原	5 000	159	1000	38	1000	37
俄羅斯荒漠	1400	143	610	84	700	84

* 主要是根的剩餘;在沙漠中,5%的植物覆蓋可能產生近地表複雜的根墊,它對抗表面侵蝕是重要的

從天體演化尺度看,在地質歷史時期裡,地球表層系統具有相對的穩定性。由海洋生物的演化和繁衍,可以得出結論,海洋生物從來沒有受到海洋中鹽含量變化的影響。進而,魯比又論證,實際上無論是海洋或是大氣,其化學成分在大部分地質時期內都沒有發生過很大變化。自然地理環境總體上的相對穩定,首先取決於建立在物質密度分異和重力基礎上的分層結構。物質密度分異和重力的分層結構,控制和限制著外來物質與能量的滲透,在各圈層之間有物質與能量的交換、迴圈、回饋和均衡,而不是向某方面或某方向彙聚。雖然,對地球表層地理環境開放系統的相對穩定來說,外來物流與能流的比較穩定,也是必要條件之一;但是,地質歷史上曾有過多次重大事件,幾乎使地球上的生命毀滅。在這種“突然”事件襲擊之下,地球生命沒有毀滅,而是很快地又恢復興旺起來了,向著更高等更複雜的方向發展了,根本原因就在於地球表層環境系統的按物質密度分異和重力的分層結構,這種結構能吸收並消化外來物質與能量的投入,為地理環境維持相對穩定提供了幾乎是堅不可摧的保障,與此同時,也充分顯示了地理環境的整體性。

36.2 自然地理環境的地域分異

自然地理環境的地域分異,首先是自然地理環境的多項指標在水準方向上與在垂直方向上的順序性變化然後是在不同地域各項自然地理環境指標組合,構成與他地有別的自然地理環境。

自然地理環境的每個組成部分，或者在物質成分方面，或者在物質運動方面，在水準方向上或者在垂直方向上，不同程度地都存在特定的順序性變化。地殼的物質組成和地殼構造運動，首先是從海到陸，相當於從板塊邊緣到板塊內部，其次是由地台或地槽的邊緣到該區域性構造單元的內部，從平原到山地，從高原的邊部到中部，或從盆地的邊部到中部等等都存在所述的順序性變化。再低一級如從沉積體的邊部到中心，或從岩漿岩體的邊部到中心，在物質成分方面以及在結構構造特徵方面也具有明顯的順序性變化。地球大氣在物質成分方面和在物質運動方面，首先是從低層到高層和從赤道到極地，其次是從海邊到內陸，從平原到山地，從高原邊部或盆地邊部到中心地帶，再其次是從陽坡到陰坡，從山下到山上，不同程度地都存在順序性的變化。在大氣降水方面和在地表水文方面也是如此。在地學界已慣於把所述的順序性變化分為非地帶性變化與地帶性變化，在地帶性變化中又分為緯度地帶性變化、經度（地域）地帶性變化和垂直地帶性變化。

非地帶性是指地理環境的基本組成部分的物質成分與物質運動的空間變化不具有按經緯度分帶遞變的特點。地殼的物質組成和地殼構造運動的空間變化就屬非地帶性變化。而且，凡由岩石成分、地質構造與構造運動等所直接控制的種種自然現象的空間變化，亦為非地帶性變化。

緯度地帶性是指地理環境的基本組成部分的物質成分與物質運動的空間變化，具有順緯線

方向東西向延伸而隨緯度增減南北向順序性變化的特點。最突出的是與太陽高度角的順序變化有關的太陽輻射與熱力的緯度地帶性順序變化。自赤道向極地的熱輻射，分大於 $50.0 \text{ MJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ， $314.0 \times 10^4 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a}) \sim 188.4 \times 10^4 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ 及小於 $146.5 \times 10^4 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ 四個帶，相應的熱力分帶分別稱為熱帶、亞熱帶、溫帶和寒帶（表36-2）。赤道到緯度40°的海洋，分為緯度0°~20°間的熱帶海洋以及20°~40°間的亞熱帶海洋和溫帶海洋，其中4°~8°N為赤道逆流分佈帶，8°N~20°N為信風帶（貿易風帶）、20°~40°N為亞熱帶環流和西風流帶。海洋生物生產率也隨緯度地帶性而發生變化

（圖 36-1）。

經度地帶性是指自然地理環境的某些指標（大氣濕度、降水、大陸度或者地殼厚度等）自海洋向內陸的順序性變化，構成與經度增減大體相平行的帶狀變化。例如，中國北方從遼東半島向西到河套地區，地理位置逐漸深入內陸，地勢向西增高，地面接收到的年太陽總輻射向西增加，7月平均氣溫自23°C增達26°C（北京）又降為21°C~22°C，年降水量由1000mm降為不到150mm，顯示了比較明顯的自海洋向內陸的、大體與經線平行（實際與海岸線相平行）的順序性變化。

垂直地帶性是若干自然地理環境指標隨高度增加而遞變的規律，最顯著的是平均溫度的遞降和在一定高度範圍內年降水量的遞增。北美內華達山西側迎風坡，薩克拉門托海拔7.5m、年降水405mm，奧本（Auburn）海拔380m、年降水890mm，蘭峽（Blue Canyon）海拔1600m年降水1520mm，到東側背風坡特魯克基（Truckee）海拔1800m、年降水790mm。

如果把上述自然地理環境中的氣、水、地“三元”的物質成分指標與物質運動指標的空間地域的順序性變化，視為基調變化，那麼與這“三元”有密切關係的、次生的地貌發育、生物系統和土壤系統“三元”的空間地域的順序性變化，就可以稱為適應性變化。適應性變化對基調變化也有一些影響，但無論如何那些適應性變化比基調變化要複雜得多。例如地貌發育，它的基礎是地層岩性、地質構造和構造運動，因而大的地貌分區多與地質構造有比較明顯的一致性。地台區的地貌與地槽褶皺帶地區

的地貌就是有十分明顯的差異。但地貌發育中的地表

表36-1 地理環境表
(陳傳康等, 1993)

熱能基礎一 *輻射平衡	小於0 (極端過 度濕潤)	從0到1 過度濕潤					從 1 到 2 (中度濕潤 不足)	從 2 到 3 (濕潤不 足)	大於 3 (極度濕潤 不足)
		過度濕潤				適度濕潤			
		0-1/5	1/5 ~ 2/5	2/5 3/5	3/5 4/5	4/5-1			
小於0 (高緯度)	1 多年積雪	—	—	—	—	—	—	—	—
0 ~ 209 x ltfJ/Ccm² • a) (南極、 亞北極和 中緯度)		Ha 北極荒漠	ni 苔原 (南 有島嶼)	Ub 北泰加和中 泰加林	Ur 南泰加林和 混交林	He 闊葉林和森 林草原	m 草原	IV 溫帶半荒漠	V 溫帶荒漠
209 x l“J/(cm² • a) ~ 314 x IO³] / (cn? • a) (亞熱帶 緯度)	—	—	Via 具有大量 沼澤的亞 熱帶半希 列亞群落 Temu ihn- er區		Vih 亞熱帶雨林			1 亞熱帶 半荒漠	K 亞熱帶荒漠
大於314 x ltfj/Ccm²- a) (熱帶緯 度)		—	X a 赤道沼澤占 顯著優勢 的區	Xb 強度濕潤 (強度沼 澤化) 赤 林	X b 中 等 過 度 濕 潤 (中 度 沼 澤 化) 赤道 林	Xr 過 渡 為 明 熱 帶 森 林 多 林 薩 王 納 的 林	XI 乾旱薩王納	a 荒漠化薩王 納’ (熱帶 半 荒 漠)	xin 熱帶荒漠

