

高等学校及中等专业学校教学用书

普通地質學

下 册

C. A. 雅可甫列夫著



高等學校及中等專業學校教學用書



普通地質學

下冊

C. A. 雅可甫列夫著
南京大學古生物地史學教研組譯

高等教育出版社



本書係根據蘇聯地質部地質圖書出版社（Государственное издательство геологической литературы министерства геологии СССР）出版的雅可甫列夫教授（С. А. Яковлев）所著“普通地質學”（Общая геология）1948年修訂第九版譯出。原書經蘇聯地質部推薦作為地質中等技術學校教科書。高等學校及高等工業學校需要一門簡明的地質礦物科學課程的各專業，也可以採用本書。在蘇聯高等教育部1951年12月批准的為“礦產地質勘探”、“水文地質及工程地質”、“地球物理探礦”、“勘探技術”等專業所用“普通地質學”的教學大綱中，本書被列為參考書之一。

原書分三部：第一部講靜力地質學，第二部講動力地質學，第三部講歷史地質學。

本書中譯本分三冊出版，上中兩冊由北京地質學院普通地質教研室馬萬鈞同志譯出，下冊由南京大學古生物地質學教研組翻譯，其中461—483頁原釘入中冊，為馬萬鈞同志所譯。

普 通 地 質 學

下 冊

С. А. 雅可甫列夫著

南京大學古生物地質學教研組譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

（北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號）

商務印書館上海廠印刷 新華書店總經售

書號 13010·41 開本 850×1168 1/32 印張 11 3/16 插頁 3 字數 245,000

一九五五年八月上海第一版

一九五六年八月上海第四次印刷

印數 8,501—12,500

定價(8) 洋 1.40

下冊目錄

第三部 地殼的歷史

一、歷史地質學的證據	461
一、岩石	461
二、地質剖面	461
三、化石	463
二、地質年表	466
一、確定絕對地質年表的努力	467
二、確定地質年代的實例	468
三、地質剖面讀法	470
四、地質圖	476
五、古地理圖	481
I. 太古代	483
芬蘭-斯干的納維亞地盾	483
II. 寒武紀前岩羣	487
烏克蘭地盾	489
地台	493
寒武紀前的地槽區	494
俄羅斯地台	495
西伯利亞地台	499
寒武紀前的礦產	502
III. 古生代	503
1. 寒武紀	504
寒武紀的生物界	504
寒武系的劃分與寒武紀的海洋	506
外波羅的海的寒武系	507
西伯利亞地台的寒武系	511

蘇聯的寒武紀的礦產	514
2. 志留紀	514
志留紀的生物界	517
志留系的劃分	521
海洋	522
外波羅的海的志留系	522
西歐的志留系	524
俄羅斯地台海水的擴大	525
西伯利亞地台	528
其他國家志留系的一般性格	529
蘇聯境內志留紀的礦產	530
加里東褶皺	531
3. 泥盆紀	532
生物界	532
泥盆系的劃分	540
俄羅斯地台的泥盆系	541
西歐的泥盆系	544
烏拉爾地槽的泥盆系	547
西伯利亞地槽的泥盆系	549
蘇聯境外其他地區的泥盆系	553
蘇聯的泥盆紀地層中的礦產	555
4. 石炭紀	556
石炭紀的生物界	556
俄羅斯地台的石炭紀的地層	567
頓涅茨的石炭紀盆地	573
烏拉爾地槽的石炭系	574
西伯利亞地槽的石炭系	576
蘇聯以外的石炭系的分佈	581
石炭紀的礦產	585
5. 二疊紀	586
二疊紀的生物界	586
二疊系的劃分	591
俄羅斯地台和烏拉爾的二疊系	592
二疊紀時候的西伯利亞地台	598

