

中国科学院古生物研究所編輯

中國古地理圖

刘 鴻 允

科学出版社

中国古地理圖

刘鴻允 編著

中国科学院地质研究所編輯

科学出版社出版

1959

中国古地理圖

(原稿于1956年8月收到)

編者 刘 鴻 允
出版者 科学出版社

印刷者 中国科学院印刷厂
总經售 新华书店

北京朝阳门大街 117 號
北京市書刊出版登記證出字第 061 號

1958 年 4 月 第 二 版 書号: 1848 字数: 117,000
1958 年 4 月 第 一 次 印 刷 开本: 787 × 1092 1/10
(京) 0001—2,050 印数: 7 2/5 插页: 23
定价: 4.40 元

內 容 提 要

本圖冊包括中國震旦紀、古生代各紀和中生代的三疊紀的古地理圖共二十幅，各幅附有文字說明。

圖幅用圖案和簡明色調將中國各地質時代的海陸範圍、海侵道路、生物分布、地壳褶皺、矿产沉積、火山和冰川的活動等作了總結扼要的表示。圖幅說明及各時代古地理提要包含了地層範圍、主要岩石、古地理狀況和古生物界等部分。作者用簡明文字將各時代地層的範圍及其分布，主要岩石及其性質，各時代的主要地壳運動，火山和冰川的活動，重要矿床的沉積，主要的生物及其演化趨向以及氣候的變換等各作了簡單的介紹，而着重地描述了海水進退的規模及海陸性質和形勢的變遷等。

本冊可以供地質矿产的普查和勘探，地質科學的教學、研究以及其他有關方面的科學工作者在工作中便捷地了解到震旦紀到三疊紀期間中國古地理的輪廓及其變化過程，並進而應用于矿产資源的探索或幫助解決其他方面建設問題的參考。

序

編制古地理圖的工作是地質學的許多部門中具有最大綜合性的工作。它几乎涉及一个广大地区中每一部分、每一时期、每一方面有关地質历史的發展。它特別注重这种發展在地表形态上的表現。因此，当着手搜集为了編制每一張古地理圖所必需的地層、岩相、古生物的资料的时候，首先必須鑒別資料本身是否可靠。很清楚，在这一步工作中，必然不可避免地存在着許多大大小小的問題，而那些問題也必然不可能是立即获得解决的，尤其是在我們过去的工作基础上。

其次，在某一区域即使經過了詳尽的勘查，肯定地証明了某一时代的某种岩相的地層，譬如說，海相地層的缺乏，也并不能保证当地当时是一塊陆地的假定绝对正确。

再其次，根据現今的地塊形态和它們一般的構造特征，或者仅仅順着某一时期內陆海面展布的方向，来推断那一时期某一地塊的形态和它的構造型式，也不可避免地包括一些危险的假定。

本篇編者刘鴻允同志冒了許多危險，費了大量的劳动，也吸收了不少專家的意見，才編成中国古地理圖二十幅，对总结我們在这一方面的工作來說，是有重大作用的，如果每一幅圖和它附帶說明的讀者，善于追求它們的根据和善于追索它們所依据的邏輯基础，我相信在某些方面对今后工作的方向，也会起一定的啓發作用的。

李 四 光

1955年2月

目 录

序

緒言	1
----------	---

中国震旦紀古地理圖

中国震旦紀古地理圖說明及古地理述要	5
-------------------------	---

中国下寒武紀古地理圖

中国下寒武紀古地理圖說明及古地理述要	11
--------------------------	----

中国中寒武紀古地理圖

中国中寒武紀古地理圖說明及古地理述要	15
--------------------------	----

中国上寒武紀古地理圖

中国上寒武紀古地理圖說明及古地理述要	17
--------------------------	----

中国下奥陶紀古地理圖

中国下奥陶紀古地理圖說明及古地理述要	19
--------------------------	----

中国中奥陶紀古地理圖

中国中奥陶紀古地理圖說明及古地理述要	21
--------------------------	----

中国上奥陶紀古地理圖

中国上奥陶紀古地理圖說明及古地理述要	23
--------------------------	----

中国下志留紀古地理圖

中国下志留紀古地理圖說明及古地理述要	25
--------------------------	----

中国中志留紀古地理圖

中国中志留紀古地理圖說明及古地理述要	27
--------------------------	----

中国上志留紀古地理圖

中国上志留紀古地理圖說明及古地理述要	29
--------------------------	----

中国下泥盆紀古地理圖

中国下泥盆紀古地理圖說明及古地理述要	31
--------------------------	----

中国中泥盆紀古地理圖

中国中泥盆紀古地理圖說明及古地理述要	33
--------------------------	----

中国上泥盆紀古地理圖

中国上泥盆紀古地理圖說明及古地理述要	35
--------------------------	----

中国下石炭紀古地理圖

中国下石炭紀古地理圖說明及古地理述要	37
--------------------------	----

中国中及上石炭紀古地理圖

中国中及上石炭紀古地理圖說明及古地理述要	41
----------------------------	----

中国下二疊紀古地理圖

中国下二疊紀古地理圖說明及古地理述要	45
--------------------------	----

中国上二疊紀古地理圖

中国上二疊紀古地理圖說明及古地理述要	49
--------------------------	----

中国下三疊紀古地理圖

中国下三疊紀古地理圖說明及古地理述要	53
--------------------------	----

中国中三疊紀古地理圖

中国中三疊紀古地理圖說明及古地理述要	57
--------------------------	----

中国上三疊紀古地理圖

中国上三疊紀古地理圖說明及古地理述要	59
--------------------------	----

参考文献	63
------------	----

緒 言

古地理學是對地質歷史時期地球表面的地理環境，如海陸的分布與性質（大陸的地形和海盆地的深度等），海浸的道路與進退，以及生物分布、地殼運動、氣候條件、火山與冰川的活動及其他自然地理的特徵等加以探討描寫的科學。古地理圖則是把這些古地理的環境、形象，按一定的單位時代，用圖案作總結扼要的表示。從一系列的這種古地理圖，人們就可以便捷地了解到各地質時期中有關上述內容的輪廓及其變化過程，並進而應用於礦產資源的勘探，或幫助解決其他有關方面的建設問題。