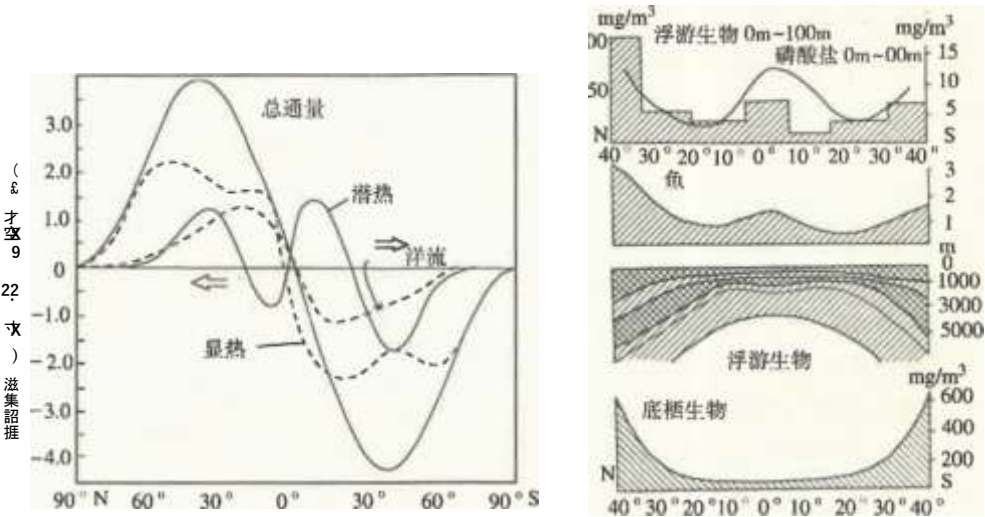


圖36-1 地球表面向極地 (和向赤道) 的總能通量和總通量各分量的緯度變化及海洋生產率的緯度變化

(陳傳康等, 1993)

物質運動又與氣和水的運動以及生物的生命過程有非常密切的關係。氣候地貌體系中乾旱地區的地貌系統地貌類型與溫暖濕潤地區的地貌系統地貌類型也有十分明顯的差異。所以，地貌的空間地域的順序性變化，比所述的三種基調變化，顯然更為複雜一些。植被類型與土壤類型的空間地域的變化也是如此，不但包含了緯度地帶性、經度地帶性、垂直地帶性（圖36-2，圖36-3），還包含了從母質到土壤並影響植被的非地帶性以及因坡向不同而帶來的變化等等。

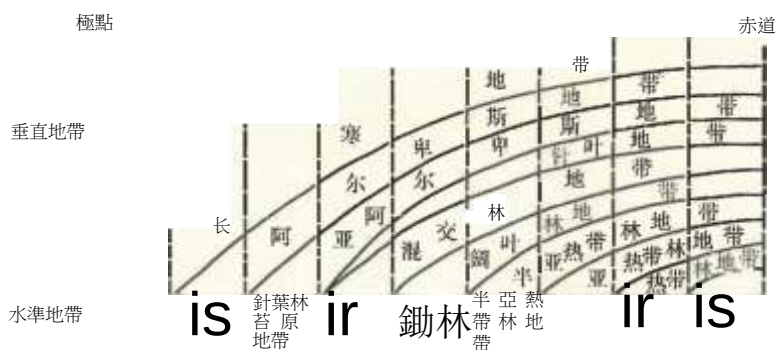


圖36-2海洋性水準自然帶系統中的垂直帶理想模式
(陳傳康等, 1993)

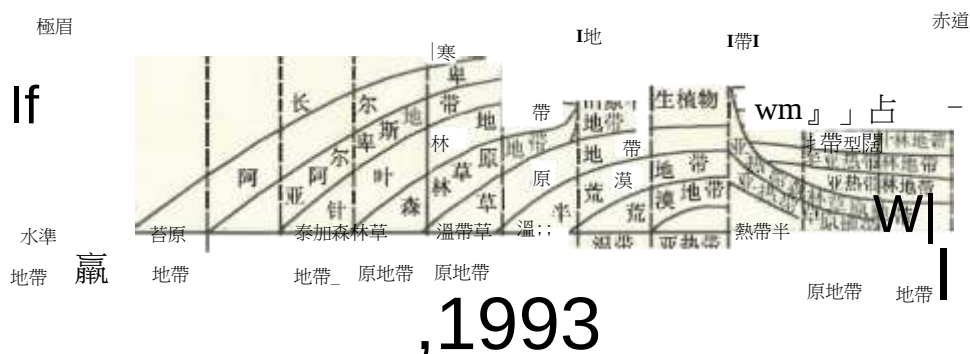


圖36-3大陸性水準自然帶系統中的垂直帶理想模式
(陳傳康等, 1993)

陳傳康等（1993）在《綜合自然地理學》中專門討論了自然地理環境的地域分異。地域分異的尺度分為：① 全球性分異；② 全大陸、全海洋分異；③ 區域性尺度分異；（①～③三個等級均歸於大尺度分異）④ 中尺度分異，如具有足夠高度的山脈的垂直方向上的差異；⑤ 小尺度分異，如丘陵陰陽坡的差異。

（1） 全球性地域分異規律：① 熱力分帶性；② 海陸分異；③ 海陸起伏分異。此外還表現為所有大陸的外形多呈三角形，且尖端指向南方，環太平洋構成地震、火山分佈帶，西太平洋為島弧分佈區，海溝主要分佈於大陸邊緣，南北兩大陸之間基本上為“地中海”帶，連同亞洲大陸南部的“古地中海區”，也是活動造山帶、地震和火山分佈帶。上述除熱力分帶性屬地帶性分異外，其餘屬於非地帶性分異。

（2） 全大陸的地域分異規律：① 緯度地帶性規律；② 幹濕度地帶性；③ 巨大的緯向構造體系和經向構造體系頁導致的全大陸範圍內的區域分異。

§ 區域性尺度分異規律：① 由區域性大地構造——地貌分異引起的景觀分異；② 省性分異；③ 帶段性分異。其中省性分異如大陸溫帶荒漠和草原氣候，中西伯利亞高原，遠東沿海等。帶段性分異則為非地帶性區域單位內的地帶性分異。

§ 中尺度地域分異規律：① 由高原、山地和平原內部地貌分異引起的地域分異；② 地方氣候差異引起的地域分異；③ 垂直帶性分異。

§ 小尺度地域分異規律：① 地貌部位和小氣候引起的分異；② 岩性、土質和排水條件影響引起的分異；③ 組合型景觀和重複型景觀分異。

上述的地域分異規律，內容豐富，範圍等級比較清晰，但等級標誌不夠嚴格也不統一，過多地強調的是特徵描述，進而尚需探討各級各類之間的相互關係(圖36-4)。

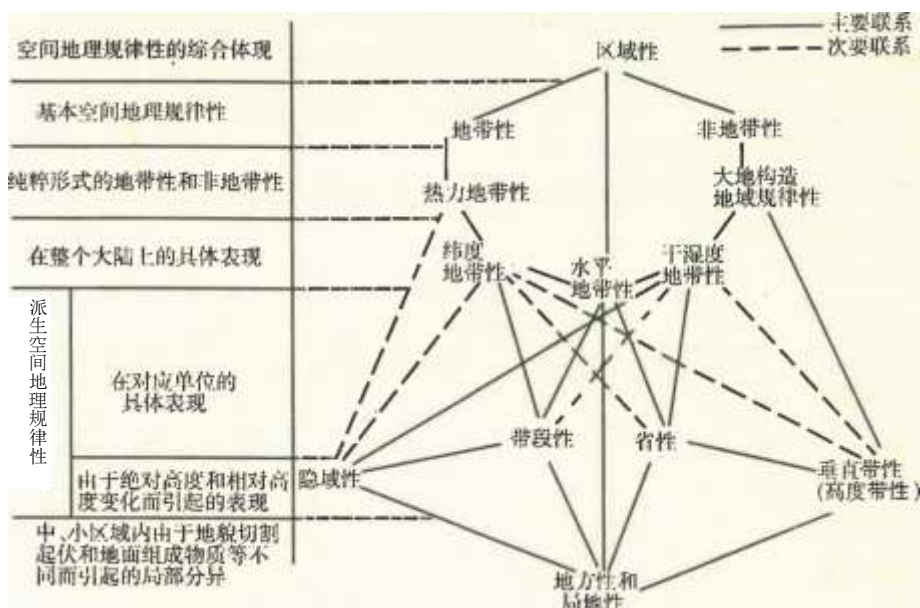


圖36-4大陸空間地理規律性相互關係圖

(陳傳康等,1993)