蘇聯境界以外的二疊系.....	601
二疊紀地層內的礦產.....	602
華力西褶綫.....	604
古生代結束時的地槽,地台和大洋.....	610
IV. 中生代.....	612
1. 三疊紀.....	614
三疊紀的生物界.....	615
地中海地槽區之三疊系.....	619
大陸區之三疊系.....	621
蘇聯以外的其他國家的三疊系.....	624
2. 侏羅紀.....	624
侏羅紀的生物界.....	624
侏羅系的劃分.....	633
地中海地槽區的侏羅紀地層.....	634
西歐的侏羅系.....	636
俄羅斯地台區的侏羅系.....	638
歐亞大陸的亞洲部份的侏羅系.....	643
歐亞以外的侏羅系.....	646
蘇聯境內侏羅紀地層中的主要礦產.....	647
3. 白堊紀.....	649
生物界.....	649
地層的劃分.....	657
地中海地槽區的白堊紀地層.....	659
西歐的白堊紀地層.....	661
俄羅斯地台的白堊紀的沉積.....	662
中央亞細亞的白堊紀地層.....	670
西伯利亞地台.....	673
北-東西伯利亞地槽帶.....	675
歐亞以外的白堊紀地層.....	676
蘇聯境內白堊系的礦產.....	678
V. 新生代.....	680
1. 第三紀.....	681
A. 老第三紀.....	681
老第三紀的生物界.....	682
歐亞的老第三系.....	690
西歐的老第三系.....	691
南俄羅斯海的老第三系.....	693

卡查赫斯坦的老第三紀的北海	697
西部西伯利亞盆地	698
地中海地槽區的海洋	698
東北-西伯利亞地槽帶的老第三系	702
蘇聯境內的礦產	702
B. 新第三紀	703
生物界	704
新第三紀的北海	712
歐洲沿大西洋海岸的海相沉積	712
新第三紀時期的地中海地槽的海洋	712
鮮新統	714
薩爾馬特海	715
美奧替却海	716
上新統	717
新第三紀時期的歐亞大陸	723
中央亞細亞的新第三系	725
遠東西伯利亞地槽的新第三紀的沉積	726
蘇聯的第三紀地層中的礦產	727
歐亞以外的第三紀地層	727
阿爾卑斯褶皺	729
地中海地槽區的阿爾卑斯褶皺	732
中央亞細亞的阿爾卑斯褶皺	737
2. 第四紀	738
生物界	738
冰川時期的來臨	757
冰期與間冰期	762
冰期與間冰期的次數與標誌	765
波羅的海的晚期冰川與冰川以後的歷史	767
冰川以外地區	772
南俄羅斯草原地區	773
外伏爾加東北地區	775
外伏爾加的東南部	776
黑海的歷史	780
冰期的原因	783
俄中術語譯名對照表	789
中俄人名譯名對照表	800
中俄地名譯名對照表	802

第三部 地殼的歷史

一 歷史地質學的證據

用來編定地球歷史的證據，就是岩石、地殼剖面 and 化石。

一 岩石

岩石是地質學家用來編製地球歷史的基本證據。用岩石可以區別古代的海陸區域，判斷古代海水的深度、海岸線的變遷和海底的昇降、以及海洋侵蝕大陸的情況；根據岩石的產狀可以判斷造山過程；火成岩可以證明過去曾經發生過的地上噴出現象和地下侵入現象，證明與這些現象有關的造礦作用；岩石裏還保存着古代生物界的遺蹟。

二 地質剖面

每一片露頭或者每一個天然的地殼剖面都是地球曆書中的一頁，根據這一頁，一個地方的地質歷史就可以讀出來了。不過要利用它來了解地質歷史就必須對它進行仔細的研究、記載並編成地質剖面圖，或正常剖面圖。

首先，必須根據羅盤把露頭的方向定出來。然後鑑定岩石，測量岩層的厚度及其產狀。如果岩層是水平的，則它們的位置就叫做正常層位 (нормальное залегание)；如果岩層是傾斜的、垂直的——直豎起來的——縮聚成爲褶曲或者被斷層分隔開了的話，那麼就叫做破壞層位。

(нарушенное залегание)。這時就要把岩層的走向、傾向、傾角以及褶曲的性質、斷裂的方向、正斷層裏下沉岩層的位置、逆斷層裏上昇岩層的位置、斷層面的方向等定出來。如果有些岩層的層位是正常的，而另一些是在破壞層位的話，就發生了不整合層位(несогласное залегание)的現象。如果在剖面裏發現了火成岩的岩脈，就要把岩脈的走向和傾角定出來；而且如果岩脈是各種不同的岩石的話，那麼就要把各種岩石彼此割切的順序定出來。