根據上述目的，我們以抗日戰爭前申報地圖為底圖開始嘗試了中國古地理圖的編制。我們的資料是很不夠的，特別是中國南海諸島的資料更少，因而對中國南海諸島均未加論述，只是因為這些資料的整理，可能對今後地質工作有些幫助，所以這樣試作了出來。我們誠懇地希望各方面的批評與指正！

古地理圖的根據——海陸界綫是怎样画上的？

（一）古生物的根據

古生物是地層劃分 and 地層對比的主要依據，也是決定古地理的重要基礎之一。生物的种类、形态与結構反應其生存環境，古生物当然也反应其存在地層的沉積環境。从海相化石在地層中的分布，追索海浸的范围，从陆相化石的分布，推断古陆的位置。到现在为止，因为过去累积的材料不够，我們還未能利用沉積學上的方法來把海水沉積和陆地的河湖沉積加以分析，只是根據古生物所指示的什么是陸上的水成沉積和什么是海水沉積。生物群常因來源、演化及其生活環境的不同而有其不同的區域屬性。如果某一處出現的化石群和另一處所產的化石群屬於同種或屬性相

似，我們就初步地認為這兩處地方是海水相通或者陸地相連。反之，當同期的兩區生物群的某些類生物中有不少的種屬有所差別，而兩區之間又缺乏大段相連續的地層，我們就認為這兩個海区之間可能有或多或少的陸塊阻隔。另外，古生物群分布及其性質的研究，還可幫助我們對古氣候的解釋，提供珍貴的材料。

（二）岩石的（包括矿产的）根據

岩石性質和岩相的變化標誌着當時當地的地理環境。例如華北震旦寒武系中的海綠石層與遼東震旦系中的狝羊石層是一種邊緣淺海沉積；華南下寒武紀底部的磷灰岩相和二疊紀的砂礫岩相是海陸邊緣沉積；華南二疊紀底部及華北中、上石炭紀的鉄鋁岩相是大陸長期夷蝕以後的停積；華南下石炭紀石灰岩與煤、鋁的交互岩相標誌着海陸交替的沉積等等。關於這一方面，以往還沒有足夠的資料，故此圖僅能用一些粗略的材料作為參考，例如，標示海陸邊緣相的礫砂岩，各類石灰岩與白云岩、泥岩、黑色頁岩、含煤層、岩鹽或石膏層，以及一些沉積遺迹如紅色層、冰磧層、風棱石、層間礫岩、交錯層理、波痕及干裂紋等作為參考的標誌。另外，利用某些岩石矿产的標誌，對於古氣候的說明，也起了很大的作用（例如冰川停積對表明寒冷氣候具有重要意義，煤、鋁土矿、沉積鉄礦和錳矿等的積聚，說明着濕潤氣候；岩鹽、石膏的產生，說明干燥炎熱的氣候等）。

（三）地質圖的根據

地質圖是區域地質（特別是地層在地理上的分布）的集中表現。根據海相地層的分布，得出海浸區的輪廓，陸相停積的分布，標誌古陸的所在。大塊前震旦紀變質岩的出露且未見后期海相地層的复掩，就假定這一地

区可能为原始古陆的位置。在一个幅员颇广的地区缺失某几个时代或某一段期间的地层,也假定该地区可能为某几个时代或某一段期间的陆地。例如华北地区主要因上奥陶纪至下石炭纪间地层的缺失,而认为是该时代间高起的古陆的假定等。这种假定常结合附近沉积岩相及构造上的根据来进行。但在没有或缺乏较充分的沉积岩相、构造现象及其他更好根据的结合时,也曾这样作了假定。这种不得已的办法可能或多或少地还存在着一些问题,例如隴西古陆、秦嶺古陆、淮陽古陆、江南古陆、膠辽古陆、东滿古陆及其他以前震旦纪岩石为基础的小型古陆的推定等。

(四)地質構造上的根据

地質構造尤其是大型構造是影响古地理情况的一个重要因素。由于地壳的运动可直接引起地球表面形象的变化和海陆变迁,因而也就影响着气候以至生物的演化和發展等。从稳定地块和地槽活动带构造特点与發展上的分析,可帮助我们了解海陆分布及其变迁的一般规律。譬如多数稳定地块形成于前震旦纪,由于其古老又具有稳定性,故自中、上震旦纪以降,位置就少有变化,也没有接受很厚的沉积。至地槽活动带,当位于两稳定地块狭长凹陷中的大内斜阶段,通常遭受海浸,接受着大量的沉积;而在繼續下沉的情况下,沉积物又不断增加。地槽的底部由于具有不断的活动性,因而上升下陷、高低悬殊,造成各处深度不同的海部,各接受質量不同的沉积。地槽發展到一次阶段即褶皱阶段以后,海水渐自区内退出,而深厚的沉积便經受褶皱,先自軸部漸向邊緣發展而隆起成山。从此以后,地槽不复为大規模的沉积区,而轉变为供給临近下降地区以大量沉积物質的来源。地槽帶在由下陷的活动性的槽地变成升起起的褶皱山帶的过程中,常伴随着火成岩的侵入及火山的噴發活动,这种活动在接近稳定地块的边缘最为显著。这就是地球表面大陆之間及其边缘两种主要构造形式發展的簡單过程,亦即古地理上海陆变迁的一般情况。此外,气候变迁和地壳構造运动也有着相应的联系(高山和大陆隆起时期和較多分异