36.3 自然地理區劃

由於自然地理環境的各個組成部分的物質組成與物質運動以及各項指標的地域分異性，它們在某些地域的組合就構成了與其他地域有別的地域性自然地理環境，或者構成了特定的自然地理環境類型。自然地理區劃就是把佔據不同地域的相互有別的自然地理環境類型——分劃出來。

自然地理區劃簡稱自然區劃，更多的是自然地理環境組成部分的區劃，如地質構造區劃、氣候區劃、水文區劃、潛水區劃、地貌區劃、植被區劃、土壤區劃等。A. P. 伊薩欽科認為，自然區劃具有下列基本特徵：① 區劃中所劃分的區域單位，由於其組成部分之間存在著空間相互聯繫而保持統一性和空間上的不可分割性。② 區劃物件可以是各種不同的物件和現象，但必須是能夠形成有規律的地域結合的“地域現象”。③ 區劃是一種獨特的系統方法，可以根據區域的地理位置的共同性和它們之間的所有規律的地域聯繫合併在一起。但是，由區域的共同性合併在一起的各個物件或現象之間的相互聯繫，是在歷史發展過程中形成的。任何區域都

是歷史發展的產物。因此，區劃是反映歷史上形成的物件和現象的地域聯繫的區域系統方法。

④ 區劃既可以自上而下劃分，也可以自下而上合併。⑤ 任何區劃物件都可以按照區域的原則，又按照類型的原則加以系統化。陳傳康等（1993）提出的區劃原則為：發生統一性原則；相對一致性原則；區域共規性原則；綜合性原則和主導因素原則。

自然（地理）區劃的等級，就是上述的地域分異空間尺度等級。第一級是大自然區，據大尺度的地帶性和非地帶性分異劃分熱量帶和大自然區。第二級是熱量帶和大自然區的互相疊置劃出“地區”，相當於熱量帶內的高級“省”性分異單位。第三級是據地區內的帶段性差異劃分地帶、亞地帶。第四級是在地帶、亞地帶內劃分出自然“省”。第五級和第六級相應地劃分為自然“州”和自然（地理）區。上述實際上是地帶性中分出的等級，即帶（赤道帶、熱帶、亞熱帶、暖溫帶、中溫帶、寒溫帶、亞寒帶、寒帶）、地帶（代表自然界水準分異的特徵的土類和植被）、亞地帶和次亞地帶與非地帶性中分出的等級，即大區（與基本地質構造單元緊密相關）、地區（也稱自然國、地理國等，在構造地貌方面具有很大的確定性，如山地、平原）、亞地區（地勢差異明顯）、州（主要標誌是地形）等的相結合。

表3 6 - 3 為中國三大自然區的劃分以及若干地區的劃分和類型特徵。表3 6 - 4 為中國三個大自然區的基采特徵。

表36-3中國“地區”的分類表
（陳傳康等,1993）

大自然区	中国东部季风大区		内蒙古新疆高原大区		青藏高原大区 (MI)		
	A	B	C	D	B	C	D
I寒温带	IA						
II温带	ha	HB		He,			
III暖温带	mA	MB	me	HD, HIT HID		we	ID
IV亚热带	WA				IB		
V热带	VA						
VI赤道带	VIA						

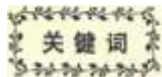
1 為表中的氣候帶

為溫帶乾旱地區東部亞地區； fl D 為溫帶乾旱地區東部亞地區； HIT 為溫帶乾

表36-4中國三大自然區的主要特徵
（陳傳康等,1993）

自然區名稱	東部季風區	西北乾旱區	青藏高原區
占全國面積（%）	46.0	27.3	26.7
決定自然界地域分異的主導因素	隨緯度變化的熱量與溫度的地域差異（在秦嶺—淮河以北隨距海距離而變化的濕潤情況的地域差異也是相當重要的因素）	隨距海距離而變化的濕潤狀況的地域差異	自然界隨高度而變化的垂直帶性

自然區名稱	東部季風區	西北乾旱區	青藏高原區
新構造運動及地勢	新構造運動升降不一、幅度不大，在欽州—鄭州—北京—鷗浦線以東，以沉積為主。大部分地面海拔在 1 000m 以下。 500m 以下的面積占很大比重，有廣闊的堆積平原。	顯著的差異上升運動，海拔 1 0 0 0 m 左右，大的平地，有山脈橫互	大幅度的上升，局部有差異上升；世界最大高原，海拔 4 0 0 0 m 以上，有許多高出雪線的高山
氣候	夏季季風明顯，濕潤程度比較高	乾旱和半乾旱	空氣稀薄，溫度很低，太陽輻射頗強，降水不多，風力強烈
水文	地表水以雨水為主要補給來源，潛水相當多	絕大部分屬內流流域，地表水多為雨水所形成的暫時性水流，湖泊以鹹水湖為主，以積雪融水為主要補給的山地徑流成為特別重要的資源。潛水不豐富	大部分內流流域，有不少山地冰川和融冰化雪補給的湖泊
地貌外動力	常態的風化，物質移動、水力侵蝕與堆積、溶蝕，沿海有波浪和潮汐作用，在高山、高緯地域有凍裂作用，部分地域有風沙、風塵的搬運與堆積	物理風化，物質移動、水力侵蝕和堆積，廣泛的風力侵蝕搬運和堆積，山地冰川的侵蝕和堆積以及凍溶條件下的風化、物質移動和侵蝕	物理風化與物質移動較強烈，有冰川和流水的搬運與堆積
土壤	土壤剖面發育較好，機械組成較細，腐殖質含量較高，可溶鹽分較少，區內差異很大	機械組成較粗，有機質含量有限，可溶鹽分較高	由於化學風化微弱，成土母質的機械組成很粗，土壤剖面一般發育很差
植被	以森林為主，部分為草原	以荒漠為主，部分為荒漠草原和幹草原。在高山中有森林和高山草原	以荒漠、草原與草甸為主，山地及谷地中間有森林
植物區系	植物區系在第四紀冰期所受到的冰川破壞作用不大，植物種類繁多，分佈比較複雜	中生代末期以來斷續出現乾旱和半乾旱氣候的過程中，植物逐漸旱生化。植物種屬少	第四紀冰期以後，在地面上升過程中形成。除柴達木外，與西北乾旱區的植物關係較少，植物種屬很少
遺存性因素	第四紀冰期，冰川作用範圍及強度均甚小。生物種類繁富，並有不少從中生代末及第三紀保存下來的植物。紅色古風化殼分佈甚廣，長江以南尤為發育	斷層及其他內動力所造成的地貌保存較好。在第四紀中有些地方古水系很發育。 3 5 0 0 m 以上，有第四紀冰川遺跡	第四紀冰期的冰川遺跡廣泛分佈



地理環境 地域分異 緯度地帶性 經度地帶性 垂直地帶性 非地帶性 自然區劃 自然區

***思考題J**

給出一個地方的經度、緯度，你能否想像得出那是什麼地方？有多高？溫度和降水大致情況怎樣？那裡的地理環境大概是什麼樣？有什麼特色？

第三十七章生存地理環境

微 W j

自然地理環境具有抗衝擊能力和相對穩定性，從而有利於生命的誕生、生存和發展。人類活動加大了自然環境對人類自身的承載量，卻削弱了對其他生命的承載量。人類要控制自己，成為地理環境和諧發展的主動因素，創造新的高能流高生物承載量的生態平衡。