要在每一層岩層裏細心地採集化石和礦產的標本，並採集當形成岩石的時候自然現象遺留在岩層表面上的痕跡，如：波紋、龜裂紋、蟲子爬過的痕跡、動物足跡的印痕等等。

天然剖面是一種任意方向上的露頭，所以它可能使人對於當地地質構造理解得不精確：比方，如果剖面是和岩層走向平行的話，那麼岩層就似乎是水平的，而且似乎是在未經破壞的位置上，可是事實上這些岩層却可能是在和走向垂直的方向上收縮成褶曲的。

因此，必須把天然剖面轉換成爲正常剖面，就是說把它們轉換到垂直於岩層走向的鉛直面上。

只有這樣的剖面才能表明岩層的真正傾角，才能表明岩層層位的真正性質和礦脈的正確分佈情形等。

爲了與天然剖面相區別，故把正常剖面叫做製作剖面(построенный профиль)。把製作剖面畫到紙上的時候，垂直比例尺和水平比例尺應當一致，因爲只有在這種情形下，才能得到與實際情況相合的剖面。然而在做剖面的時候，要表示的常常是很大的區域，所以如將長度和高度都採用同樣的比例尺，則地面的起伏和地層的褶曲就非常細微，以致很難看得清楚。因此，爲了印象更加顯明起見，就必須使高度比例尺比長度比例尺增大幾倍。

只根據一個露頭做一個剖面是不夠的。爲了了解一個地方的地質構造，必須研究所有的露頭，而在沒有露頭的時候，則要開掘坑道和鑽

井，以便把垂直方向上的地質構造揭露出來。

地質剖面圖編好以後，就要把它們拿來進行比較，以便把調查區域中所有部分的相似之處和不同之處都弄清楚，把每一岩層的沉積順序和時代都確定出來。

要在同一個地質剖面裏把沉積順序確定出來，通常是沒有困難的；如果岩層的層位未經破壞的話，那麼下伏岩層顯然要比上覆岩層形成得早些，而每一上覆岩層則要比它下面的岩層要年輕些。可是對於不同剖面中的岩層時代，對比起來就要困難得多。有的時候，爲了確定不同地質剖面中的岩層是不是同時代的岩層，可以利用構成地質剖面的岩石的相同性。如果地質剖面彼此相距不遠，並且構成地質剖面的岩層又是在正常層位的話，那麼當構成地質剖面的岩石成分是一致的時候，就可以說不同地質剖面中的這些岩層是同一個時代的了。不過此時必須記住：同一種岩石也常在時代不同的岩層中發現，並且由同一種岩石構成的地質剖面也可能包括好些個時代不同的地質層，如列寧格勒附近寒武紀的藍不藍綠不綠的頁岩，從外表看來和烏克蘭的第三紀海綠石質頁岩就很少差異的；又如在中部伏爾加河流域一帶，無論在侏羅紀沉積中還是在白堊紀沉積中，也同樣都有黑色頁岩。另一方面，由無數泥灰岩、黏土和砂岩相交錯的薄層所構成的、性質一致的、極厚的複理石(φлипп)，在高加索西北部構成了整個上白堊紀的地層，不可能按照岩石的成分，在各層之間劃出界線來。從這些例子可以看到：岩石的成分對於確定岩層沉積的時間順序以及對於比較不同剖面中的地質層位來說，都是很不可靠的。

