The University of the State of New York • THE STATE EDUCATION DEPARTMENT • Albany, New York 12234 • www.nysed.gov

物理環境/地球科學
參考表

放射性衰變數據

放射性同位素	衰變	半衰期（年）
碳-14	$^{14}C \rightarrow {}^{14}N$	5.7×10^{3}
鉀-40	$^{40}K \rightarrow {}^{40}Ar$, $^{40}K \rightarrow {}^{40}Ca$	1.3×10^{9}
鈾-238	$^{238}U \rightarrow {}^{206}Pb$	4.5×10^{9}
銣-87	$^{87}Rb \rightarrow {}^{87}Sr$	4.9×10^{10}

常用物質的比熱

物質	比熱（焦耳/克 • °C）
液態水	4.18
固態水（冰）	2.11
水蒸氣	2.00
乾空氣	1.01
玄武岩	0.84
花岡岩	0.79
鐵	0.45
銅	0.38
鉛	0.13

等式

$$\text{偏心率} = \frac{\text{焦點間的距離}}{\text{主軸的長度}}$$

$$\text{傾斜度} = \frac{\text{場值的變化}}{\text{距離}}$$

$$\text{變化率} = \frac{\text{值的變化}}{\text{時間}}$$

$$\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{體積}}$$

水的特性

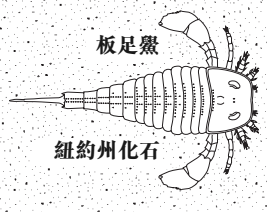
融化時獲得的熱能	334 J/g
冰凍時放出的熱能	334 J/g
蒸發時獲得的熱能	2260 J/g
冷凝時放出的熱能	2260 J/g
3.98°C 時的密度	1.0 g/mL

地殼、水界和對流層的平均化學成分

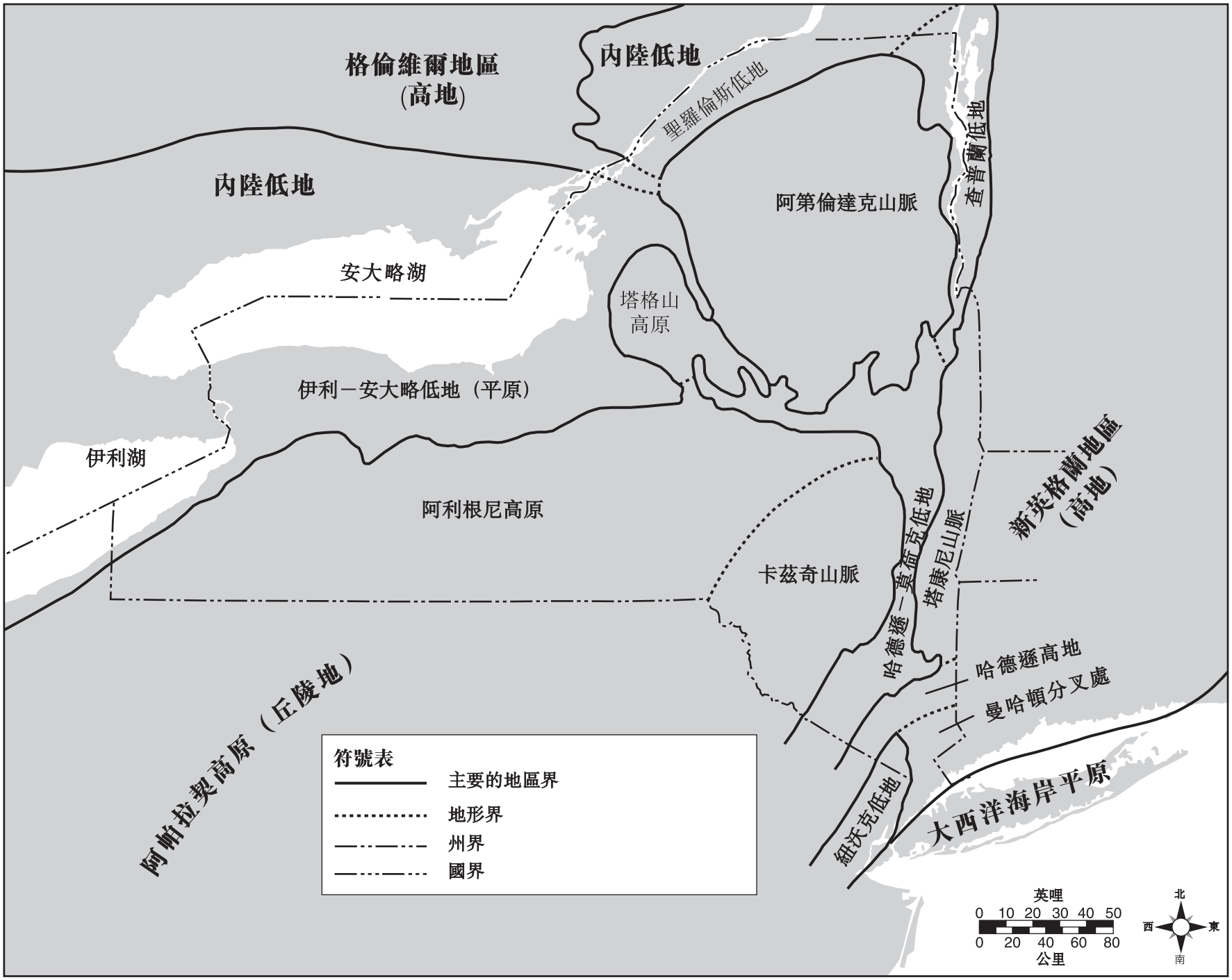
元素（符號）	地殼		水界	對流層
	質量的百分比	體積的百分比	體積的百分比	體積的百分比
氧 (O)	46.10	94.04	33.0	21.0
硅 (Si)	28.20	0.88		
鋁 (Al)	8.23	0.48		
鐵 (Fe)	5.63	0.49		
鈣 (Ca)	4.15	1.18		
鈉 (Na)	2.36	1.11		
鎂 (Mg)	2.33	0.33		
鉀 (K)	2.09	1.42		
氮 (N)				78.0
氫 (H)			66.0	
其它	0.91	0.07	1.0	1.0