生命起源和人類生存與地理環境的相互關係，一直是科學研究最為關心的問題之一。A•高迪(A Goudie)1981年曾說，在西方思想史界，關於人與所居住的地球的關係，一直存在三個問題。第一是其環境顯然是適於人類和別的生命形式生活的地球，是否是上帝為人類有目的地創造出來的？第二是各大陸的氣候、地形和構造是否影響人的道德和社會本性以及人類的文化？第三是人類在其長期生存於地球的過程中，是否改變了設想中的地球的原始狀態？如有，又達到何種程度？18世紀的社會學和地理學曾出現過“地理環境決定論”，認為人同動植物一樣，是地理環境即社會生活的外部條件的產物，人類的體質和心理狀態、人口和種族的分佈、文化的高低、經濟的盛衰、國家的強弱、社會的發展都聽命於地理環境的支配。辯證唯物論則認為用外部條件解釋社會現象，以自然規律代替社會規律，是形而上學的。地理環境雖是社會發展經常和必需的條件之一，但是它的影響不是決定性的。目前，比較客觀的認識是：自然環境是人類賴以生存的空間，自然界的每一個重大變化，都會給人類帶來巨大的影響；同時，人類活動也會使自然界發生不同程度的改變，甚至會造成意想不到的後果，特別是近百年來，人類活動成為環境變遷越來越有力的因素。將人對周圍環境的影響與環境退化、污染和人為沙漠化等現象一起研究時，就會發現與這些現象的發展有著密切的聯繫，它再次成為地理學界許多專題研究的主題。

37.1 生存地理環境

生存地理環境主要討論與地球上生命的生存發展有直接關係的外部環境，它包含如下兩個方面，一是生命生存發展所依賴的外部環境，二是生命生存發展對外在環境的影響。有些學者把生存地理環境的研究歸納為“人與環境”或“人與自然”，在這裡則擴展為地質歷史時期地球上的生命生存發展與外部環境的關係。

從寒武紀開始，地球上出現較多量的無脊椎動物等較高級生物，從此之後直到現代被稱為顯生宙。顯生宙的實際年齡大約 6×10^8 年，顯生宙的地理環境基本保持穩定。正如由最早的生命形態到現代種屬的相似性所表明的那樣，太陽的輻射能，顯然在現今水準左右的相對狹窄

範圍內，至少維持有 6×10^{40} (Frakes, 1979)。地理環境相對穩定，不僅與太陽輻射恒定和變數很小有關，而且與地球表層系統中海、氣、地各支系統之間通過物質與能量的交換保持互補協調有關，其中還有生命的貢獻。圖36 - 1顯示了地球表層系統中向極地輸送的熱通量和總能通量。在總能通量中，顯熱輸送超過50%，洋流輸送占30%左右，有的學者應用人造衛星觀測資料估計，在北半球的洋流熱輸送，可占到總能通量的40%，其餘的15%左右是通過潛熱輸送的。由於潛熱輸送是以未釋放的降水形式來代表能量，所以實際上這種機制的數值是較難確定的。地球表層系統中的能量輸送，導致地球表面某緯度帶或某高度水準面沒有因為熱能增加的積累或減少，以致該地地理環境發生巨變。

由於地球表層地理環境相對穩定，有利於生命的生存和繁衍，地球上的生命形式不斷增加，生物總量也不斷增加。寒武紀開始，海洋生物空前繁盛。整個古生代早期，海洋無脊椎動物占主要地位，如寒武紀是三葉蟲極盛時期，奧陶紀是海洋軟體動物極盛時期，同時出現了低等腕足類、腔腸動物珊瑚和原始脊椎動物無頷類（早期魚形動物）。古生代晚期，從泥盆紀開始出現陸生植物的繁茂和陸生脊椎動物魚類。最早的陸生植物是裸蕨，到泥盆紀晚期演化出高大的喬木，石炭紀已有幾千種植物，其中的鱗木可高達40 m、粗2m~3m、葉寬可達18cm。泥盆紀的魚類的外形和基本構造與甲冑魚類十分相似，也稱質皮魚。到晚泥盆世，有一種能在沙漠水域生存的古老鰭魚類，能用胸腹鰭匍匐移動到岸邊陸地上，並用內鼻孔呼吸；最後，它的胸腹鰭演變成四肢，並由用鰓呼吸變為用肺呼吸，某種古老鰭魚終於變成兩栖類。發現於格陵蘭沙岩中的魚石螈（晚泥盆世）被認為是地球上最早的登陸動物。石炭紀和二疊紀有“兩棲動物時代”之稱（古兩栖類），動物特點是形體較大，頭骨堅而結構複雜，有尾和尖利的牙齒。晚石炭世還出現更高等的脊椎動物爬行類。發現於美國德克薩斯州西蒙城下二疊紀沉積岩中的蜥蜴，被認為是兩栖類向爬行類演化的過渡類型。中生代是裸子植物和爬行動物的時代。驅體龐大、形體各異的龍類，不僅橫行大陸，而且出沒於水域和上空。發現於中國四川的馬門溪龍，重約百噸，長達22m。在中國河南發現了恐龍蛋窩群，在西藏喜馬拉雅發現了魚龍等等。三疊紀晚期還出現了原始哺乳動物，例如中國雲南的卞氏獸。同時，爬行類還向鳥類演化，白堊紀的鳥類已接近現代鳥類的特徵。現代常見的松、柏、杉、鐵樹、銀杏等裸子植物，在中生代就已有廣泛分佈，到白堊紀晚期則由被子植物漸居植物界主導地位，它比裸子植物和蕨類具有能耐乾旱、適應性強的特點。新生代是哺乳動物和被子植物時代。第三紀初出現食草哺乳動物的祖先安氏獸，到新第三紀出現了所有各科哺乳動物。靈長類也始於早第三紀，以在中國江蘇上黃鎮發現的中華曙猿為最早，已有4 500多萬年的歷史。

生存地理環境的種種變化，對地球上生命的繁衍則有深刻的影響。在地質歷史上，地理環境的變化，大體可以分為漸變和突變。幾十億年來地球表面氣溫與降水變化的概況（L.A. Frakes, 1979）是：①隱含變化的總趨勢，氣溫與降水豐度呈相對下降趨勢；②發生過多次不同幅度的波動。

大約距今 3.0×10^9 a以來的地理環境變化，相對地最為突出的是曾出現過五個大冰川作用時期，前二個發生在寒武紀以前，大約 2.300×10^6 aBP和 $1.000 (?) \times 10^6$ aBP ~ 650×10^6 aBP，後三個分別發生在奧陶紀末、古生代晚期和新生代晚期，此外還有幾個不確定的或影響比較小的冰川作用時期。氣溫方面相對溫暖的時代是中生代開始並延續到第三紀中後期的2.2 x

10 億左右。降水豐度的變化與氣溫變化則不完全同步，中生代為突出的既溫暖又相對少雨時期，老第三紀為相對溫暖又多雨時期。又似乎在每一個主要冰川作用時期之前均有降水增

多時期，但降水減少又不都緊隨於主要的冰川作用時期之後，或許是因為地球表層系統中的降水

記錄僅是地球表層熱狀態的副效應，它還受到相關變數的影響，當然它還與地質記錄中的資料來源與資料收集的豐富程度有關。

地質時期地理環境的突變，有的學者稱其為災變。張勤文據1989年以前所獲得的資料提出主要的幾次突變，發生在寒武紀前夕、泥盆紀與石炭紀之間、二疊紀與三疊紀之間、白堊紀與早第三紀之間（圖37-1），具體標誌為在地層介面上發育含矽鐵質球粒、高溫石英和可能是透長石顆粒的粘土層；某些地球化學元素的含量或比率關係發生急劇的變化，主要是稀土元素含量偏高或碳同位素含量比率的變化出現穀值；有地外巨隕石的撞擊留下隕石坑等殘跡；大範圍的海侵海退或大面積冰川作用等，以及介面上下岩層的岩性變化等等。白堊紀末的突變事件，於義大利和丹麥的粘土層中鐵的含量高於圍岩數十倍到數百倍之多，在俄羅斯和中美洲等地已發現該時代的隕石坑，墨西哥尤卡坦（Yucantan）半島上的隕石坑坑內1 km深處的岩樣分析證實它曾熔化過，坑中充填隕石撞擊時產生的塵埃以及後來的沉積。