三 化石

用來確定成層的時代以及對比相距很遠的岩層的更可靠的證據，是十九世紀初期威廉·斯密士發現的。

威廉·斯密士在地質學方面是個自學的人。他作爲一個工程師去

領導開鑿許多運河的時候，在成層岩石中採集了許多化石。他根據含有這些化石的岩層研究了這些化石以後，就得出了一個非常重要的結論。他說：“所有岩層都是依次在海底上沉積成功的，每一岩層都含有形成岩石時生活着的生物遺體；每一岩層都有它所特有的化石，根據這些化石就能夠在一定的情形下把不同地方的岩石形成的同期性確定出來。”斯密士拿研究包括石炭系至白堊系的英格蘭沉積岩層的結果，驗證了他的論點。他第一個確定了自石炭系一直到白堊系的沉積岩層在英格蘭各部分的同期性，並且把地層劃分為統(отдел)和層(ярус)，其中很多直到今天還一直保存着他所定的命名。這樣，就首先在地質學上引用了全部現代地層學所依據的方法。

用這種方法來鑑定岩層年代的證據，就是岩層中所含的化石。

化石就是保存在地層中的古代動植物的遺體。

最常遇見的是動物的堅硬骨骼部分和動物的外表保護皮，像骨頭、貝殼、鱗片等等。構成動物這些部分的有機質，在大多數情形下都全部或部分地被擠掉了，或者被碳酸鈣、二氧化矽、氧化鐵等礦物質所替代了。有的時候，礦物質把有機質腐敗後所形成的空洞填滿了，部分動植物的這種鑄品，就叫做鑄核(ядро)。有時候生物外皮在岩石上留的印痕(отпечатка)保存了下來，如樹皮、植物的葉子、鳥類的羽毛或者昆蟲的翅等所留的印痕。在極少見的情形下，生物連同其所有硬的部分和軟的部分整個都保存了下來。在西伯利亞凍土裏找到的長毛象(猛犸)就是這種驚人的保存程度的例子。它的標本裝製皮和用藥水泡製過的內臟現在都保存在列寧格勒科學院動物陳列館裏。

化石對於地質學是一種極其重要的證據：根據化石我們可以知道動植物界的發展情形，根據化石我們會判斷在過去地質時期中地球上自然氣候的狀況，根據化石我們可以恢復地史上不同時期中的海陸分佈情形。不過最主要的是，根據化石我們就能確定地史的年表，並且決定地殼中各種不同岩層的形成時代。

化石對於當時所發生的事件來說是一種確證人，而對於我們來說則是能說善辯的證據。照一位學者的話說：“大地用化石自個兒寫下了自己的日記”。

研究地殼剖面的時候，我們在剖面裏遇到了一層層的岩石，其中每一層都曾經是在大氣層的覆蓋之下或者是在水圈的覆蓋之下堆積在地面上的。因此，每一層都曾經做過土壤，上面繁殖過當時的植物，踐踏過當時的動物。這些動植物的遺體——葉子、果子、樹幹、骨頭、貝殼或者它們的印痕——就埋藏在這一層裏，同時又隨着這一層一起被另外一層覆蓋起來。每一層都成了當時生物界的墓地，生物界也隨着地層的更替而更替着，所以在最深的——因而也就是最古老的地層裏，也就埋葬着最古老的植物羣和動物羣。

如果從比較老的地層起順序向比較新的地層來研究化石，我們就會看到：有些動物活得非常久，能夠在許多地層裏碰得到；這種動物叫做長壽動物，它們對於地層年代的鑑定沒有幫助。反之，另外一些化石只在某一地層裏遇得到，不論這個地層延長有多遠，也不論這個地層是在地球上那一個地方。這種化石就叫做標準化石；就是它們才能夠作為某一岩層形成時間的指標。從下部岩層開始，逐漸向上部岩層去研究完全地質剖面——或者如一般所說的正常地質剖面，有時也叫做完全地質柱面——裏的標準化石的情形，就可把標準化石變化的時間順序確定出來。以後在其他的地點，在別的岩層裏找到了某種標準化石的時候，就把這個岩層的年代跟完全正常剖面中含有這種化石的地層的時代看成相同。雖然是由不同的岩石構成的、並且是分佈在地殼上不同的地點的、可是却含有同樣的一些標準化石的岩層，就認為在地質上是同時期的岩層，而叫做一個地質的層位 (геологический горизонт) 或地層的層位 (стратиграфический горизонт)。這樣一來就可以把地殼中每一個岩層的時代和地殼上任何一個地點的任何一種岩石的形成時間都確定出來了。