并有冰川作用的气候条件相适应;溫和气候則是地壳沉陷、海区扩张及大陆低降的时期所固有)。

关于編制本圖工作的几項說明

1. 本冊只包括震旦紀、古生代的各紀及中生代的三疊紀各圖幅。侏羅紀以後,中國境內除局部地區有海水遺留外,絕大部分成為陸地,各處沉積多限於陸相,故未包括在本冊之內。
2. 按照地質學上一般的規定,我們尽可能按上、中、下三分期進行分幅。但對震旦紀所知材料較少,由於化石的缺乏與各地岩相的變化極大等,致地層的劃分對比頗感困難,故只編制成一幅。又如石炭紀的中、上兩部在某些地區(例如湖南、贛南、黔東一帶)常不易分開,故把中和上石炭紀兩部合成一幅。二疊紀是依照比較通用的劃分法,將其分成上二疊紀和下二疊紀兩幅。上三疊紀的瑞蒂克期因海區大部退縮有另成一幅的必要,但因限於資料,故勉強并入上三疊紀圖幅之內。
3. 圖內海陸界綫在有地層方面、沉積方面或有其他較可靠的依據的地方,我們多用實綫;不然,就用虛綫表示。
4. 圖內用以標明各期地殼運動所形成的褶皺區的綫段,僅是表示地理上位置的符號,雖然這些綫段在某些區域可能和褶皺軸向大體一致,但還缺乏作地質構造綫方向的分析工作。
5. 編圖工作中遇到尚未確定年代的化石群或個別化石,或可資參考的情況下,依原著者的推定的意見加以選擇採用。
6. 編圖工作中對不含化石的地層或岩相分析工作不詳細地區的地層的时代對比,依原報告的初步推定意見,或從其他地區相類似地層的性质及發育情況比照,而假定其可能所屬的时代。
7. 圖內所記化石產地,避免用小地名而多用市、縣,或較大的自然區名。至鄰邦地區,則除朝鮮用其故有漢字地名外,一般採用拉丁單字拼音,以免譯成中文后反而覺得模糊。

8. 圖內海陸單位的命名主要根據地形,間也用大地構造上的名稱。例如槽地(Trough)或海槽(Marine trough)是指古陸古海在地形上的一種較狹長的凹陷地帶而言,而不是从大地構造上的觀點。但如天山地槽(中疆海)、滇緬地槽(薩怒海)、淮陽地盾(淮陽古陸)等等,則因大地構造上的命名已為一般所習知,而所謂地槽多被了解為某些時代的大海槽,淮陽地盾亦已被了解為古陸塊,因而在圖上或在說明中也兼用大地構造上的名稱,以免另定名稱后反而感到含混。

9. 由于時間和篇幅的限制,圖幅說明與古地理的描述力求其簡單扼要。

10. 說明文內的地層名稱,主要按:代(界)、紀(系)、世(統)、期(組——下有“層”)的系統用法,故與原定名稱或有出入。

11. 本圖所引証的資料與有關的參考文獻,因為數量較多,為節省篇幅不予一一備載,而擇要舉出一些文名、單份書目和成套圖名,有部分期刊、彙報或簡報等文件,我們以机关單位的名稱代表列出。

我們對中國科學院李四光副院長的心、指導又為本冊作序,並對中華人民共和國地質部許杰副部長于原稿付印前惠予审阅,表示敬意和感謝。李副院長曾指示這一工作應注意和說明下列几方面:

(1) 週化石群或个别主要化石其年代尚未確定者,編圖時的解決辦法;

(2) 在兩個時代不同的地層之間有大量地層缺乏的區域,在編圖時決定那些無地層代表的時期的水陸情況所採用的辦法;

(3) 不含化石的地層或岩相分析工作不够詳細的區域之地層的對比辦法;

(4) 決定各圖上填入的構造綫的性質、方法和時代所採取的一般辦法。

感謝供給本圖各種有關材料和論據的全体地質工作人員。感謝黃汲清先生對編制此圖的規劃、指導和鼓勵——早在1946年到1948年間,作

者就在黃先生的直接指導下着手進行本圖的編制工作,此後一直到本圖出版也不時得到了黃先生的指示和關注。中國科學院地質研究所侯德封所長、張文佑副所長與古生物研究所斯行健所長、趙金科副所長、盧衍豪副所長主持了本圖的制印并修改了原稿;李春昱及李承元先生曾給本圖的編制以鼓勵和關懷,夏希蒙先生曾協助收集資料;魯巨川、白者彬、高維祐、李樹宣各位先生擔任了本圖的清繪;孫云鑄先生閱讀了原稿,給以重要指正;叶連俊、穆恩之、曾鼎乾、顧知微、尹贊勛、高振西、楊敬之、田奇瑞、陳夢熊、劉東生、趙宗溥諸先生屢次和作者討論有關問題,提供了不少寶貴的啓示。作者一并向他們表示誠懇的謝意!

中國科學院李四光副院長和編譯出版委員會楊鍾健副主任十分關懷地為本圖的出版而邀請了北京方面的地質專家慎重地舉行過討論會,會上孫云鑄、尹贊勛、王鴻楨、謝家榮、袁復禮、屠杏垣各位先生都熱烈地提出意見,並指示我們向散在各地的地質專家用通信方式征集對此圖稿的批評意見。我們遵照指示發出信件后,曾先後收到黃汲清、李春昱、王恒升、王鴻楨、孫云鑄、喻德淵、俞建章、田奇瑞、王鈺、顧知微、盛金章、李星學等先生及北京地質學院、南大地質系的回信。根據這些回信上的寶貴意見,使本圖得到了一次重要的修正。作者于此并向這些熱心關懷的先生致以謝意!

由于作者知識和經驗的不夠,國內材料的不全或不够精確,以及對鄰邦地質資料的不足等,使此圖未能達到更為滿意的程度,其中更難免有不妥當或錯誤的地方。作者誠懇地期待地質崗位上工作的同志和從事祖國其他建設工作中的同志,隨時為它提出寶貴的意見,使作者得以在日后工作中有所改進。

隨着大規模經濟建設的開展,廣泛而規模浩大的地質勘查工作正在祖國各個地區蓬勃地進行着。當各方面的勞動戰果像潮水一樣不斷地涌出時,我們對祖國區域地質的知識領域也要不斷地向前推進,而中國古地理圖的面貌也一定要一個階段又一個階段地提高,走向令人滿意的程度。