順時敘述的地理環境變化，在地球表面還包含空間地理環境的變化。第三紀以來，全球氣候變化的總趨勢是逐漸降溫，北太平洋底水溫由第三紀早期的13℃~14℃降到第三紀末期的2.2℃左右；南極地區自始新世出現山地冰川，漸新世時期擴展到羅斯海，中新世進入晚新生代大冰期盛期；大約在330 x 10⁶ a BP，在北冰洋區有小規模冰流，300 x 10⁶ a BP冰流活動帶南界南

移到北緯65°地帶，到(250 ~ 200) x 10⁴BP又向南推進到北緯40°地帶。也就是說從上新世以來在北半球自極地至赤道出現了越來越明顯的氣候分帶，即極地冰雪帶、寒帶、溫帶直至赤道熱帶，與之相對應的大氣環流緯度帶相隨向南推移，恰恰在這種情況下，在北半球中緯度地區出現了黃土堆積帶。有的學者曾把這種黃土堆積稱為冰緣黃土堆積或冷黃土堆積。由此可見，近代和現代地球生存環境是地質時期地理環境演化的延續，是地理環境各要素長期演化在近代或現代階段的組合。而且今後仍將會發生某種變化。

顯生宙以來的生存地理環境既保持了相對穩定，又發生過許多次程度不同、特徵各異的波動變化。地理環境發生緩慢趨勢性變化、幅度不一的波動變化以及許多次突變的原因極為複雜。首先是地球表層系統作為開放巨系統，它的外部環境與輸入輸出的物質與能量經常發生一些變化，包括太陽常數的變化，太陽攜地球在宇宙空間中運動所處位置與宇宙環境的不同，固體地球內能和深部物質輸出總量和強度的變化。其二是地球運動的種種變化。其三是上述兩個方面引起地球表層系統內部和各支系統的物質總量、物質運動態勢、各支系統之間物質與能量交換通量與速率等發生變化，直至地理環境發生較大的變化。例如，太陽輻射百分之幾的減弱，引起高緯冰雪區的擴展，它的強反照率又導致高緯冰雪區地面溫度更多地下降，從而又引起全球各緯度帶之間的總能通量也發生變化以及海-氣-地系統的物質交換和能通量發生變化，一系列的變化造成生存地理環境發生重大的改變。再如全球構造運動造成地球表面海、陸的佈局與相對位置發生變化，又造成各緯度帶之間總能通量與海-氣-地系統相互關係發生變化，自然地理環境也就會發生較明顯的改變。至於所述的突變，過去曾認為是由意想不到的原因所造成的，例如大隕石對地球的撞擊。其實，類似於隕石撞擊地球事件，依然是地理環境發生突變的促發因素，而地理環境的突變仍然是通過地球表層系統的內部機制而實現的。如大隕石撞擊地球，首先是地球運動的許多參數發生陡然的變化，並導致地球表層系統的物質運動狀態發生陡然的變化；其次是隕石撞擊地球產生大量塵粒物質進入大氣圈，影響到大氣的物質組成和物質運動，以及直達地面的太陽輻射，甚至是由它引發全球性大火，並由此而產生地理環境發生重大變化。再則，所謂的意想不到的原因，仍然是時代限制所致，隨著科學技術的進步，觀測資料的積累，研究程度的深化，已有越來越多的所謂意想不到的原因，已成為有規律的可以預測的原因了。

地理環境的變化，對地球上生命的生存和發展有著極為深刻的影響，特別是上述的突變事件，曾使地球上生命的生存和發展遭受重大災難。所謂災難，正確地說應分為三個方面：一是地球上生物總量大減，近於所謂的毀滅；二是大量已有生物屬種的絕滅；三是大量新的生物屬種開始繁衍和發展。如泥盆紀末，脊索動物筆石的絕滅，在廣西黃前剖面牙形石中的*Pal. matolepis*、*Icriodus*和三葉蟲中的*Hiacopida*、*Odontopleurida*、*Lichida*目等幾乎全部絕滅。二疊紀末，生物科數陡減約52%，種屬陡減90%，四射珊瑚類、床板珊瑚類、無較腕足類、三葉蟲類、喙殼類、軟舌螺、紡錘蟲類等都遭到不同程度的毀滅，魚類、兩栖類、鱗木類、楔葉類及苛達類植物等也都有大量毀滅。白堊紀末，生物屬的滅絕率約52%，生物種的滅絕率約75%。許多學者認為突變事件與新的生物屬種的繁衍發展的關係，一是發生突變的高能環境有可能使非生命物質躍變為生命物質；二是經歷突變逃過“劫難”的生物發展某些器官功能，引起生物進化的加速；三是突變給少量適應能力強的生物創造了廣為繁衍的生存空間，產生新的繁榮。關於突變

產生新的生命物質，也稱為躍變進化。同域躍變的條件是基因突變或染色體畸變。基因的自發突變率本來很低，1萬到100萬個個體中只有一個個體帶有突變性狀，但若生存環境發生劇變，基因突變率就會顯著提高，也極易發生染色體畸變，從而引起生物發生同域躍變，形成新的

生物類型。其中多倍體化是植物特別是高等植物同域躍變的重要源泉，古今起源的被子植物，由多倍體化而發生同域躍變所形成的物種約占30 % ~ 35 %。N. Eldredge等提出異域躍變是突變事件造成地理隔離也就是生存環境的隔離，從而演化出許多新型生物。

地理環境對生物進化的影響，首先是達爾文總結出來的自然選擇理論，也就是以自然選擇為基礎的進化學說，後來又由斯賓塞(J.E. Spencer)改換成“最適者生存”學說。針對世界各地某些生物的進化事件大體上同時發生的問題，弗爾巴(E. S. Vrba)曾直截了當地指出：生物的進化乃是環境變遷（主要指全球性溫度變化）的直接函數。另一方面是進化水準不等、適應能力不同的生物的進化有不同的臨界閾值，當地理環境變化達到它進化的臨界閾值，如果它沒有絕滅，就會產生突變。正如尼寇里斯、普利高津所述，在臨界閾值“附近的微小變化可能導致突躍”。

人類以其直立行走、使用工具並製造工具、從事受意識支配的創造性勞動而區別於其他生物。迄今所知的最早的猿人化石是蒂姆·懷特等在埃塞俄比亞和肯雅交界處發現的直立行走猿人化石，時代為距今 $(420 \sim 440) \times 10^4$ 。根據已發現的古人類活動的範圍、聚落的數量和規模估算，距今 100×10^3 a全世界僅有約 12.5×10^4 個猿人，距今 1×10^4 a僅有約 532×10^4 個狩

獵智人，其中在中國境內有將近智人總數的 $1/5$ 。約6 000多年前所謂基督誕生時，世界人口增達 $(2 \sim 2.5) \times 10^8$ 人(圖37-2)。西元1650年前後達到 5×10^8 人左右，1820年前後達到 10×10^8 a，1930年前後達到 20×10^8 人，1975年前後達到 40×10^8 人，1987年底以前突破 50×10^8 人，1999年達到 60×10^8 人。