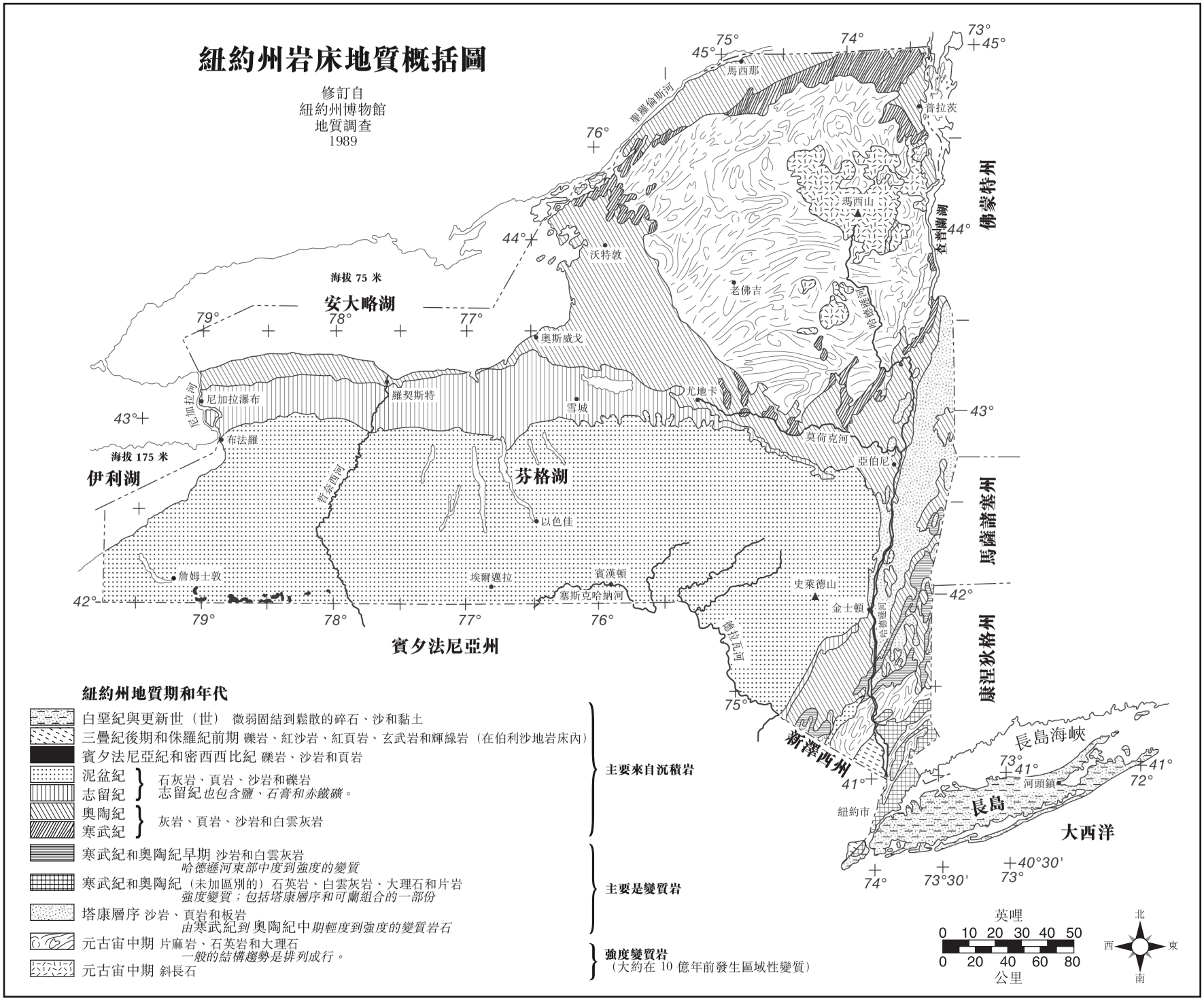
2011 年版

本版地球科學參考表應自 2011–12 學年開始在課堂上使用。 在 2012 年 1 月的紐約州物理環境/地球科學考試將首次使用這些參考表。

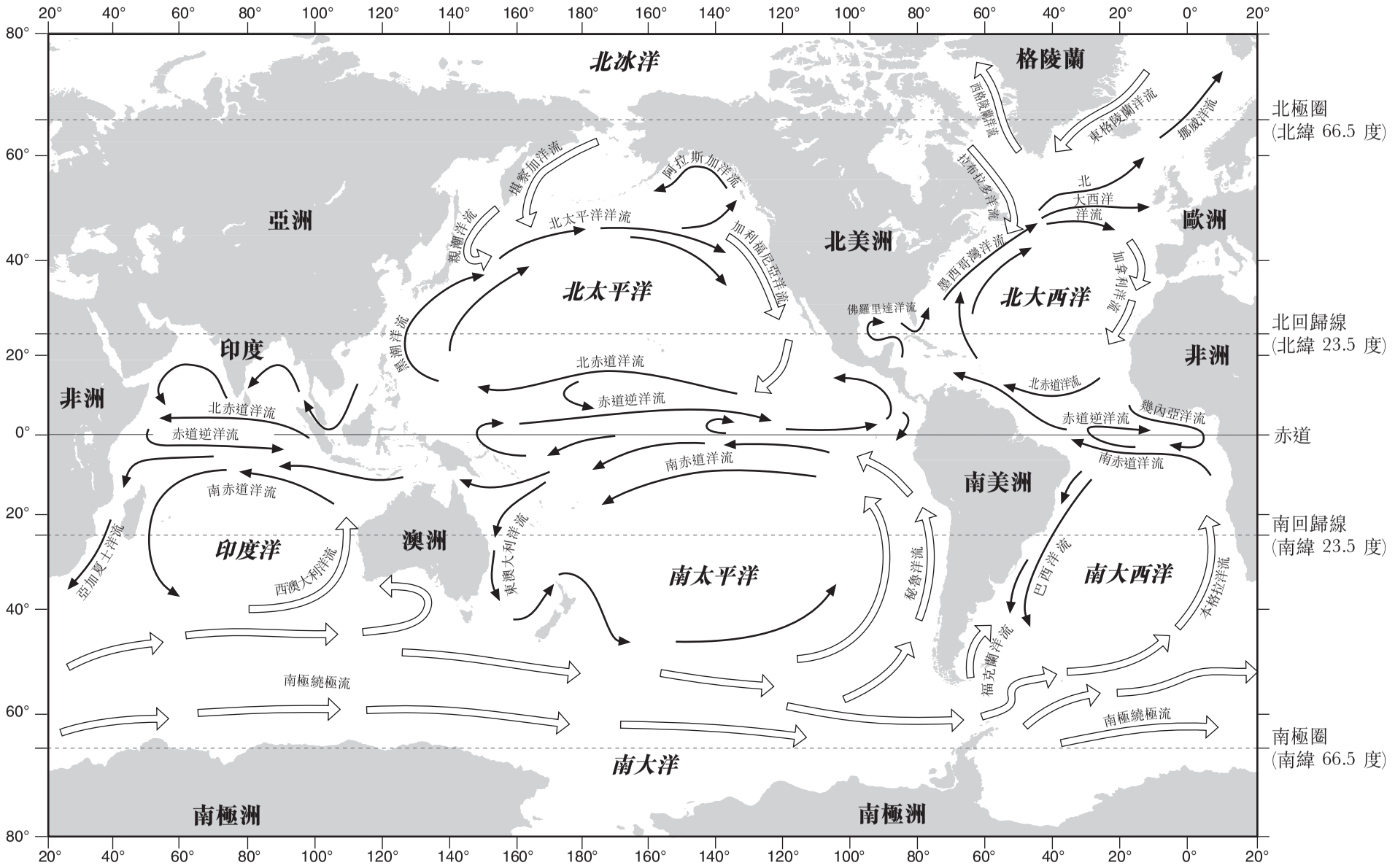


紐約州地形概括圖


格倫維爾地區
(高地)
內陸低地
聖羅倫斯低地
內陸低地
阿第倫達克山脈
查普蘭低地
安大略湖
塔格山
高原
伊利－安大略低地（平原）
伊利湖
阿利根尼高原
卡茲奇山脈
哈德遜－莫霍克低地
塔康尼山脈
新英格蘭地區
(高地)
哈德遜高地
曼哈頓分叉處
阿帕拉契高原（丘陵地）
紐沃克低地
大西洋海岸平原
符號表
主要的地區界
地形界
州界
國界
英哩
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80
公里
北
西
東
南


紐約州岩床地質概括圖
修訂自
紐約州博物館
地質調查
1989
海拔 75 米
安大略湖
海拔 175 米
伊利湖
芬格湖
賓夕法尼亞州
佛蒙特州
馬薩諸塞州
康涅狄格州
新澤西州
長島海峽
長島
大西洋
馬西那
普拉茨
瑪西山
沃特敦
老佛吉
奧斯威戈
尼加拉瀑布
羅契斯特
雪城
尤地卡
布法羅
莫荷克河
亞伯尼
以色佳
詹姆士敦
埃爾邁拉
賓漢頓
塞斯克哈納河
史萊德山
金士頓
紐約市
河頭鎮
聖羅倫斯河
哈德遜河
哈德遜河
尼加拉河
哲奈西河
德拉瓦河
查普蘭湖
紐約州地質期和年代
白堊紀與更新世（世） 微弱固結到鬆散的碎石、沙和黏土
三疊紀後期和侏羅紀前期 礫岩、紅沙岩、紅頁岩、玄武岩和輝綠岩（在伯利沙地岩床內）
賓夕法尼亞紀和密西西比紀 礫岩、沙岩和頁岩
泥盆紀
志留紀
石灰岩、頁岩、沙岩和礫岩
志留紀也包含鹽、石膏和赤鐵礦。
奧陶紀
寒武紀
灰岩、頁岩、沙岩和白雲灰岩
主要來自沉積岩
寒武紀和奧陶紀早期 沙岩和白雲灰岩
哈德遜河東部中度到強度的變質
寒武紀和奧陶紀（未加區別的）石英岩、白雲灰岩、大理石和片岩
強度變質；包括塔康層序和可蘭組合的一部份
塔康層序 沙岩、頁岩和板岩
由寒武紀到奧陶紀中期輕度到強度的變質岩石
主要是變質岩
元古宙中期 片麻岩、石英岩和大理石
一般的結構趨勢是排列成行。
元古宙中期 斜長石
強度變質岩
（大約在 10 億年前發生區域性變質）
英哩
0 10 20 30 40 50
0 20 40 60 80
公里
北
西
東
南