中国古地理圖說明及古地理述要

震旦紀

一 地層範圍及主要岩石

大抵包含从有化石可据的下寒武系以前，到相当于南沱砂岩或長城石英岩期以后的一切未变質的及輕度变質的岩系。震旦紀初期主要为陆相堆积期，堆积物以砂岩、礫岩为主，若干地区并夾有火山岩系。中期以后，除在底部有代表山谷或山麓性質的冰川停积以外，主要为海相沉积期；沉积物下部有頁岩、板岩，夾有石灰岩（長江流域常有黑色頁岩及板岩为其特征），上部多为砂質灰岩或砂質層及白云質灰岩。

中国北部的震旦系可以冀北（燕山）及辽东半岛方面者为代表。冀北方面下部为長城統——包括長城石英岩（具有底礫岩）、串嶺薄頁岩、大虹峪石英岩及安山岩流；中、上部为南口統——包括高于庄灰岩（夾石英岩）、楊庄頁岩、霧迷山灰岩、紅水庄頁岩及鉄嶺灰岩（含 *Collenia*）；頂部的下屬微頁岩及石英岩为震旦下寒武紀間的过渡層，或屬于一种海陆交替相的沉积物。辽东的震旦系可以兩区为代表：一为太子河区，其下部曰鈎魚台統（厚層石英岩为主，并有底礫岩），中部曰南芬統（薄層灰岩及頁板岩），上部曰桥头統（石英岩、砂岩），頂部曰康家統（石灰岩、砂頁岩等）——震旦寒武紀間的过渡層；一为辽东半岛区，其下部曰大和尚山統（石英岩为主），中部曰关东統（含 *Collenia* 的灰岩为主），上部曰南山統（灰岩、砂岩及石英岩），頂部曰渤海統（灰岩、頁岩等）。天山东部的震旦系总名为庫魯克塔格系，下部称北义西統（凝灰板岩、長石英岩、底礫岩），其上称

阿路通葛尔統（斑岩、火山碎屑岩、硬砂質板岩、長石砂岩），再上称泰瑞麦背統（冰碛岩夾黑色板岩、不純灰岩、細碧岩及火山碎屑岩），最上部曰青肯葛尔統（灰岩、板岩、石英砂岩夾基性岩流）。

中国南部的震旦系如長江峽区包括：下部南沱砂岩（粗砂岩夾頁岩，并有底礫岩），中部南沱冰碛層及陡山沱組（薄層灰岩及頁岩），及上部的灯影灰岩（砂質白云灰岩）。廬山山区包括：下部的楊家灣紅色粗砂岩，中部的积余桥統（頁岩夾含 *Collenia* 的灰岩），及上部的馬祖灰岩。云南东部（瀘江区）包括：下部的瀘江砂岩（有底礫岩），中部瀘江冰碛層、頁岩与紋泥層，及上部的灯影灰岩（含 *Collenia*）。以及华南其它地区相当于上列岩系的地層。

震旦系与其上复的下寒武系之間，成假整合或不甚显著的不整合接触（中国北部多如此）；或似成整合接触（有間断；中国南部多如此）。与其下伏的变質岩系或古老花崗岩盤，如：辽东的弓長嶺花崗岩或“首山”一較山統与“响水寺統”，华北的“五台系”，長江中游的黃陵花崗岩、煌斑片岩或板溪系（双塘山系、牯牛嶺系等与其相当），四川西南部的峨边系及古期花崗岩，以及云南东部的昆陽系、貴州东部的下江系等之間，則普遍成显著的不整合接触。震旦紀地層的厚度各区情况悬殊，茲举几个重要地区的約計数值如下：

新疆（庫魯克塔格山区）——2500 米以上，
甘肃（賀蘭山区）——200~800 米，

辽宁太子河区——約 900 米；
辽东半岛（复县—旅顺区）——3000~8000（？）米；
冀东北（燕山及黄金山区）——3500~10000（？）米；
北京西山——350~1250 米；
淮河中游——700~1100 米；
长江下游——1000 米上下；
长江中游——400~1000 米；
川西（峨嵋山区）及川北——400~1200 米；
貴州中部——200~1100 米；
云南东部——900~2800 米。

二 地 理 情 况

（一）陆 海 变 化

由于缺乏可靠化石的依据，曾經有人認為震旦系大部皆石連大套石灰岩在內都可能是大陸內部的湖、盆相堆积物，而湖水或咸或淡，則未加論定。这种說法，由来虽久，然大多数学者都未予以認可。因为像如此巨厚并广泛分布于世界各大陆的石灰岩，是难以想像其为湖內所沉积的；反之，如近年在震旦系中、上部分所發現的含海綠石層，則足以証明其为淺海，并且是一种咸海的沉积物。

然而我們却不能不同意震旦系下部确可能是，至少一部分是屬於陆相的堆积物。吕梁运动（晋宁运动、雪峰运动及黄梅运动等俱約与之相当）之后，中国地面高低悬殊，風化剝蚀作用异常剧烈，乃在各深度不同的凹陷地带累积成本紀下部普遍分布的砂礫岩層。在長期的剧烈剝蚀并急速堆积的过程中，若干地区（如圖示）常有不同程度的火山活动；不久以后，又發生地壳拗折或断裂。到震旦紀中叶初期，大地气候有所变化，造成了高山地帶的普遍冰川活动（从圖所志冰磧層分布，可知某活动地区之

广）。冰川的普遍活动，使地形削平过程加速，南沱期冰磧層停积以后，地形漸已趋平，而为繼之而来的广泛海浸运动造成了条件。从此以后，国境大部为海水淹漫，进入了大规模海內沉积的阶段。現就各海浸区（海浸以前的主要陆相堆积区）的位置及其大略形势，分別作簡要說明如次：

1. 燕辽凹陷帶——这是一个約近于东西而稍向东北延展的准地槽式凹陷地带。中央主要凹陷部分約位于燕山和辽东半岛的西南大部其間辽东灣、沈陽一帶为陆地隆起帶（辽东灣古陆）。东向延長或可繞平北古陆（大部位于朝鮮的平安北道）而与朝鮮境內的平壤海槽相接，再东北进或通往苏联西伯利亚东部的錫賓特—阿林地帶（可能成为海水东来的过道）。其西延或越陰山海峽，过賀蘭海槽而与南山沉积帶相接。再从其南北向的横断面看，則南部深沉北成緩坡。其深沉地帶自早以来即接受来自辽东灣古陆、膠东古陆、平北古陆及汉城古陆等的大量沉积物，而前时花崗岩的侵入活动，也曾在这深沉地帶內大规模地进行。靠北一緣承受了較多的、較細質的沉积物，并累积了極具有經济价值的鉄矿、錳矿及其它种类的矿床。