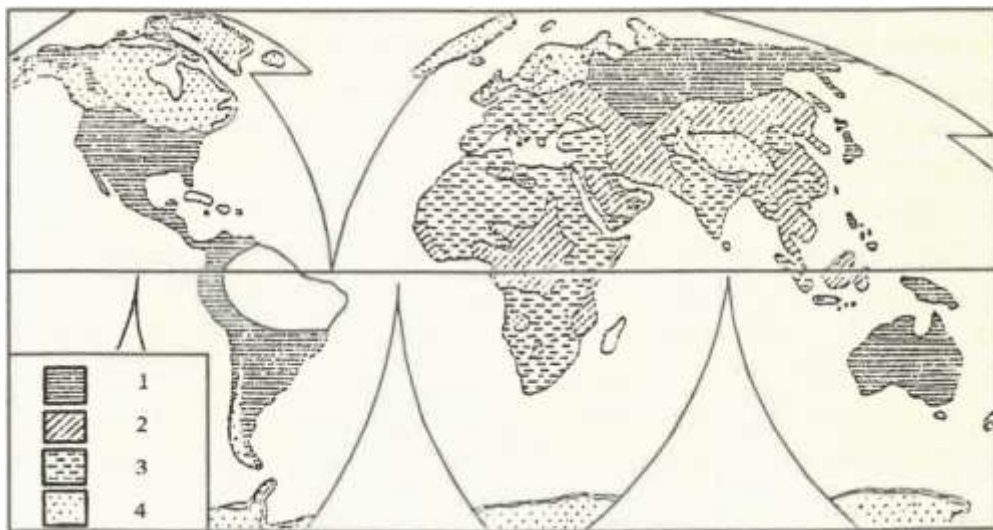


圖37-2更新世時期古人類的分佈 (參考文獻：[1] 1989) 2—35 000aBP 3—200 000aBP 4—18000aBP 擴展的分佈範圍

人類的誕生、生存和發展，尤其是過去的幾百萬年之久的歷程，受到地理環境及其發展變化的深刻影響，其中包括與其他生物的生存競爭。其一是由於生產能力低下而生存地域範圍受到限制，直到距今幾萬年前才擴展到高緯地帶和高原山區的。其二是延續長達幾百萬年之久所使用和製造的工具，均系就地取材後稍加砸擊加工的石器，宜到距今1 萬多年以前才出現小規模的磨制工具，如山頂洞人使用的骨針，以及較普遍使用的細石器。山頂洞人磨制骨針縫

獸皮成衣，仍然是為了抵禦冰期嚴寒求生存的需要。其三是為了保存自己而長期穴居。北京周口店猿人穴居從距今60多萬年前到距今23萬年斷斷續續地達 37×10^5 之久。其四是直到距今1萬多年以前的幾百萬年中，古人類的繁衍速度十分緩慢。其五是許多繼承至今的人體結構、人種膚色及文化特徵等均與先前的生存地理環境有關。各地區的人種特徵和文化特色是人們長期在適應其生活地區的自然環境中逐步形成的。幾年前，德國人類學研究室的學者提出，白種人起源於較寒冷地區，膚內黑色素含量較低，身體較粗壯高大，以減少熱量的散失；鼻子高窄，鼻孔通道長，可預熱吸進的冷空氣；體表毛髮稠密用以禦寒。黃種人主要分佈在氣候溫和的亞洲，南北居民的體征差異也與氣候環境條件，特別是溫度、日照等條件息息相關。其六是地理環境對世界和各地區人口總數的限制。每個人都需佔有一定的環境空間，而必需資源的生產也是受地理環境所限制的，雖然可以進行區間調劑，但就全球來說人所必需的、可利用資源依然是有限度的。近年，已有許多專家開展全球地理環境和自然資源對人口的承載力的研究。聯合國於20世紀70年代公佈的一項專題報告，結論是合理的限度為 110×10^8 人

或略多一些。有些樂觀者認為地球可維持500 * 人，而悲觀者則認為當今世界 60×10^8 人IO

口就已經過多了。

37.2 生存的地理環境效應

生物本是地理環境的組成部分，生物的生存發展本就意味著地理環境的發展變化。與此同時，生物的生存發展與地球表層其他支系統之間的物質與能量的交換和發展，導致其他支系統物質與物質運動及其結構體系發生變化，也造成總體地理環境發生變化，並進而又對生物系統產生不同程度的影響。這種互相交織的複雜關係，甚至很難分清孰是因、孰是果，只能是從某個支系統來分析它對地理環境的影響。

生物對地理環境發展變化的貢獻有如下幾方面：

1 調整並調節大氣的組成。魯貝(W.W.Rubey)於1955年推測地球早期大氣主要成分有 H_2O 、 CO_2 、 CO 、 N_2 、 SO_2 、 HCl 和一些其他的痕跡氣體，但沒有或很少 O_2 。劉志禮等曾提出，早期的生命（如藍藻）能利用太陽能固定 CO_2 而放出 O_2 與固屯（主要是固氮酶將 N_2 還原成 NH_3 的過程）、催化放屁的作用，從而調整了地球大氣的組成，並且為地球表層系統按新的機制與模式運行奠定了基礎。藍藻光合作用吸收 CO_2 導致 $CO_2 - H_2O - CaCO_3$ 體系的平衡狀態發生變化，海水的pH值上升並促進碳酸鹽顆粒沉積。在近幾億年中，全球生物則無不參與大氣中 O_2 、 CO_2 、 NH_3 、 $H_2()$ 等組分含量的調節作用，並參與C、Hg、Pb等許多元素在地球表層系統中的迴圈。

2 對於地理環境的變化有時能起到杠杆的作用。全球地理環境的週期性變化，可能存在如下的機制和過程：氣候增暖—冰雪融化—海洋水量增加、海面上升、沿海平原遭受海

侵由於海侵，大量的海綿體森林被淹沒時地球表層系統的碳循

環減慢為冰河時期

如大氣層中二氧化碳由某種原因

減少百分之幾，就會導致大氣溫度下降，並且在此之後5萬年左右，世界海洋的溫度也會以同等數量

級下降。另外，正如植物生態學家根據生物量來估測通過光合作用積累起來的淨生產量或者有機物質每年的生產速率，那麼前述地質歷史上的多次災變，首先是全球生物量大減，大氣中二氧化碳的消耗將驟減，它的溫室效應又將使處理環境復蘇。相應地，大冰川作用時期的情況也相類似，在大冰川作用時期，淨生物量比較高的中低緯森林草原萎縮消退，代之以淨

生物量比較低的乾旱草原和荒漠，同樣導致大氣中二氧化碳的生物消耗量下降，它的溫室效應也將有利於地球氣候回暖。

(3) 生物沉積建造有利於地球表層系統基本保持穩定。生物沉積建造的種類很多，如鈣質碳酸鹽沉積、矽藻軟泥、放射蟲軟泥、珊瑚礁、疊層石、煤、泥炭，此外還有石油、天然氣等等。生物沉積建造實際上是地球表層系統保持物質與能量平衡的產物。

(4) 生物過程還是各種地質作用的動力，它促進了地球表層系統中的物質運動和迴圈以及地理環境的演化。

人類是全方位地對地理環境施加越來越強的和越來越深刻的影響。格拉西莫夫等曾於1971年對人在改造地理環境方面所起的作用做過比較合理的描述：人類社會通過從周圍環境取得能量和物質，並以變換過的（工業的、家庭的和其他的）形式予以歸還時，干預了自然過程的動力平衡迴圈。然而，在長期進化過程中，大自然已具備了恢復被破壞的自然過程的能力。這樣，從整體上說，自然環境在一定程度上有頂得住人為干擾的能力，雖然也發生過局部的不可逆轉的變化。自工業革命以來，人類對環境影響的總強度已經超出地球表面許多大面積地區的恢復能力，導致了不但是局部而且是區域性的不可逆變化。如龔子同等1990年總結的土地退化類型中就有多種類型實為人類活動造成的（表37-1）。