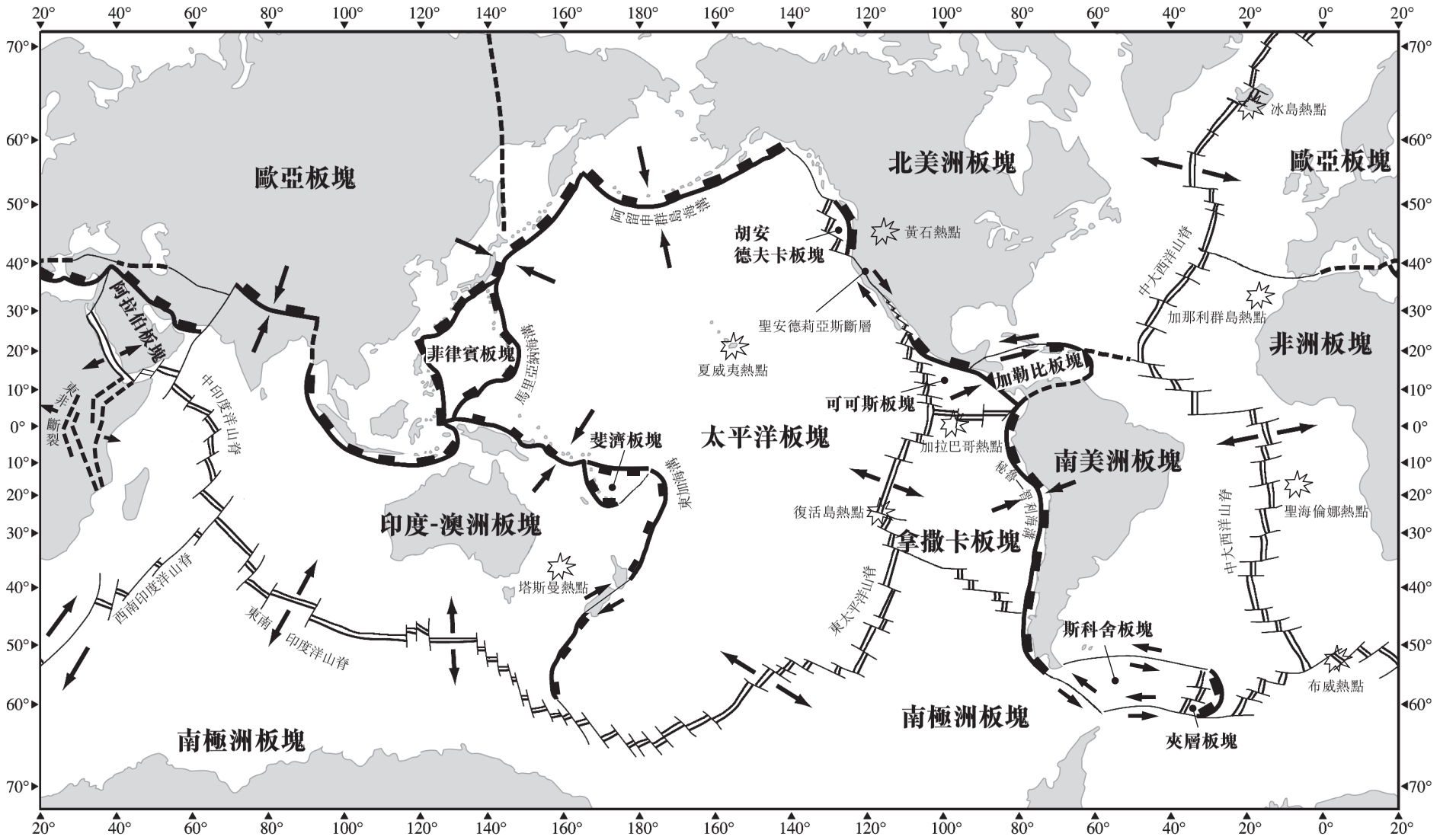
海面洋流



備註： 並未顯示所有海面洋流

符號表
→ 暖流
⇒ 寒流

板塊結構

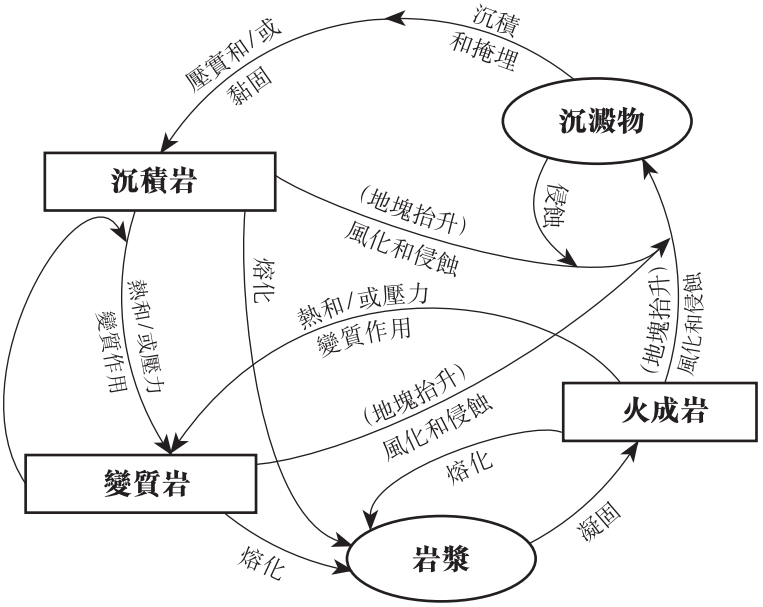


符號表

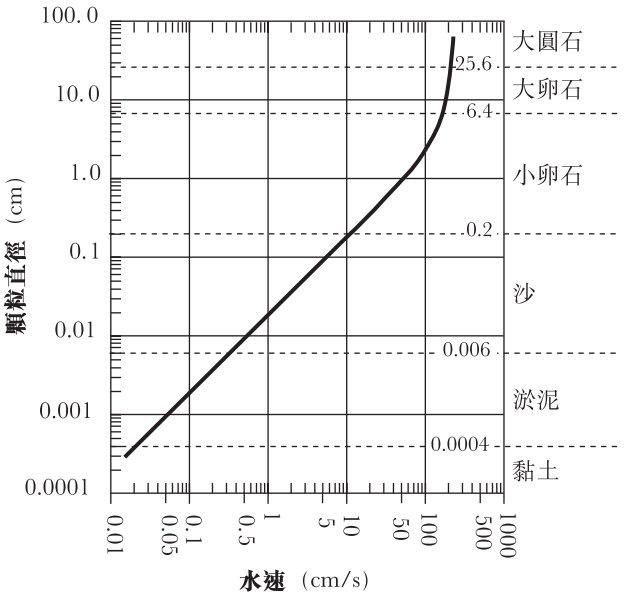
- 在板塊界線的相對移動
- 錯動型板塊界線（轉形斷層）
- 張裂型板塊界線（通常沿著中洋脊的轉形斷層分裂）
- 上升板塊 / 隱沒板塊 — 匯聚型板塊界線（隱沒區）
- 複雜或未確定的板塊界線
- 熱點

備註： 並未顯示所有熱點、板塊和界線。

地殼的岩石循環

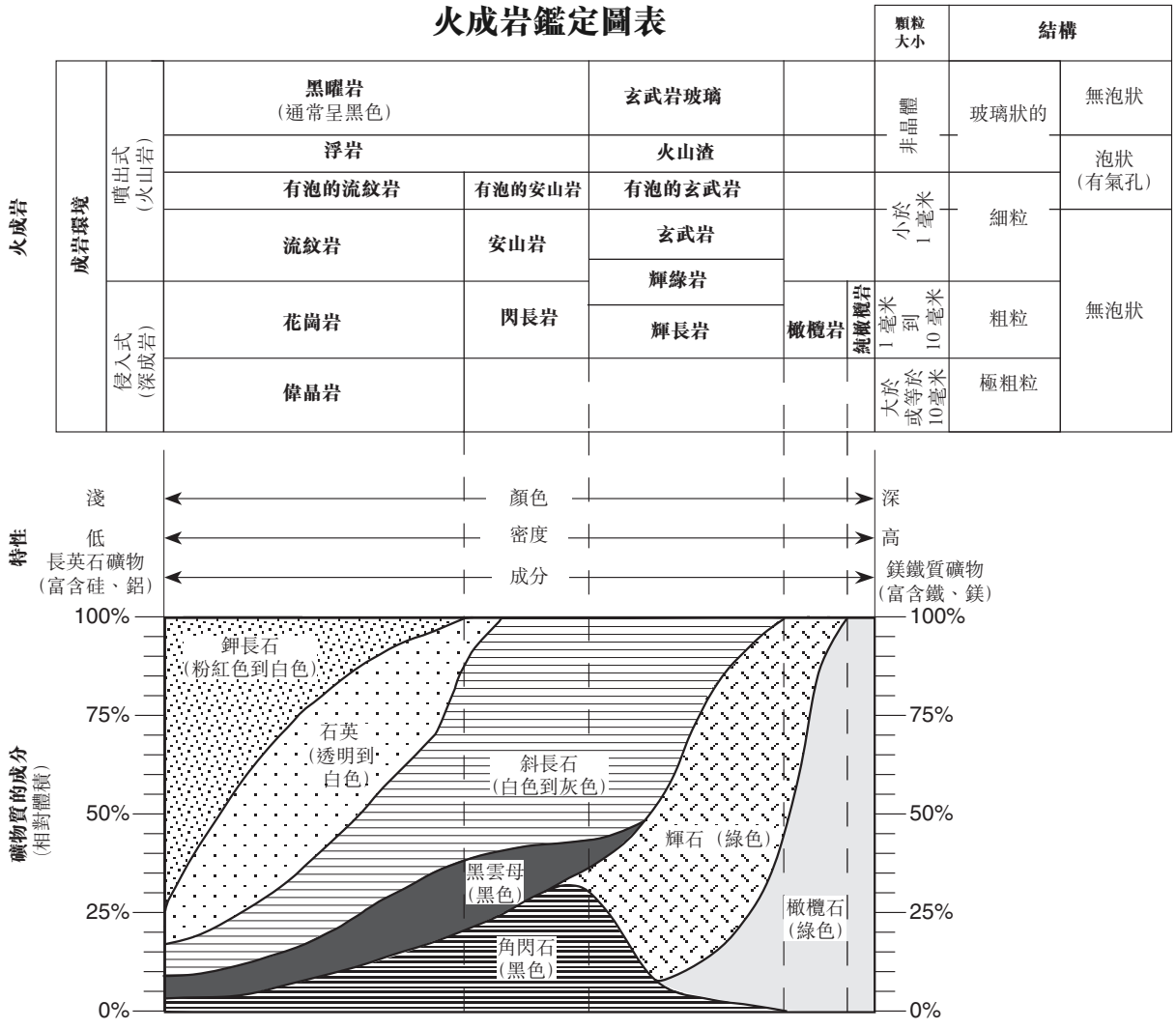


移動顆粒的大小與水速的關係

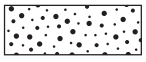
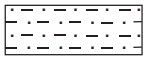