2. 天山沉积帶——这是一个約近东西但稍向西北延展的、已呈现为地槽型式的沉积帶。其西北向延長，一方面可直經中亚而通欧洲，另一方面可繞准噶尔古陆而与蒙古地槽沉积帶相并連；其东南延又可和南山沉积帶相銜接。从庫魯克塔格山震旦紀沉积的分析，我們推定此沉积帶之南已存在着一个古陆塊（塔里木古陆），从而大量輸出其風化剝蚀物質，造成了本沉积帶內以数千米厚的碎屑岩为主（包括冰磧層），而極小部分夾有石灰岩的岩系（庫魯克塔格系）。

3. 南山沉积帶及賀蘭海槽——甘肃青海境內南山系的下部岩層，一般虽認為含有震旦系，但認識尙且模糊。賀蘭山境的震旦系，如灰岩（含 *Collenia*）及石英岩等的岩性多少可以和华北方面者相比拟，且出露得較为清晰，故此地带大約是一个东北西南向的沉积槽地（下古生代較为明显），沉积物質多由东西兩面的陆塊所供給。

4. 黄淮盆地——这是一个底部较为平缓的沉积盆地。在今山东、安徽、江苏三省鄰境，如鳳台、怀远一带是盆地比較深凹的部分，承受了較多由东北面膠东古陆和南面淮陽古陆所冲刷下来的剝蝕物質；而魯中及太行山东南麓則是盆地的淺平部分，沉积着較薄的（常不到80米）薄層灰岩和現有波痕、干裂及假層理的薄石英岩層。至盆地北界，即华北平原为第四系所掩盖的大片地区是否曾为海水所浸淹，目前尚不能加以确定。

5. 下揚子海槽——揚子江主流从宜昌峡谷往东所穿过的狹長地帶，是一个自震旦紀初期以来的原始江南古陆的邊緣槽地式沉积区。其中沉积着砂岩、礫岩、頁岩、板岩、石灰岩及白云岩等，并特別有沿原始江南古陆、黃陵古陆及武当古陆一带邊緣坡地所沉积的冰碛物質和在其上的黑色頁岩系。下揚子海槽远向西北延至約当汉水流域全境，是一个性質与其近似的沉积区；其西南分支即貴州高原的东緣部分，也是一个性質多少相似的沉积帶（只在震旦紀后期没有或少有灯影灰岩的沉积）。这两个沉积帶通过下古生代的累积而至于加里东运动的勃發，即遭受影响而部分地隆起为山。

6. 上揚子盆地——在上揚子地台的北部和中部，亦即四川中部地区，虽未見有震旦系出露，但地台邊緣部分則到处有其分布；而从地台的構造形式、下寒武紀海水的广泛侵入和震旦系与寒武系間在西南一带的連接情形，我們可以推想这一帶地区是震旦紀期間一个地形淺平的沉积盆地，其邊緣部分則具有一些程度不同的、較为深陷的窪地。

7. 滇东海槽——自滇东北延到四川峨嵋山境，有一个約作南北向的槽地，其西緣下陷部分自早以来即接受从原始康滇古陆所崩塌及由河流冰川所冲刷下来的大量剝蝕物質（沉积岩質和下揚子海槽相近似）；其东緣淺平部分則可与上揚子盆地相接。

8. 喜馬拉雅沉积帶——其詳細情形目前尚不甚明了，但从印度方面地質文献的記載得知現在的中部喜馬拉雅山（克什米尔以至尼泊尔东境）可能在震旦紀早期即开始成为一个大陆內向斜式的沉积区。其中沉积了

被称为文德海亞系(Vindhyan system)的大套板岩(包括黑色板岩)、砂岩、較少量的白云岩及具有类似“*Colenian*”構造的石灰岩等。其南有一个地軸式的古陆(中喜馬拉雅古陆)分隔着北方的大陆內向斜沉积区和南方的文德海亞地台盆地沉积区，从沉积物性質的差異(北方多泥質，南方多砂質)和遭受或未遭受挤压扰动(北方受挤压褶皱)的情形，說明早在震旦紀，这个地軸古陆就已具备了地障的意义。

9. 外华夏古陆沉积帶——沿原始江南古陆东南及华夏古陆西北外緣，有一狭長邊緣槽地式的淺水沉积帶；停积了頁岩、板岩(包括黑色頁、板岩)、砂岩、冰碛層、薄層白云岩，还有很好的錳矿層(我們已知有若干这类錳矿产地，如循此地帶扩大勘探，当可能有更多的發現)。

(二) 陆地輪廓(海浸扩大以后)

震旦紀中、后期的陆地輪廓，主要范围于由古老岩石所構成、亦即大部由呂梁运动所隆起或加强的剛性地塊之上；这种古陆塊我們叫它做地塊古陆或剛性古陆。

1. 滿蒙古陆及准噶尔古陆——滿蒙古陆横亘于北滿、内蒙和阿拉善埃，其西延或可与准噶尔古陆相接。此一大型地軸式古陆，把燕辽、南山、天山等大沉积区和蒙古地槽式沉积区几乎截然隔开而成为一大規模的地障。从燕辽四陷帶北緣的沉积情况(拥有鉄、錳矿床，海綠石及其它細質淺水沉积物)，可推測古陆南緣是一个地势較緩的沿海平原地帶。

2. 辽东灣古陆、膠东古陆、平北古陆——辽东灣古陆可视为燕辽四陷帶(准地槽式)的中央隆起，葫蘆島一带震旦系剖面中的大量礫砂岩就是来源于这个陆地，到寒武、奥陶紀这个古陆即淪为淺海。膠东古陆是一个自震旦紀到古生代期內一直都存在的地塊古陆。其东可能与其同性質的汉城古陆相連，北面和平北古陆(性質亦同)相对峙。这两个陆地高拔海面，大量輸入燕辽四陷帶、平壤海槽及黃淮盆地以剝蝕物質。