表37-1 土地退化類型

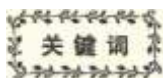
I 级	n级
A 水土流失	A1 水 蚀 A2 重力侵蚀 A3 冻融侵蚀
B 土地沙化	B1 风力侵蚀 B2 风 积
C 土地盐碱化	C1 盐渍化与次生盐渍化 C2 碱 化
D 土壤性质恶化	D1 土壤板结 D2 土壤潜育化 D3 土壤酸化 D4 土壤养分亏缺
E 土壤污染	E1 无机物（包括重金属和盐碱）污染 E2 农药污染 E3 有机废物（生物易、难降解的有机毒物）污染 E4 化学肥料污染 E5 污泥、矿渣和粉煤灰污染 E6 放射性物质污染 E7 寄生虫、病原菌和病毒污染
F 耕地的非农业占用	

無論是過去還是現在，人們聽到比較多的是埋怨人類對地球環境的破壞。過去，提得比較多的是局部現象，如樹林砍伐了，泉水乾涸了，河湖淤塞了，海岸采沙塌岸了，生物物種減少了，引發滑坡、泥石流了，遺跡破壞了，水域或空氣污染了，過量抽取地下水造成地面沉降了等等；後來提得比較多的已是全球性的問題了，諸如環境污染，環境退化，沙漠化，大氣中二氧化碳與

其他有害氣體物質含量的增多，世界海面的上升，臭氧層的破壞等等。一旦提起，就使用“危機”、“災難”、“生存威脅”、“無可挽回”等詞語，而且，罪魁禍首是人而不是別的。如有人曾說“大自然的衰退和人類的無所不在，這一事實現已明確無誤”。我們認為近現代人類生存環境發展變化的總趨勢是人口總量快速增長，部分資源能源消耗劇增而儲量減少，環境問題局部大有改善而整體仍在向不良方向發展，有多種有害元素的擴散和迴圈明顯加劇，大自然的自淨功能和對人類和生命的保護功能有所衰退。一系列問題已引起各國政府的密切關注，全社會討論環境問題氣氛也越來越濃了。在21世紀到來的時候，更要認真研究人類生存發展的地理環境效應和對策了。

關於人類活動的地理環境效應的討論，應明確如下幾個概念：① 人類活動對地理環境的影響，不是單方面、單因素而是綜合性的、參與地球表層系統的。如森林被砍伐，不僅是景觀發生了變化，而且喪失了森林的地理環境功能，將導致水土流失、匯流加快、地面反照率增高、晝夜溫差增大、輻射純收入減少、冷空氣下沉和抑制降水等等，主要是該地有了物質與能量的輸出。該地的物質與能量的輸出，意味著鄰域的物質與能量的輸入。這是一種“破壞”與“建設”並存的關係，將出現新的系統平衡。因此，幾乎所有的大型工程，均產生地表物質與能量配置與結構狀況的變化、系統平衡的調整、“破壞”與“建設”的伴隨，不宜只看到“破壞性”一面，也不宜只看到“建設性”一面。② 人類活動的地理環境效應、仍然是通過地球表層系統及其支系統而顯現出來的。因此正如高迪所述：很明顯，對於很多引起環境變化的事件不可能簡單地說是人類的責任還是自然的責任。任何種類環境影響的解釋都是極困難的。由於不同的環境系統和子系統不同的組元之間的複雜的相互作用，測量總的環境影響也幾乎是不可能的。數量上的原因—後果關係幾乎是無法建立的。③ 人類改造地理環境，本是人類生存發展的需要，是有意識和目標的行為。人類改造地理環境的主觀願望總是力爭使之有利於自身的生存發展，但有時會出現意外的客觀後果，從長遠來看，或者給鄰近地區，甚至最終給自身造成了種種意想不到的災難。這類現象，應歸於時代的限制、科學技術和人類認識水準的限制，以及人類要求的提高。④ 所謂“人類活動對地理環境的破壞”，應理解為對該地過去的地理環境的破壞，並包含著新的地理環境狀態的誕生。過去的地理環境，也許較適於該地過去的人類生存發展，但未必適於未來的人類生存發展。人類為之奮鬥的是擴大自然環境對人類自身的承載量、承載率。人類活動在一步步地逼近更高目標，但是，人類活動卻削弱了自然環境對其他生命的承載量、承載率。因此，片面地要求重建人類干預之前的地理環境，既沒有那種可能性，也未必是聰明的、科學合理的。人類要學會控制自己，成為地理環境和諧發展的主動因素，學會循地理環境變化自然規律，規劃和建設新的高能流高生物承載量的生態平衡。

人類已有奔向其他星球的願望，正在探索某星球是否有水、有大氣，是否有適宜人類生存的溫度條件等。事實上，人類要奔向其他星球，至少要解決對人體生理系統有嚴重影響的失重，要面對太陽和銀河系的強電離輻射，要能抵禦萬分孤獨和精神壓抑，還要研製和試驗一個適宜人類生存的再生迴圈式生命保障系統，解決氧氣、水、食物等的供應等一系列重大問題。地球是人類的發祥地，是人類的安樂之鄉。我們要愛護地球，要珍惜地球上人類賴以生存的自然地理環境。



生存地理環境漸變災變自然選擇承載量承載率高能流地理環境

£思考題*

1. 對生命起源與人類誕生自然地理環境背景做進一步的分析。
2. 地理環境是發展變化的，人類實現地理環境和諧發展目標，是要創造高能流生態平衡，發揮其他生命對生存地理環境的功能和貢獻嗎？

參考文獻

- 丁文江.1928•徐霞客先生年譜. 見[明]徐弘祖著. 褚紹唐. 吳應壽整理.1980.徐霞客遊記. 上海: 上海古籍出版社
- 丁國瑜.1991.中國岩石圈動力學概論. 北京:地震出版社
- 上田誠也.1971.新地球觀. 常子文譯•北京:科學出版社
- 馬隆TF,羅德爾JG.主編.1990. 全球變化. 曹可珍, 耿慶國, 宋炳忠, 等譯. 北京:地震出版社, 68-117
- 中山大學, 蘭州大學, 南京大學, 等. 1978. 自然地理學. 北京:人民出版社
- 中山大學, 蘭州大學, 西北大學地理系. 1980.氣象與氣候學•北京:人民教育出版社
- 牛文元.1984.自然地理新論. 北京:科學出版社
- 王蘇民, 竇鴻身.1998. 中國湖泊志. 北京:科學出版社
- 王洪道, 顧丁錫, 劉雪芬, 等. 1987沖國湖泊水資源. 北京農業出版社王
- 穎, 朱大奎-1994.海岸地貌學. 北京:高等教育出版社,56 ~ 123
- 包浩生, 彭補拙.1993 •自然資源學導論. 南京:江蘇教育出版社
- 安德魯A.1989.人類影響——在環境變化中人的作用. 鄭錫榮譯, 北京:中國環境科學出版社馮
- 文科, 薛萬俊, 楊達源.1988.南海北部晚第四紀地質環境. 廣州:廣東科技出版社
- 任美鏐. 1991.任美鏐地理論文選. 北京:商務印書館
- 任美鏐, 劉振中, 俞錦標, 等. 1983. 岩邇概論. 北京:商務印書館
- 旺提球二1990..全球變化—地球四大圈層異常變化及其天文成因. 北京:科學出版社
- 吉野正敏著. 1989. 局地氣候原理. 郭可展, 宋多魁, 李師融, 等譯. 南寧:廣西科學出版社曲
- 仲湘, 吳玉樹, 王煥校, 等. 1983. 植物生態學. 北京:高等教育出版社
- 朱炳海, 王鵬飛, 束家鑫. 1985.氣象學詞典. 上海:辭書出版社朱
- 震達• 1990. 中國的沙漠化及其治理. 北京:科學出版社
- 朱鶴健, 何宜庚. 1992. 土壤地理學. 北京:高等教育出版社
- 孫儒泳.1992.動物生態學原理. 北京:北京師範大學出版社
- 孫儒泳, 李博, 諸葛陽, 等• 1993 •普通生態學. 北京:高等教育出版社
- 江蘇省地質礦產局.1991.江蘇省地下水資源研究. 南京:江蘇科學技術出版社,14-19
- 劉東生.1985.黃土與環境. 北京:科學出版社
- 劉培桐, 許嘉林, 王華東, 等• 1993.化學地理學. 北京:北京師範大學出版社吳
- 正.1987. 風沙地貌學. 北京:科學出版社,18-68
- 陸忠漢, 陸長榮, 王婉馨• 1984.實用氣候手冊. 上海:上海辭書出版社
- 裡丁 HG. 1991. 沉積環境和相. 周明鑒譯. 北京:科學出版社