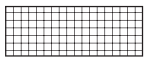
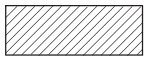
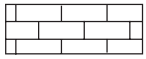
此圖表示維持顆粒移動所需要的水速，並非啟動時的水速。顆粒的密度和形狀的不同也可以改變上述的數值。

火成岩鑑定圖表

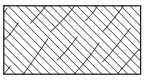
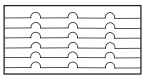
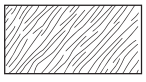
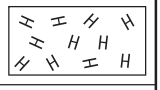
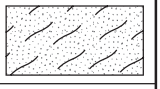
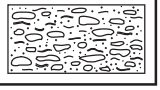


沉積岩鑑定圖表

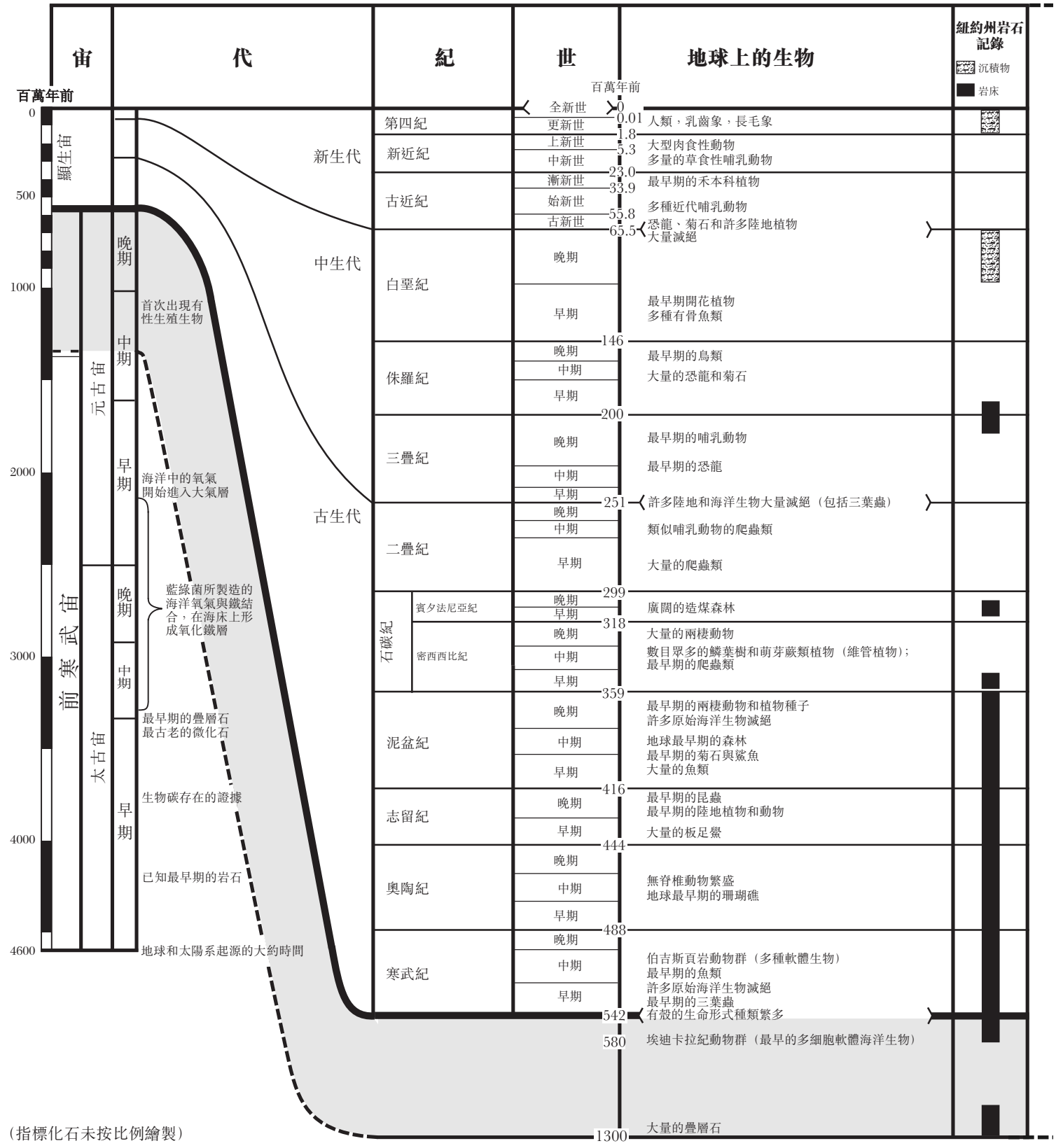
由土地無機物質形成的沉積岩					
結構	**顆粒大小**	**成分**	**註釋**	**岩名**	**符號**
碎片（破碎的）	埋於沙、淤泥和/或黏土的小卵石、大卵石和/或大圓石	大部分為石英、長石和粘土礦物；可能含有其它岩石和礦物的碎片	圓形碎片	**礫岩**	
			尖角碎片	**角礫岩**	
	沙（0.006 到 0.2 cm）		細粒到粗粒	**沙岩**	
	淤泥（0.0004 到 0.006 cm）		非常細小的顆粒	**粉砂岩**	
	黏土（小於 0.0004 cm）		壓緊，可能容易地裂開	**頁岩**	

化學和/或有機物質形成的沉積岩					
結構	**顆粒大小**	**成分**	**註釋**	**岩名**	**符號**
晶體	細粒到粗粒晶體	岩鹽	化學沉澱物和蒸發岩所形成的晶體	**鹽岩**	
		石膏		**石膏岩**	
		白雲石		**白雲灰岩**	
晶體或生物碎片	微粒到極粗粒	方解石	生物殘骸的沉澱物或黏接的貝殼碎片	**石灰岩**	
生物的碎片		碳	壓實的植物的殘骸	**煙煤**	

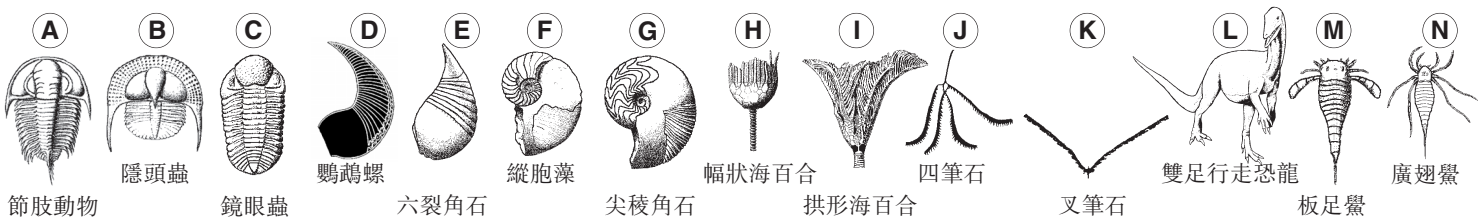
變質岩鑑定圖表

結構		**顆粒大小**	**成分**	**變質的形式**	**註釋**	**岩名**	**符號**
片狀	礦物的組合	細粒	雲母、石英、長石、角閃石、石榴石、輝石	區域性的（高溫和壓力增加）	低度頁岩的變質	**板岩**	
		細粒到中粒			由微粒的雲母晶體形成有光澤的片狀表面	**千枚岩**	
					由變質的黏土或長石中可見板狀的雲母晶體	**片岩**	
	帶狀的	中粒到粗粒			高度的變質；礦物類型分開成帶狀	**片麻岩**	
非片狀		細粒	碳	區域性	煙煤的變質	**無煙煤**	
		細粒	各種礦物	接觸性（高溫）	各種岩石受附近岩漿/熔岩的高溫而改變	**角頁岩**	
		細粒到粗粒	石英	區域性或接觸性	石英沙岩的變質	**石英岩**	
			方解石和/或白雲石		石灰岩或白雲灰石的變質	**大理石**	
		粗粒	各種礦物		卵石可以被扭曲或拉長	**巨礫岩**	

紐約州



（指標化石未按比例繪製）



地質歷史年代表

化石的時間分佈
（包括紐約州的重要化石）

內有英文字母的圓圈表示特定指標化石存在的大概時間（例子：化石 (A) 在寒武紀早期生活）。

鸚鵡螺類動物 (A, B, C, D, E, F)
菊石 (G)
恐龍 (L)
哺乳動物 (O)
鳥類 (S)
海百合 (H, I, J, K)
維管植物 (P, Q)
三葉蟲 (A, B, C)
板足鱟 (M, N)
筆石 (J, K)
板皮魚 (R)
珊瑚 (T, U, V)
腹足動物 (W, X)
腕足類動物 (Y, Z)