3. 鄂尔多斯古陆——鄂尔多斯地台的中間部分未見有震旦系，而寒

武紀以後的一些零星出露的地層又甚為持平而少有褶皺，再從山西境內的砂礫岩系分析，我們推斷這地台式的陸地，可能是當時的一個干燥的沙漠地區。

4. 山西山地——呂梁、靈山及中條等山區的頂部缺乏震旦紀地層，其四周鄰近地帶則堆積了可能代表震旦系的大部的一套砂礫岩系（靈山砂岩或稱漢高砂岩）。此砂岩色呈棕紅，顆粒渾圓，偽層、交叉層或干裂，常可見及。各處岩層厚薄不定，由零以至八、九百米。砂岩層間間見砂質頁岩，并有底礫岩，直接和“五台系”變質雜岩作不整合接觸。凡此現象，應即說明上述諸山境原為呂梁運動所造成的山地，嗣經長期剝蝕而至于震旦紀，乃在一种干燥的气候下于其山麓及谷地積成了此可能部分由于風力所成的堆積物。另據年前野外調查的報道，謂五台山區有代表冰川作用的礫石堆積，虽此尚未作最後論定，然从約与同緯度的西庫魯克塔格山區（新疆）及朝鮮境黃海道中部有頗為廣泛的冰碛層的分布，与乎当时其西部鄰近地區之為山岳地帶等情形，確令人疑想此一帶地區可能曾有山谷冰川的活動。

5. 淮陽古陸及原始秦嶺古陸——淮陽古陸是震旦紀以後一直存在的剛性古陸，其地形因花崗岩體的侵入而凸起呈盾形。在今北秦嶺的東西向狹長地帶內有一長條“五台紀”或太古代的變質岩系，這一古老的變質地帶大約是与康滇古陸、原始江南古陸（包括雪峰地軸）間而為震旦紀前造山運動所形成的一條東西向褶皺山帶。

6. 原始江南古陸——加里東運動前的江南古陸稱為原始江南古陸；湖南雪峰山地，在南沱期前因造山運動（雪峰運動）而隆起。从圖示冰碛層的分布情形，我們相信這一狹長的古陸帶，極可能為震旦紀早期的、有普遍冰川活動的一條形勢高亢的山岳，其東延山勢漸降，故其山麓堆積物質一般較西部為細小。

7. 黃陵、武當及漢南古陸——黃陵背斜主要由前震旦紀花崗岩所構成，武當山有大片前震旦紀變質岩出露，而二省周圍又到处見有冰碛岩的

分布；漢中盆地之南有一小型老地塊，其周圍的后期岩層每沿地塊而尖滅，并广有礫岩的分布，另在其西北面碧口地方也曾見冰碛岩的出露。由是，可推斷該地區等很可能系震旦紀早期所存在的、形勢頗為高峻的古山地。

8. 塔里木古陸，柴達木古陸和西藏古陸——从庫魯克塔格山的震旦系，特別如冰碛岩和火山物質的分布情況，可推想塔里木地塊式古陸早在震旦紀即已存在。至位于其東南部及南部的柴達木地塊和西藏地塊是否也為震旦紀時的兩大古陸區，則因為資料的缺乏而不便加以確定。

9. 康滇古陸、黔桂古陸——潯江砂岩堆積以前，在雲南中部約与其他地區同時所發生的強烈褶皺運動（晉寧運動），使境內所沉積的大量頁岩、砂岩及灰岩等遭受擠壓而掀起成山，是謂康滇古陸。這個高起的山帶因受後來長期的劇烈侵蝕和冲刷，而使其山麓與山間盆地堆積了數十以至兩千米的砂岩和礫岩。砂礫岩堆積以後，又另有一新階段的構造運動（潯江運動）的發作。此次運動的影響程度遠不如前次強烈，大体招致了一定程度的地面升降和斷裂，并進而促進了山間冰流的普遍活動，造成極為廣泛的冰川堆積。原始康滇山帶向北延展而入四川（原西康），南展則到峨山，曲溪具境便轉向東南（玉溪一帶有大量礫岩分布），并与广西、越北山地相結合而成為寬廣陸地，即黔桂古陸。另滇西境內因為地質情況了解不够，就已有材料，則猶未知有震旦紀地層的出露。故該地區究竟是當時的陸地抑或會受海浸？仍有待日後多方面事實的證明。

10. 華夏古陸——東南沿海各省所分布的變質雜岩系（其中包括片麻岩、片岩、千枚岩及花崗岩侵入體），曾為不少地質學者認作太古代或元古代的古老變質岩，并認該地帶是前震旦紀造山運動所形成的一个大型陸塊。又按地層的分布情形，或進而可推想此大陸在當時大概東南形勢高而為山地，西北勢降而為沉積帶，及延而至原始江南古陸外圍，則益下陷而能為后期海水所侵入。

三 生 物 界

我国境内,除各处石灰岩层中相当普遍地产生一种如旋涡状结构,一般认为是藻类化石(即所谓洞藻——*Collenia*),及在辽东半岛、热河南部等地的石英岩中产生一种若蠕迹状的化石被称为 *Manchuriophycus* 者外,没

有找到其他较为可靠的化石。而所谓藻类化石者,因至今尚未发现其应有的内部构造,故有不承认为藻类的遗迹而主张其为化学的无机生因者。图内所标出“洞藻”化石的产地颇多,示其分布的普遍。在没有发现别的可靠化石或其他适当的办法来作为决定地层时代的依据时,所谓洞藻化石当仍有其一定的实用价值。