- 沈玉昌,龔國元.1986.河流地貌概論.北京:科學出版社
- 楊懷仁.1987.第四紀地質學.北京:高等教育出版社
- 楊懷仁.1996.環境變遷研究.南京:河海大學出版社
- 楊懷仁,唐日長.199&長江中游荊江變遷研究.北京:中國水利水電出版社
- 楊達源,閻國年.1993.自然災害學.北京:測繪出版社
- 楊景春.1985.地貌學教程.北京:高等教育出版社
- 陳志明.1993.中國地貌綱要.北京:中國地圖出版社
- 陳傳康,伍光和,李昌文.1993.綜合自然地理學.北京:高等教育出版社
- 陳閱增,張宗炳,馮午,等.1999.普通生物學.北京:高等教育出版社
- 阿西摩夫I. 1979.宇宙、地球和大氣.王濤,黔冬譯.北京:科學出版社
- 蘇智先,王仁卿.1993.生態學概論.北京:高等教育出版社
- 林元弼.1988.天氣學.南京:南京大學出版社
- 金嵐,王振堂,朱秀麗,等.1999.環境生態學•第3版.北京:高等教育出版社
- 竺可楨.1973.中國近五千年來氣候變遷的初步研究.中國科學,(2):185 - 188
- 張蘭生.1993.中國生存環境歷史演變規律研究(一).北京:海洋出版社,54 ~ 104,316 ~ 335
- 張家誠,林之光.1985.中國氣候.上海:上海科學技術出版社
- 張竟瑩.1996.氣象學與氣候學.北京:北京師範大學出版社
- 周淑貞,張如一,張超.1985年.氣象學與氣候學.第2版.北京:高等教育出版社
- 周淑貞,張如一,張超.1997年.氣象學與氣候學.第3版.北京:高等教育出版社
- 鄭師章,吳千紅,王海波,等.1994.普通生態學——原理、方法和應用.上海:復旦大學出版社
- 祝廷成,鐘章成,李建東,等.198&植物生態學.北京:高等教育出版社
- 施雅風,孔昭宸• 1992.中國全新世大暖期氣候與環境.北京:海洋出版社
- 趙希濤,楊達源.1992.全球海平面變化.北京:科學出版社
- 翁篤鳴.1990.山區地形氣候.北京:危象出版社
- 夏邦棟,劉壽和.1992.地質學概論.北京:高等教育出版社
- 高國棟,陸渝蓉,陸菊中,等.1990.氣候學基礎.南京:•南京大學出版社
- 錢學森.1989.關於地學的發展問題•地理學報,44(3):257 ~ 271, “
- 黃秉維,鄭度,趙名榮,等.1999.現代自然地理•北京:科學出版社,29-53,70- 92
- 黃瑞農.1987.環境土壤學.北京:高等教育出版社
- 理查L著.1986.森林小氣候.姚啟潤,趙頌華,王效端,等譯•北京:氣象出版社
- 奧杜姆E P. 1982.生態學基礎.孫儒泳,錢國楨,林浩然,等譯.北京:高等教育出版社
- 斯特拉勒N A,斯特拉勒A H.1984.現代自然地理學.《現代自然地理學》翻譯組譯.北京:科學出版社
- 普雷斯F,錫弗爾R.1990.地球.盧煥章,徐仲倫,何芝蘭,等譯•重慶:重慶出版社
- 雍萬里.1985.中國自然地理.上海:上海教育出版社
- 蔣龍海.1988.地球大氣.南京:南京大學出版社
- 詹尼H. 1988.土壤資源起源與性狀.李孝芳譯•北京:科學出版社
- 新田尚.1987.大氣環流概論.吳賢緯譯.北京:氣象出版社
- 潘樹榮,伍光和,陳傳康,等.1987.自然地理學.北京:高等教育出版社

德梅克J主編. 1984. 詳細地貌製圖手冊. 陳志明，尹澤生譯•北京:科學出版社

- Bradshaw M , Weaver R. 1993. *Physical Geography*. St. Louis : Mosby
- Chorley R J , Schumm S A , Sugden D E. 1984. *Geomorphology*. London: Methuen & Co. Ltd
- Christopherson R W. 1997. *Geosystems an Introduction to Physical Geography*. Third ed. NJ : Prentice Hall
- CLIMAP. 1976. The Surface of the Ice-age Earth. *Science*, 191 : 1131 ~ 1137
- Duckson Don W. 1999. *Exercises in Physical Geography*. Thied ed. Boston: A Division of The McGraw Hill Companies
- Frakes L A. 1979. *Climates Throughout Geologic Time*. Amsterdam-Oxford-New York : Elsevier Scientific Publishing Company
- Goudie A. 1995. *The Changing Earth Rate of Geomorphological Processes*. Oxford : Blackwell
- Hanson S. 1997. *Ten Geographic Ideas That Changed the World*. New Brunswick: Rutgers University Press
- Mackenzie A, Ball A S, Virdee S R. 1999. *Instant Notes in Ecology*. Beijing : Science Press Park
- C. 1997. *The Environment Principles and Applications*. London : Routledge
- Richard Lee. 1978. *Forest Microclimatology*. Washington: Columbia University Press
- Ruddiman W F. 1997. *Longtime Climate and Environment Change*. New York: John Wiley & Sons
- Scott R C. 1995. *Physical Geography*. St. Paul : West Publishing Company
- Smith R L. 1980. *Ecology and Field Biology*. Third ed. New York : Harper & Row
- Tarbuck E J, Lutgens F K. 1993. *The Earth—An Introduction to Physical Geology*. New York : Macmillan Publishing Company
- Ye Duzheng, Lin Hai. 1995. *China Contribution to Global Change Studies*. Beijing : Science Press

編後記

據美國太空署1999年11月29日透露，過去5年中，天文學家對數以百計類似太陽的恒星進行探測，並已在太陽系之外找到28顆行星。那些行星，全是氣•體形成的巨星，與太陽系中的木星較相近，由氫氣組成，不利生命存在。但有5顆被天文學家指認為存在“可居住地帶”，即有液態水存在而又不太冷或太熱，表面溫度約在 $-39^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 。但有的科學家說，新發現的星系不可能存在與地球類似的行星，主要是因為這些軌道怪異或呈橢圓形的巨大行星的重大，很快就會把附近較小的物體擠走。

我們地球上的人類與其所寄寓的生存環境，到底有多麼奧秘和有何等奇妙的機遇呵！人類生存對自然資源和地理環境的開發利用有無比多的成功，也有無比多的失敗。過去的成功與失敗，已成為歷史，將來的成功與失敗，尚待今後實踐。研究人類生存環境的《自然地理學》，既令人神往，又令人焦躁，人類需要她對今後的實踐提供指導。作為基礎研究和大學本科人才培養的教材《自然地理學》，既要保持科學傳統，又要順應時代的進步，實需編著者不遺餘力，仍然難免頗多不當之處。本書第一、二、四、七、八部分及第二十三章由楊達源執筆，第三部分由任黎秀執筆，第五部分第二十四章到第二十六章初稿由彭補拙執筆，第六部分由李升峰執筆，統稿人楊達源。誠望各位讀者多多指教，並對本教材編寫參閱的所有文獻資料及最新研究成果的作者和合作者，謹致真摯感謝！