紐約州的重要地質事件

最後的大陸冰川向前推移和退卻

在長島和史丹頓島底部的沙和黏土沉積到大西洋的邊緣

阿第倫達克地區開始隆起

大西洋開始擴大
北美洲和非洲分離

〈 伯利沙地岩床的岩漿入侵 〉

盤古大陸開始分裂

阿利根尼造山運動由北美洲和非洲沿著變形邊緣碰撞所造成，形成盤古大陸

卡茲奇三角洲形成
阿卡迪亞山脈受侵蝕

阿卡迪亞造山運動由北美洲和阿瓦龍的碰撞以及巨神海剩下部分的靠攏所形成

鹽和石膏沉積到蒸發岩盆地

塔康山脈侵蝕；昆士頓三角洲形成

塔康造山運動由巨神海西部的靠攏及北美洲和火山島弧度之間的碰撞所形成

沿著巨神海邊緣在紐約州大部分地區廣泛的沉積

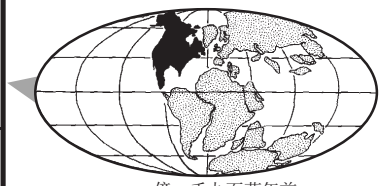
裂開和開始擴大的巨神海

格倫維爾山脈受侵蝕

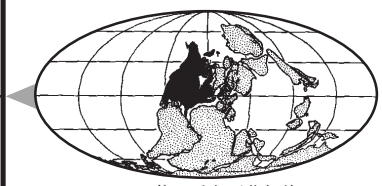
格倫維爾造山運動：
變質岩床顯露在阿第倫達克和哈德遜高地

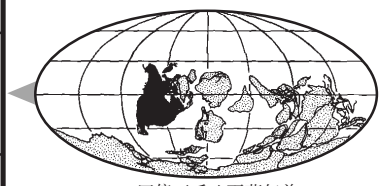
地球陸地位置的推論

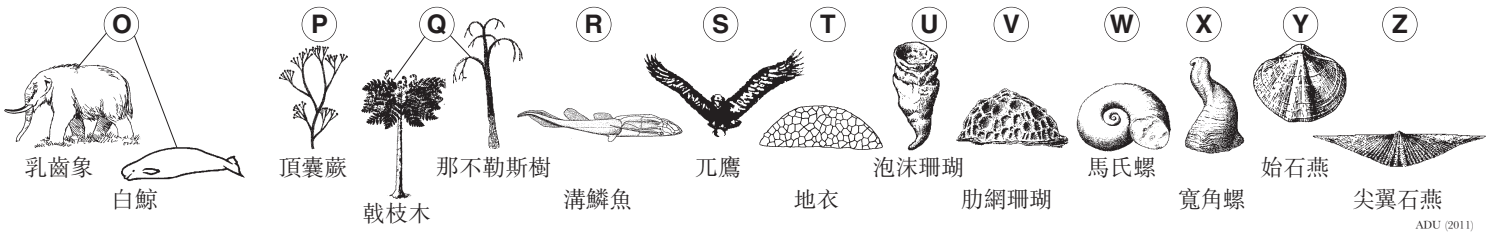
五千九百萬年前


一億一千九百萬年前

兩億三千兩百萬年前

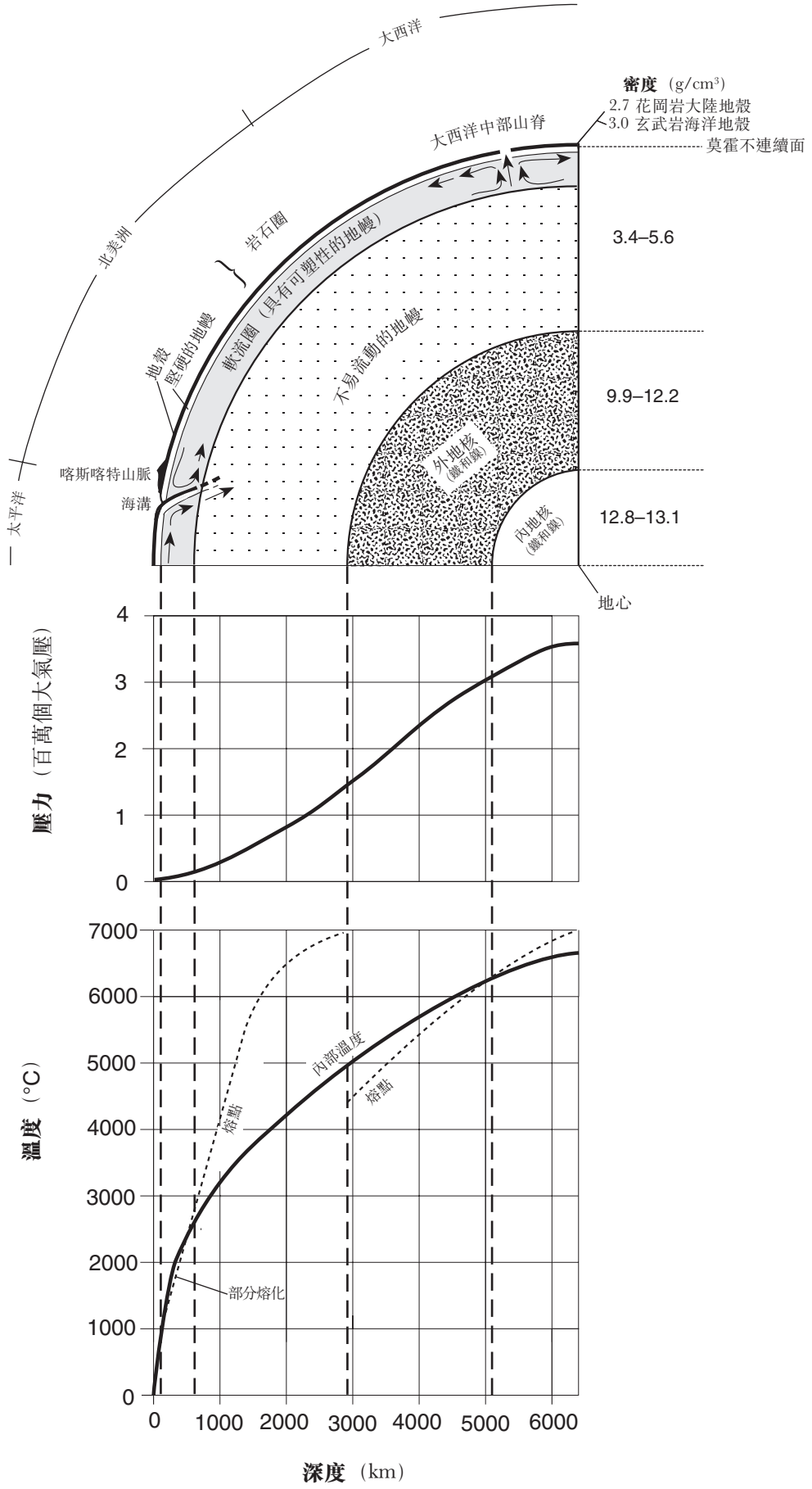

三億五千九百萬年前


四億五千八百萬年前

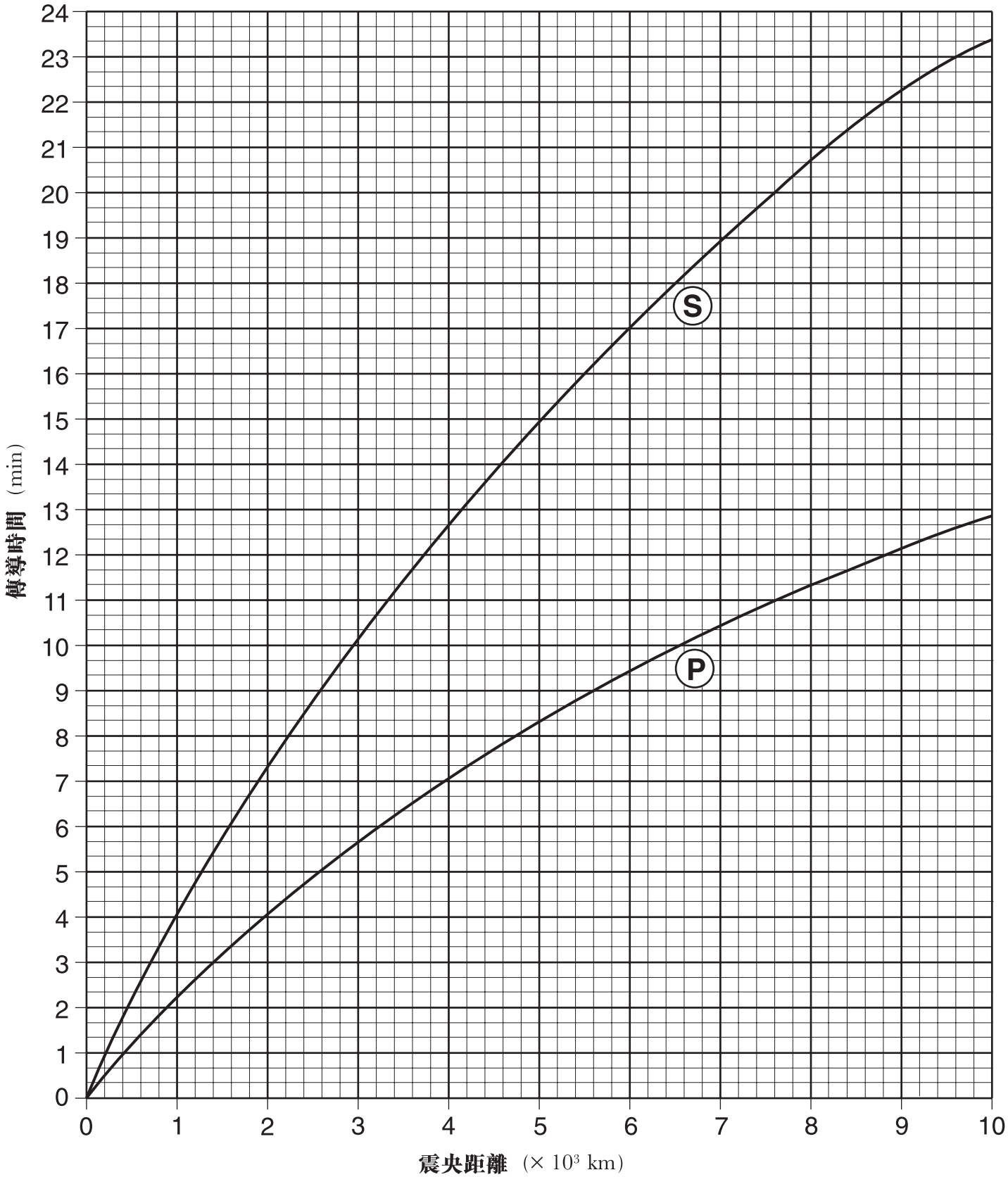


ADU (2011)

地球內部特性的推論


大西洋
北美洲
太平洋
密度 (g/cm³)
2.7 花岡岩大陸地殼
3.0 玄武岩海洋地殼
莫霍不連續面
大西洋中部山脊
岩石圈
地殼
堅硬的地幔
軟流圈（具有可塑性的地幔）
不易流動的地幔
喀斯喀特山脈
海溝
外地核
(鐵和鎳)
內地核
(鐵和鎳)
3.4–5.6
9.9–12.2
12.8–13.1
地心
壓力（百萬個大氣壓）
溫度（°C）
內部溫度
熔點
熔點
部分熔化
深度 (km)

地震初波 (P) 和次波 (S) 的傳導時間



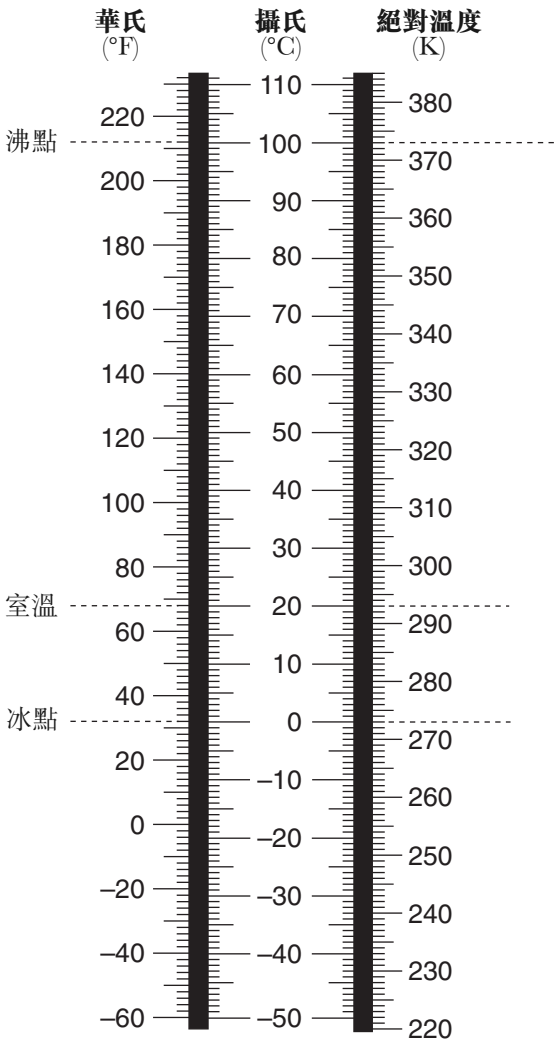
露點 (°C)

乾球溫度 (°C)	濕球與乾球之間的溫度差別 (C°)															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
−20	−20	−33														
−18	−18	−28														
−16	−16	−24														
−14	−14	−21	−36													
−12	−12	−18	−28													
−10	−10	−14	−22													
−8	−8	−12	−18	−29												
−6	−6	−10	−14	−22												
−4	−4	−7	−12	−17	−29											
−2	−2	−5	−8	−13	−20											
0	0	−3	−6	−9	−15	−24										
2	2	−1	−3	−6	−11	−17										
4	4	1	−1	−4	−7	−11	−19									
6	6	4	1	−1	−4	−7	−13	−21								
8	8	6	3	1	−2	−5	−9	−14								
10	10	8	6	4	1	−2	−5	−9	−14	−28						