中国古地理圖說明及古地理提要

下 寒 武 紀

一 地層范围及主要岩石

下寒武紀地層分布于云南、貴州、西藏边界、長江流域、淮河流域、黄河中下部流域、燕山山系以至于东北南部，西北广大地域尚未有关于下寒武紀地層的报道。大抵包括东北方面的馒头組、石桥組，华北方面的馒头組、毛庄組，华中方面的石牌頁岩、石龙洞灰岩；貴州北部的牛蹄塘頁岩、明心寺頁岩、金頂山組及清虛洞灰岩；云南东部的筇竹寺組（包括底部磷灰石矿層）、滄浪鋪組、龙王庙組（包括头村層），以及其它地区与上列岩系相当的地層。

下寒武系与震旦系成假整合、不整合或似成整合（但有間断）接触，和中寒武系之間多为連續而偶有間断現象。所含岩石下部为頁岩、砂岩，底部有时含磷灰石矿層，上部为石灰岩、白云岩，并夾有頁岩或砂岩。地層厚度在南方以西南較大，往北則漸見減薄，如云南东部达 900 余米，黔北約 600~800 米，長江峡区約 400 米；华北以淮南地区較厚，約可 600~700 米，一般在 80~400 米之間。

二 地 理 情 况

（一）海浸現象及海浸区

由印度太平洋發動的、含有萊得利基虫等生物群的海水先侵入滇

地槽而达于滇西（造成薩怒海），旋即分成二支：一取喜馬拉雅地槽侵入西藏及印度北、西部边境，一随康滇古陆南端的开远海峽，經滇东、黔北而进入長江中下游，形成揚子海浸。华北方面接受海浸較晚。由于秦岭、淮陽等上升地帶（陆塊）的存在，海水从南襄海峽（南陽、襄陽过道）及高洪海峽（約位洪澤、高郵二湖）的間道侵入华北。海水在华北的准平原地区形成淺海，其西止于鄂尔多斯古陆，北阻于滿蒙古陆，东面除大部为膠辽古陆所阻外，其北头有一狭長槽地（太子海峽）为海水所通过。海浸抵东北南部以后，勢已減弱，其繼續北进之程当不在远。

中国地史上的海浸区主要为一种大陆淺海。下寒武紀因地壳运动少和火山罕有活动，故海水淺而又比較安定。各海浸区約包括如下的一些單位。

1. 华北海区。区内海水淹复于下陷較淺、起伏不大、以古老地塊为基础的，地面，且或多或少为一些陆塊所包围，我們称此性質的 η_w 为地台式或內陆盆地式的大陆堆积海。本海区包括有：

（1）太子海峽——为北直隶海和北朝鮮海的通道，約位于太子河流域，故名。

（2）北直隶海——約位于冀东北、渤海及魯北一带。

（3）山西海——主要位于山西境内，有五台、呂梁、中条等小型陆塊存在其中，是一个很淺的海。

（4）黄淮盆地——約位于黄河下游及淮河主流之間，亦即山东、江

苏、安徽三省的交接地区,是一个东南深西北浅的盆地海。在其南部边缘曾发现有磷灰石矿床,预期循此地带扩大勘探,将能有更多的新的发现。

2. 华南海区。亦主要为地台式的大陆堆积海,约包括:

(1) 下扬子海槽——或称下扬子海,西北接高洪海峡,往东或可与南黄海槽相通。

(2) 中扬子海槽——或称中扬子海峡,与下扬子海同为浅水沉积区。

(3) 上扬子盆地——或称上扬子海,海水大致较中、下扬子海槽为深,海底起伏不大。沉积物除下部页岩外,多有灰岩,岩相变化亦较小。此海为古杯实质海绵类(古杯类)的主要繁殖区。

(4) 外华夏古陆海槽——原始江南古陆东南及华夏古陆西北外缘的狭长地带,为一正在发展中的准地槽式海槽(湖南、广西境内有寒武纪沉积,浙江省西南境内亦可能有属于下寒武纪的地层,惟赣中部分尚无寒武系的报道。是槽地中的海水可能只限于湘桂及浙西两端)。

(5) 滇东海槽——其形势与上震旦纪大致相似。西面傍近海岸的坡地广有磷灰石矿层的分布。

3. 西部海区。包括两个大陆内向斜海:

(1) 滇缅地槽海——或称萨怒海,位于缅甸的萨尔温江即中国境内的怒江流域,故名。

(2) 喜马拉雅地槽海——即特提斯(Tethys),或古地中海的东方部分,此海在历史上常分隔南北古大陆而成为贯穿东西海浸区域的主要过道。就下寒武纪来说,萨怒的下寒武纪地层含有 *Redlichia* 动物群,南欧和北非也有 *Redlichia* 动物群出现,因此特提斯海已成为 *Redlichia* 动物群由东往西迁的通道。

从古生物及岩性方面某些现象的分析,如:生物方面之有古杯类及藻类等的造成石灰岩礁,岩石方面之每现红紫棕等颜色,砂页岩之外常多白云岩及其中裂现有干裂纹及岩礁假晶等迹象,可以推想当时中国全境是处在一种炎热的气候带内,而在北部可能更干燥一些(地层内岩礁假晶

出现较普遍,古杯灰岩不存在)。

(二) 陆地轮廓

下寒武纪陆地的形成仍主要奠基于古老的稳定性地境,就其大体轮廓而言,除西北地区的情况尚未明确外,其余和上震旦纪期间没有多大的改变。

1. 满蒙古陆——满蒙古陆东段形势除南界稍向南移外,和震旦纪无甚差异;其西南延长部分或可以和鄂尔多斯古陆相连。

2. 辽古陆——辽古陆乃由辽东地境与辽东地境扩展结合而成。

3. 鄂尔多斯古陆——其北可能和满蒙古陆相接,南与秦岭古陆关系不明。此陆地形较平,中寒武纪后即全部沉沦为海。

4. 五台、吕梁、中条古陆——经长期侵蚀以后,吕梁及中条一带山区已渐次降低;五台地境在东冶灰岩沉积以后可能曾有局部褶皱作用发生,下寒武纪后期海水侵入以后,上述各山地乃在山西海中成为岛陆。

5. 秦岭古陆、淮阳古陆——可能因此二陆的存在以及其它方面的因素,在下寒武纪期内,中国南北两地质区即渐显示有某些性质上的差异,如南部有颇厚的古杯灰岩的沉积,而北部则欠缺如,即其一例。