二 地質年表

按照化石的性質可以把整個地殼分做五個界(груша), 界的界限, 在大多數地方都是和它們之間的不整合層位是一致的。每一界的形成所經過的時間就叫做代(эра)。界又細分為系(система), 系又分為統(отдел), 統又分為階(ярус), 階再分為帶(зона)。形成一個系所經過的時間, 稱為紀(период), 形成一個統所需要的時間稱為世(эпоха), 形成一個層所需要的時間稱為期(век), 形成一個帶所需要的時間, 稱為節(хемера)。

這些時間單位和地殼分層單位都有專有的名稱。

主要分層的名稱:		堆積物	時 間	
I.	太古.....	界	代	
II.	元古生或元古.....	界	代	
III.	古生界和 古生代	寒武.....	系	紀
		志留 [⊖]	系	紀
		泥盆.....	系	紀
		石炭.....	系	紀
		二疊.....	系	紀
IV.	中生界和 中生代	三疊.....	系	紀
		侏羅.....	系	紀
		白堊.....	系	紀
V.	新生界和 新生代	第三.....	系	紀
		第四.....	系	紀

利用這個地質年表就能夠精確地把每一種岩層形成的時間、地球歷史上每一次事件所發生的時間都定出來, 只是不能夠說: 形成某一岩層經過了多少年、多少百年、或多少千年, 不能夠說: 某一事件進行了多

⊖ 志留紀包括英美分層習慣中的奧陶紀和志留紀兩個紀——譯者。

少年，多少百年、或多少千年；也不能夠說從那時候起到現在過了有多少年。

地質年表說明了地層發生的順序或者大地上曾經發生過的事件的先後，但沒有說明它們的絕對時間。

一 確定絕對地質年表的努力

用普通的時間單位來定地球的年齡和各個地質時代的長短，這個問題是非常吸引人的，所以爲了解決這個問題，學者們會不止一次地作過努力。

有些學者係從計算地球自熔融狀態時起到現在爲止喪失到太空中的熱量所需要的時間出發。定出地球每年喪失的熱量等於 6.4×10^{12} 卡以後，他們就算出來：地球從原始的火熱液體狀態直到今天要把全部熱量傳出去就需要 2000 萬至 6 8000 萬年。

另外一些學者把大洋開始形成以後所經過的時間定了出來。爲了這個，他們測定這個時間的根據是海水中所含的總鹽量等於 1555×10^{13} 噸，他們把這個數字用全世界河流每年帶到海洋去的鹽量 16×10^7 噸來除，就得出了海洋的年齡大約在 9700 萬年。杜布阿用同樣的方法，却得出一個大得多的數字——4 萬萬年。

第三派的學者企圖用沉積岩地殼的厚度來計算地球的年齡。他們定出了每年從地面上搬運掉的岩石的量和每年在海底上堆起來的礦物質厚度約等於 0.16 公厘，於是用這個數字來除沉積岩地殼的厚度 32 公里，算出來地球的年齡大約有 2 萬萬年。

從所有這些數字的分歧情形來看，以及從這些計算方法的基礎資料的有條件性來看，已經可以看到所有這一類決定地球或海洋年齡的努力是很不可靠的。

比較更可靠的要算放射性元素的方法了。

元素鈾和其他一些最重的元素是屬於一種不穩固的所謂放射性元素一類。這些元素的原子能夠自行蛻變，過了一定的時間，鈾原子就會破裂並以極大的力量拋射出一個氦原子。鈾的原子量是 4。鈾原子在把氦原子拋射出去以後就變成了另外一種化學物體——鈾 X，這種物體的原子量——234——和化學性質都和原來的鈾不同。鈾 X 也要蛻變，再拋射出一顆氦原子；形成的新元素釷(попий)，原子量爲 230，也會同樣地蛻變，變成元素鐳，原子量爲 226，鐳又會變成氡，析出一顆氣態的氦原子核而減少 4 個單位的原子量；原子的蛻變就一直繼續下去，直到蛻變成原子量爲 207.2 的元素鉛爲止——鉛是穩定的，就不再蛻變了。經過精確的計算知道：在鈾蛻變的時候，每年從 100 克鈾中可以得到 $\frac{1}{7900\ 0000}$ 克的鉛。要從 100 克鈾形成 1 克的鉛或者說形成 1% 的鉛，就需要 7900 0000 年。鈾的蛻變和鉛的生長的過程，是以穩定不變的速度在進行着，不受溫度的影響，也不管鈾是不是純的或者是不是和其他元素結合成化合物的。如果把鈾蛻變成各種階段的過程，看成最精確的時計，而把由鈾所