12	12	10	8	6	4	1	−2	−5	−9	−16						
14	14	12	11	9	6	4	1	−2	−5	−10	−17					
16	16	14	13	11	9	7	4	1	−1	−6	−10	−17				
18	18	16	15	13	11	9	7	4	2	−2	−5	−10	−19			
20	20	19	17	15	14	12	10	7	4	2	−2	−5	−10	−19		
22	22	21	19	17	16	14	12	10	8	5	3	−1	−5	−10	−19	
24	24	23	21	20	18	16	14	12	10	8	6	2	−1	−5	−10	−18
26	26	25	23	22	20	18	17	15	13	11	9	6	3	0	−4	−9
28	28	27	25	24	22	21	19	17	16	14	11	9	7	4	1	−3
30	30	29	27	26	24	23	21	19	18	16	14	12	10	8	5	1

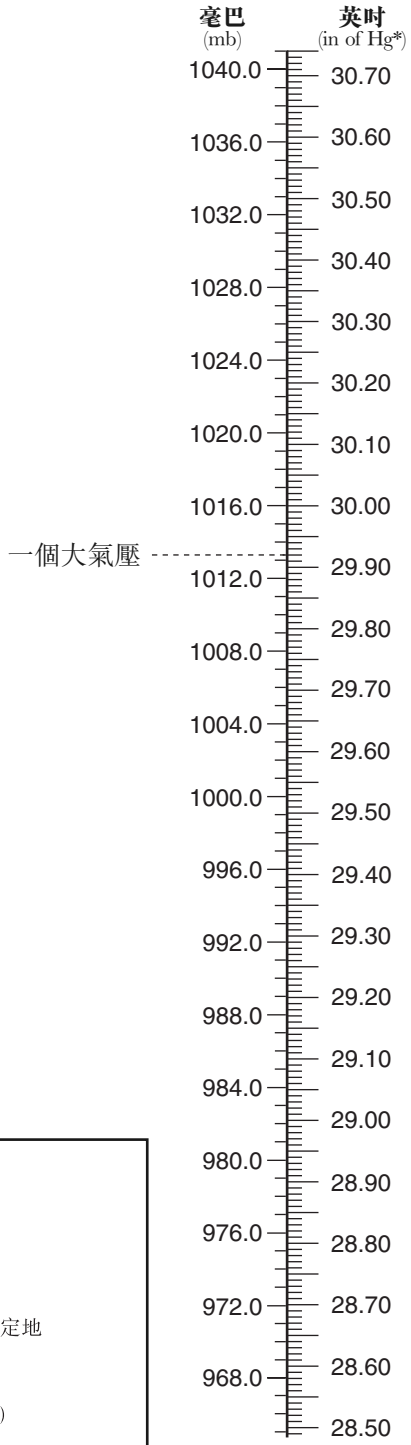
相對濕度 (%)

乾球溫度 (°C)	濕球與乾球之間的溫度差別 (C°)															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
−20	100	28														
−18	100	40														
−16	100	48														
−14	100	55	11													
−12	100	61	23													
−10	100	66	33													
−8	100	71	41	13												
−6	100	73	48	20												
−4	100	77	54	32	11											
−2	100	79	58	37	20	1										
0	100	81	63	45	28	11										
2	100	83	67	51	36	20	6									
4	100	85	70	56	42	27	14									
6	100	86	72	59	46	35	22	10								
8	100	87	74	62	51	39	28	17	6							
10	100	88	76	65	54	43	33	24	13	4						
12	100	88	78	67	57	48	38	28	19	10	2					
14	100	89	79	69	60	50	41	33	25	16	8	1				
16	100	90	80	71	62	54	45	37	29	21	14	7	1			
18	100	91	81	72	64	56	48	40	33	26	19	12	6			
20	100	91	82	74	66	58	51	44	36	30	23	17	11	5		
22	100	92	83	75	68	60	53	46	40	33	27	21	15	10	4	
24	100	92	84	76	69	62	55	49	42	36	30	25	20	14	9	4
26	100	92	85	77	70	64	57	51	45	39	34	28	23	18	13	9
28	100	93	86	78	71	65	59	53	47	42	36	31	26	21	17	12
30	100	93	86	79	72	66	61	55	49	44	39	34	29	25	20	16

溫度



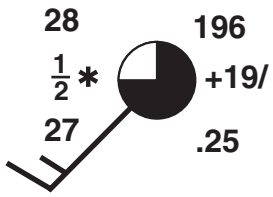
大氣壓力



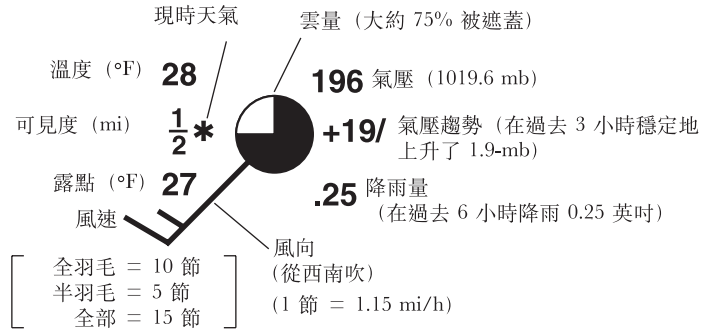
* Hg = 汞

天氣圖符號圖例

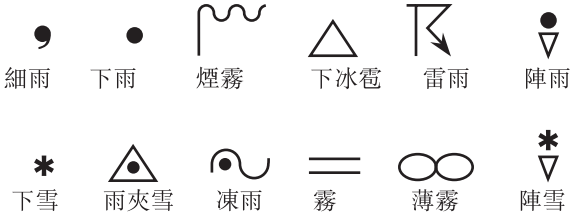
氣象台模式



氣象台模式說明



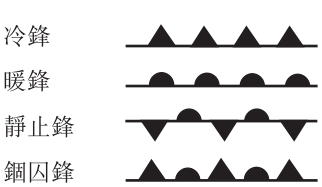
現時天氣



氣團

cA	大陸性北極圈氣團
cP	大陸性極地氣團
cT	大陸性熱帶氣團
mT	海洋性熱帶氣團
mP	海洋性極地氣團

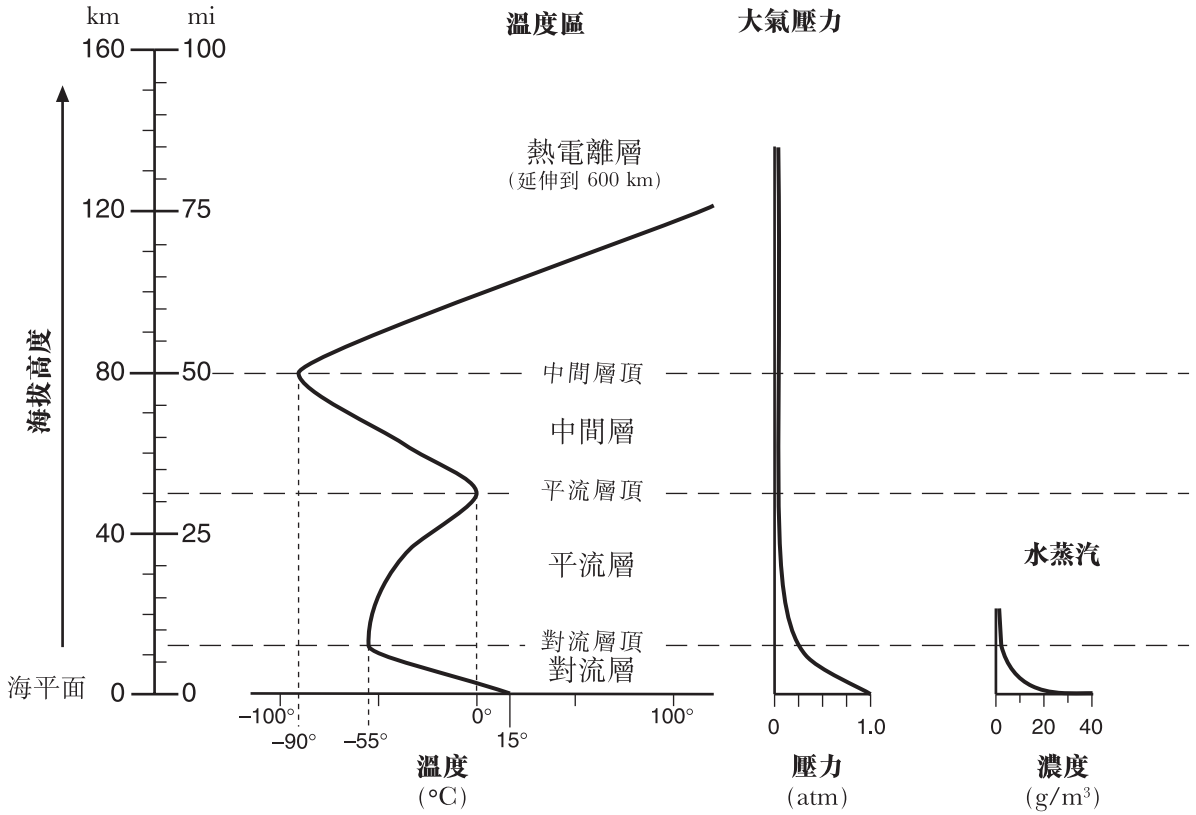
鋒面



颶風

龍捲風

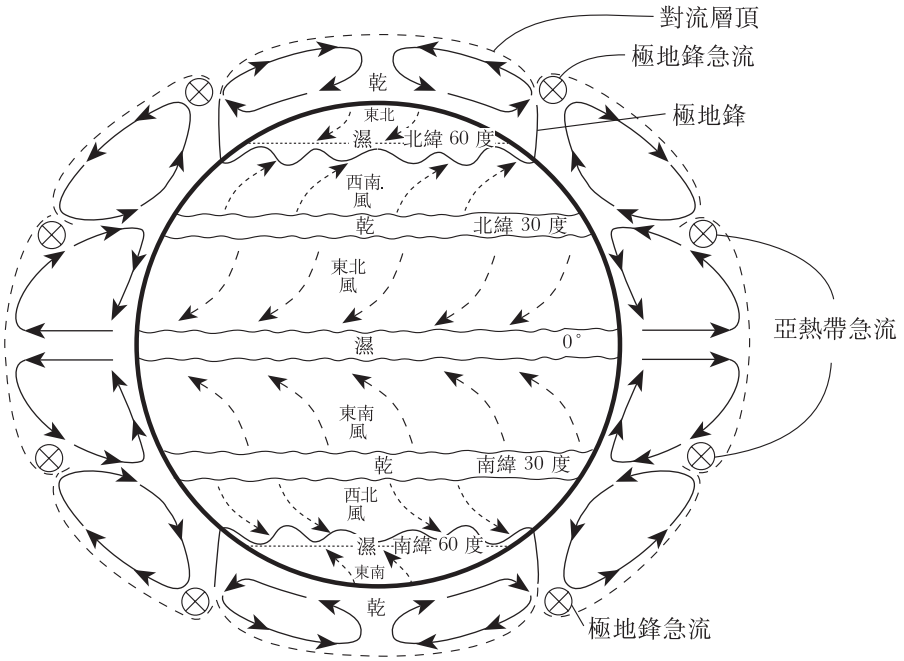
地球大氣層的部分特性



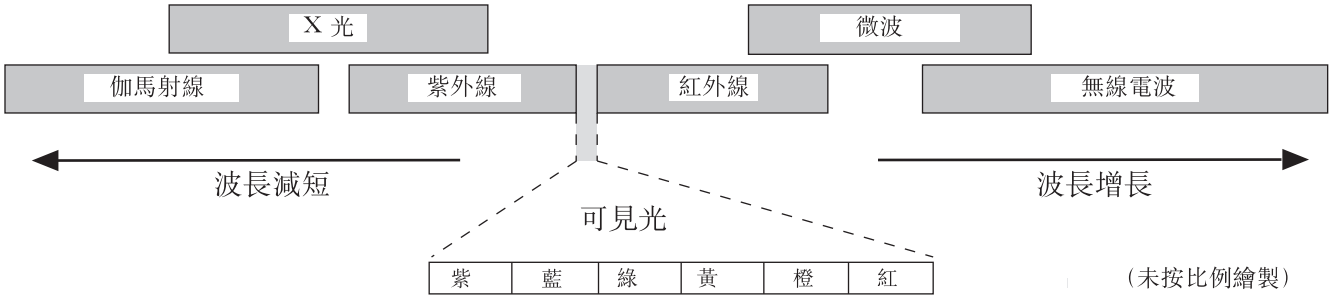
對流層內的行星風和濕度帶

右圖顯示出近春分或秋分時濕度帶的位置。這些位置隨著陽光直射線的緯度改變而改變。在北半球，濕度帶在夏季往北移而在冬季則往南移。

(未按比例繪製)