生成的鉛看成是自動記錄器，則根據鉛就可以把含有鈾礦物的岩層存在的時間確定出來。

如果在含鈾礦物裏，例如在瀝青鈾礦裏，用分析的方法定出了鉛對鈾量的百分數的話，那麼拿鉛的百分數來乘 7900 0000 年，我們就會得到瀝青鈾礦的年齡，而根據這個年齡，我們也就可以把含有這種礦物的地層存在的時間確定出來。

也許有人會不同意，認為在鈾礦裏發現的鉛並不全都是鈾蛻變的產物，而有一部分是從外面由一些什麼地質作用帶到鈾礦裏來的。可是自鈾形成的鉛原來和普通的鉛不同：普通鉛的原子量，雖然不怎麼顯著，可是畢竟和鈾生鉛的原子量不同；鈾生鉛乃是普通鉛的同位素，這就使得有可能把鈾生鉛自其他來源的鉛區別開來了。

利用鉛的方法定出了：

石炭紀的年齡為	3 4000 萬年
泥盆紀的年齡為	3 7000 萬年
志留紀的年齡為	4 3000 萬年
前寒武紀的年齡為	10 2500 萬年到 16 4000 萬年。

地質各代的長短介乎下列範圍之內：

新生代	5500— 6500 萬年
中生代	1 3500— 1 8000 萬年
古生代	3 6000— 5 4000 萬年
太古代	12 0000—14 0000 萬年

在已故 B. H. 維爾納納基院士領導下的放射學實驗室裏，北部卡列里亞太古代岩石的年齡，根據在岩石裏發見的礦物——瀝青鈾礦定出來是 18 5000 萬年。

比較各個國家用鉛量法定地層年齡所得的結果，就可以得到如下的結論：鈾礦分佈在地殼剖面中的位置越深，那麼它的年齡就越老，而最老的含鈾礦物的年齡大約為 20 萬萬年，這也就是地球形成硬殼以來所有的年齡了。

不過無論放射性元素方法在用來計算地球的絕對年齡方面，顯得是多麼證據確鑿令人信服，但仍然必須注意：雖然地球的歷史愈古老愈久遠，大家所得的數字都愈大，但是不同的學者對同一個地質時代所得出來的數字則彼此有很大分歧，這種分歧並且可以達到好幾千萬年。這就說明，就是放射性元素法也只應該看作是一種使我們更趨近於確定地球歷史的絕對年代表的努力，而不能看作是這個問題的澈底的解決。