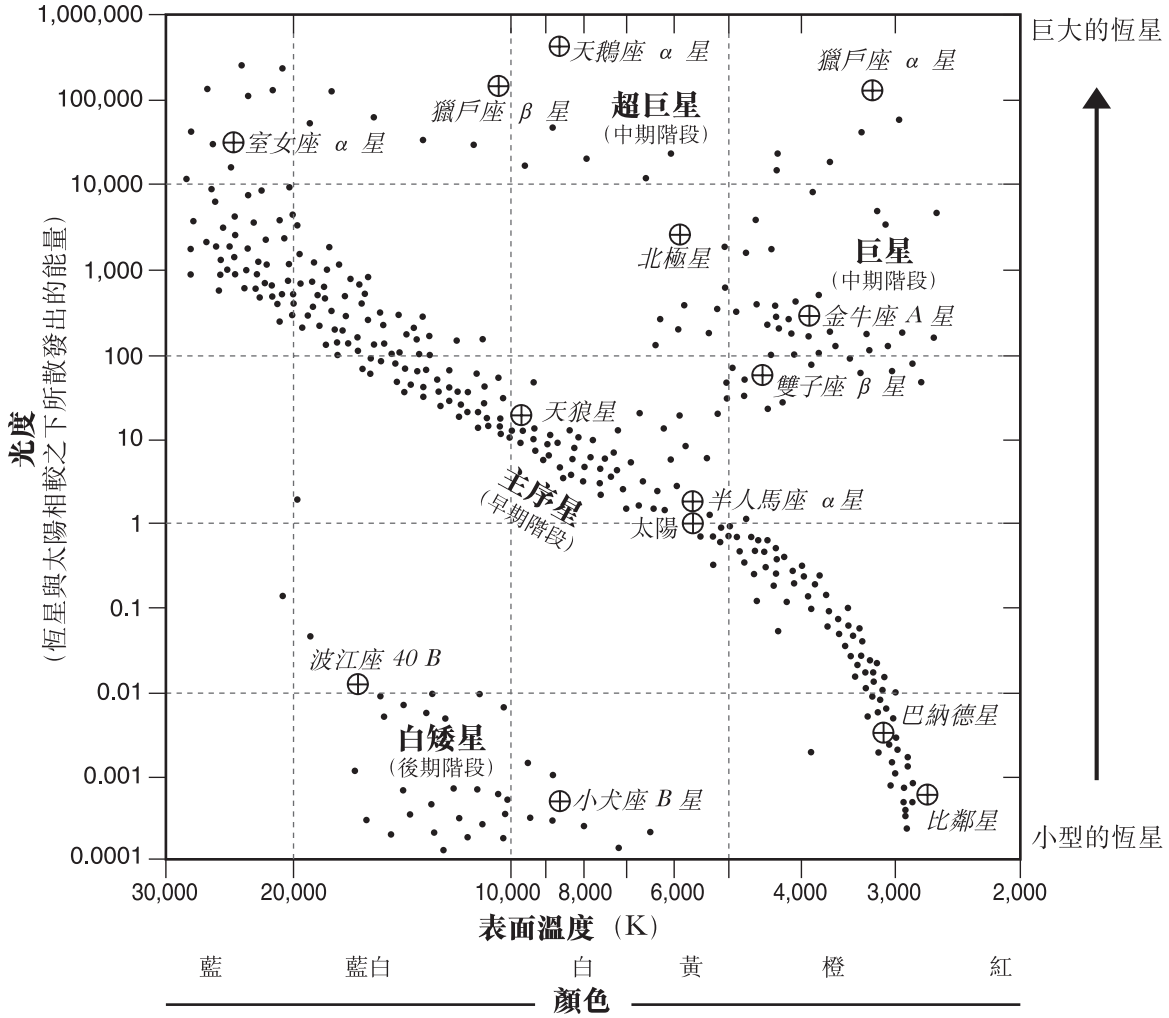
電磁光譜



(未按比例繪製)

恆星的特性

（斜體字表示所示恆星 ⊕ 的名稱）
（各階段是指恆星發展的一般順序）



太陽系數據

星體	與太陽的平均距離（百萬公里）	公轉周期 (d=日) (y=年)	在赤道的自轉周期	軌道偏心率	赤道的直徑 (km)	質量（地球 = 1）	密度 (g/cm^3)
太陽	—	—	27 d	—	1,392,000	333,000.00	1.4
水星	57.9	88 d	59 d	0.206	4,879	0.06	5.4
金星	108.2	224.7 d	243 d	0.007	12,104	0.82	5.2
地球	149.6	365.26 d	23 h 56 min 4 s	0.017	12,756	1.00	5.5
火星	227.9	687 d	24 h 37 min 23 s	0.093	6,794	0.11	3.9
木星	778.4	11.9 y	9 h 50 min 30 s	0.048	142,984	317.83	1.3
土星	1,426.7	29.5 y	10 h 14 min	0.054	120,536	95.16	0.7
天王星	2,871.0	84.0 y	17 h 14 min	0.047	51,118	14.54	1.3
海王星	4,498.3	164.8 y	16 h	0.009	49,528	17.15	1.8
地球的衛星（月球）	149.6 （與地球相距 0.386）	27.3 d	27.3 d	0.055	3,476	0.01	3.3

常見礦物的特性

光澤	硬度	解理	裂口	常見的顏色	獨有的特性	用途	構成成分*	礦物名
金屬光澤	1–2	✔		銀色到灰色	黑色條紋，油滑感	鉛筆，潤滑油	C	**石墨**
	2.5	✔		金屬似的銀色	灰黑色條紋，立方解理，密度 = 7.6 g/cm^3	鉛礦，電池	PbS	**方鉛礦**
	5.5–6.5		✔	黑色到銀色	黑色條紋，有磁性	鐵礦，鋼	Fe_3O_4	**磁鐵礦**
	6.5		✔	黃銅色	黑綠色條紋（愚人金）	硫磺礦	FeS_2	**黃鐵礦**
兩者皆有	5.5–6.5 或 1		✔	金屬似的銀色或土紅色	紅棕色條紋	鐵礦，珠寶	Fe_2O_3	**赤鐵礦**
非金屬光澤	1	✔		白色到綠色	油滑感	陶器，紙張	$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$	**滑石**
	2		✔	黃色到琥珀色	白黃色條紋	硫酸	S	**硫磺**
	2	✔		白色到粉紅色或灰色	被指甲劃過容易產生痕跡	灰泥，乾牆	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	**透石膏**
	2–2.5	✔		無色到黃色	柔韌的薄片	顏料，屋頂材料	$KAl_3Si_3O_{10}(OH)_2$	**白雲母**
	2.5	✔		無色到白色	立方解理，鹹味	食物添加劑，融化冰雪	NaCl	**岩鹽**
	2.5–3	✔		黑色到深棕色	柔韌的薄片	建築材料	$K(Mg,Fe)_3AlSi_3O_{10}(OH)_2$	**黑雲母**
	3	✔		無色或有色	與酸性產生氣泡，菱面體解理	水泥，石灰	$CaCO_3$	**方解石**
	3.5	✔		無色或有色	粉末狀態時與酸作用會產生氣泡	建築石材	$CaMg(CO_3)_2$	**白雲石**
	4	✔		無色或有色	四平面解理	氫氟酸	CaF_2	**螢石**
	5–6	✔		黑色到深綠色	二平面解理成 90°	礦物收藏品，珠寶	$(Ca,Na)\ (Mg,Fe,Al)(Si,Al)_2O_6$	**輝石**（通常叫做普通輝石）
	5.5	✔		黑色到深綠色	二向解理交角成 56° 和 124°	礦物收藏品，珠寶	$CaNa(Mg,Fe)_4\ (Al,Fe,Ti)_3Si_6O_{22}(O,OH)_2$	**閃石**（通常叫做角閃石）
	6	✔		白色到粉紅色	二平面解理成 90°	陶器，玻璃	$KAlSi_3O_8$	**鉀長石**（通常叫做正長石）
	6	✔		白色到灰色	二平面解理，條紋清晰可見	陶器，玻璃	$(Na,Ca)AlSi_3O_8$	**斜長石**
	6.5		✔	綠色到灰色或棕色	通常為淺綠色和顆粒狀	火爐磚，珠寶	$(Fe,Mg)_2SiO_4$	**橄欖石**
	7		✔	無色或有色	玻璃般的光澤，可形成六角形的晶體	玻璃，珠寶，電子用品	SiO_2	**石英**
	6.5–7.5		✔	深紅色到綠色	常見於紐約州變質岩內的紅色玻璃般顆粒	珠寶（紐約州寶石），磨料	$Fe_3Al_2Si_3O_{12}$	**石榴石**

*化學符號：

Al = 鋁	Cl = 氯	H = 氫	Na = 鈉	S = 硫
C = 碳	F = 氟	K = 鉀	O = 氧	Si = 硅
Ca = 鈣	Fe = 鐵	Mg = 鎂	Pb = 鉛	Ti = 鈦

✔ = 裂開的主要方式