二 確定地質年代的實例

現在我們利用上面提到的地質年表，拿一個什麼具體的例子來試一試，看怎樣把地層形成的時間定出來。

圖 228 上表示着莫斯科河左岸離莫斯科不遠的七奇可夫車站附近的一個地方。

這裏有非常好的地質剖面，常常有莫斯科城的學生們所組織的旅行隊到這裏來參觀。

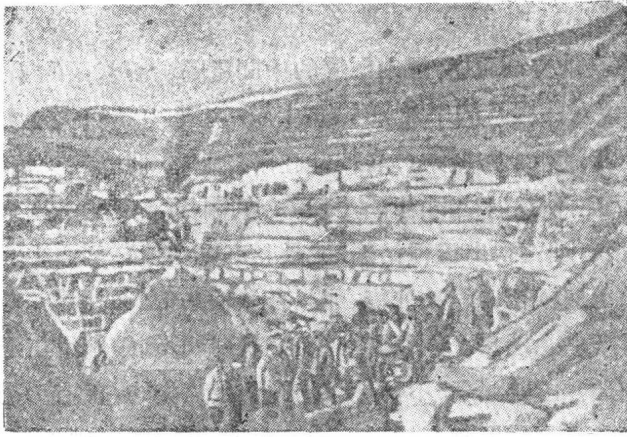


圖 228 莫斯科河左岸七奇可夫村附近的露頭。

剖面的下半部是由被開採來建築莫斯科城的房屋用的淺黃色石灰岩所構成，上部是一種暗紫灰色的黏土。石灰岩也好，黏土也好，都是水平的岩層，就是說都是在正常的層位。它們之間的交界線，或者說地質的縫合線，都為不平整的曲線，包含一些不規則的高高低低的部分。

仔細地看一看這些岩層，無論是在上層還是在下層，都容易發現大量的化石。在淺色石灰岩裏遇到的有海百合、海胆、魷魚的牙、珊瑚等，不過最常遇到的還是一種叫莫斯科石燕 (*Spirifer mosquensis*) 的腕足類的貝壳以及只有用放大鏡才能看出來的一堆堆的叫做圓柱紡錘蟲 (*Fusulina cylindrica*) 的根足類貝壳。

在上覆的黑色黏土岩層裏的化石，完全是另一種樣子，其中可以碰到有牡蠣、無穴貝、小嘴介、箭石等，不過最佔優勢的標準化石還是頭足類的軟體動物：菊石類中的 *Cardioceras cordatum*, *Cardioceras alternans*, 以及箭石類中的 *Belemnites panderi*。

讓我們看一看這些標準化石在完全地質柱面圖上的什麼地方可以碰得到吧。 *Spirifer mosquensis* 和 *Fusulina cylindrica* 是石炭系中部的一個統的標準化石， *Cardioceras cordatum*, *Belemnites panderi* 是侏羅系上部的一個統一特別是牛津階和基米里德什階的標準化石。由此就把七奇可夫剖面中地層的時代定出來了。構成剖面下部的淺黃色石灰岩，屬於石炭系的中部，而上面的深灰色頁岩則屬於侏羅系上

部。

在完全地殼剖面中，這兩個層的中間還隔着石炭系的上部、二疊和三疊系、以及侏羅系的下部和中部的沉積。在七奇可夫地質剖面中上石炭系石灰岩和上侏羅系頁岩彼此直接相連，中間隔着一個地質縫合面，表明這兩個地層之間的隱蔽不整合的關係。我們拿完全地質剖面作根據，很有理由得出這種結論：就是七奇可夫地質剖面中的上石炭紀石灰岩和上侏羅紀頁岩的沉積之間，有一個非常大的間斷，這個間斷一直在地質歷史上延長了兩個多紀，在這個期間，剝蝕作用在這裏佔着優勢，把所有的堆積物——不管是陸相的還是海相的，在這樣長久的紀和期裏可能在這裏積聚起來的堆積物——都消滅得乾乾淨淨。在剖面中它們只是由一片代表隱蔽不整合關係的地質縫合面表示着。可見，很細的一條地質縫合線在這裏所代表的時間比很厚的石炭紀石灰岩層和上侏羅紀頁岩層所代表的時間還要長得多。地層層面間的不整合——不管是由剝蝕作用所引起的隱蔽不整合，還是在上覆地層和下伏地層的層面之間所發生的由褶皺作用促成的構造不整合——都使得有可能把地層劃分為界，或者劃分為更細的單位——統和層。不整合現象在作最古老的、沒有化石存在的地質系統中地層的分層工作方面尤其具有重大的意義。

三 地質剖面讀法

地殼中的最大剖面之一就是北美的科羅拉多河。這條河在很高的沙漠性的高原上流動着，河水在高原裏切開了一條陡峭的狹谷，深有 2000 公尺左右。圖 229 上表示的就是這條狹谷的概觀。地質學家仔細地研究過構成科羅拉多河狹谷的地層，並且描述了如圖 230 上概要地畫出來的這個偉大的地質剖面。

這裏最古老的堆積，是那些位於剖面底部的岩石，而最新的堆積就