6. 原始江南古陆——因受长期侵蚀,其形势远不若震旦纪高起。从震旦纪、寒武纪及以后各时代地层的分布情形,可推断约位于浙西的天目山和皖南的黄山之间当有一海峡存在,如此使浙闽海湾与下扬子槽地之间得以相互沟通。我们把江南古陆被此海峡所间断的东北一段,另名为太湖古陆(适位于太湖境)。

7. 汉南古陆——自震旦纪以来,汉南地境依然在上扬子海中挺立为陆。

8. 康滇古陆——下寒武纪以后,呈南北向延布的康滇古陆因其西面滇缅地槽的逐渐显露而较为明确;其东缘地带所出露的磷灰石矿层,可视为古陆东部边缘的一种标志,在其南端可能有一海峡——开远海峡,或即

印度洋水侵入华南的通路。

9. 华夏古陆——其形势大致和震旦纪相似。

10. 冈瓦纳古陆——因地壳上升运动,海水自印度大地块退却,从此印度冈瓦纳一直维持陆地环境,遭受夷蚀作用,到石炭二叠纪始又有较短暂的局部性的海水侵入。

三 生 物 界

下寒武纪地层内开始出现有可靠的、而种类也颇不少的海相化石群。

其中以三叶虫特别是莱得利基虫为最重要(如: *Redlichia chinensis*, *R. nobilis*, *R. mansuyi*, *R. intermedia*, *Yunnanoccephalus*, *Palaeolenus*, *Micmac*, “*Ptychoparia*”等可为代表)。他如腕足类(如: *Obolus*, *Oboloides*, *A. othello*, *Linguloides*等)、古杯类——实质海绵(*Archaeocyathus*)、“翼足类”(Hyalithes)、原始藻类(*Girenella*)、“介形虫”类(*Bradoria*)以及其他种类等,也都有相当数量的产出。这些生物大多是属于印度太平洋的生物区,具有代表性的莱得利基虫尤为标准的东方特产。

中国古地理圖說明及古地理述要

中 寒 武 紀

一 地層範圍及主要岩石

中寒武紀地層的分佈除与下寒武紀有相同情况外，又另在若干地区形成超复。西北方面的賀蘭山及桌子山境，已証明有中寒武紀早期的沉积，新疆西部以至东部亦有本世地層存在的可能（在新疆西鄰苏联境内的弗干那盆地南部，已發現含有中寒武紀化石群的地層）。中国境内的中寒武系有东北南部的当十組与張夏組，华北方面的徐庄組与張夏組；長江中游的五里牌組的上部（探溪灰岩）及覃家庙灰岩；黔北方面的高台灰岩及婁山关灰岩的下部；滇东南边界的長蓬系下部，以及其它地区与上列岩石相当的地層。

中寒武系与上寒武系之間常成整合接触，仅部分地区有呈間断或有侵蝕面存在的迹象。岩石以鲕狀、薄板狀或礫狀灰岩为主，白云岩、頁岩、砂岩、礫岩等居少数。岩層厚度在中国南部較大，如滇东南边界厚度在500米以上，黔北約达500米，三峽約350米，淮南約200余米，山东西部不到200米，开平盆地100~150米，东北南部不过350米等，可見一般。

二 地 理 情 况

(一) 海 漫 現 象

中寒武紀初期海漫仍主要源于南方。印度太平洋水大致沿故道先

侵入云南、西康及西藏南部边境，漸及于揚子流域、华北及南滿等广大地区。到了晚期，北来的海漫开始發动，从此中国海内的古生物群乃漸多表現有世界性的分子。

从圖上所标示，可知全部中寒武紀海漫的范围已較下寒武紀大为扩张。中朝海漫向西發展至包括有鄂尔多斯海盆地及賀蘭海槽，形成自此以后以至中奥陶紀各海进期間大致相似的龐大規模。天山一带可能被西来的海水所淹没。南山一带及原始江南古陆以南地帶，亦很可能为本世海水所浸复。惟上述三地区尚有待地層、化石及其他方面新材料的証实，但我們推想这种可能是很大的。

(二) 陆 地 輪 廓

中寒武紀陆地輪廓較下寒武紀有一定程度的改变，其情况大致为：

1. 鄂尔多斯古陆下沉为海，滿蒙古陆的南界稍向北迁移；
2. 五台、呂梁、中条等小型陆塊的范围更形縮小，或全部被海水所淹没；
3. 天山、南山一带可能陆沉，隴西古陆或在海水的包围中；
4. 原始江南古陆的西南部受云貴造陆影响而有上升現象；
5. 康滇古陆因云貴造陆运动（滇东地区下奥陶系假整合于下寒武系之上）而扩大成据有原康东、川西南、滇东、黔西南及可能桂西北一带的康滇-黔桂古陆。

三 生 物 界

生物群主要为东方式,而与澳洲种群颇多类似。与下寒武纪相比,则中寒武纪本区生物群与世界其他生物群区的关系已渐显密切,而在种类上也比前世为多且较进步。化石仍以三叶虫为主,中如 *Kochaspis*, *Proo-*

saphiscus, *Sunaspis laevis*, *Metagraptus abrola*, *Dorypyge richthofeni*, *Baltella*, *Amphoton typica*, *Damesella blackwelderi* 等都是作为分带标准的的重要属种。他如腕足类、瓣足类、古杯类、海绵类、藻类及叶脚类(如 *Tuzoia manchuriensis*)等则种类不多,数量也少,远处于次要地位。

中国古地理圖說明及古地理提要

上 寒 武 紀

一 地層範圍及主要岩石

上寒武紀地層與中寒武系的分布情況大致相若，惟新疆的庫魯克塔格山、長江下游（浙西皖南境）及滇西（保山）地區都發現有含上寒武紀化石的地層，而中寒武系則尚未有化石的証實。上寒武系大体包括東北方面的崑崙山組、長山組（下分白山層和台山層）及鳳凰山組（下分燕州層和穆稷溝層），華北方面的崑崙山組、長山組及鳳凰山組，以及其它地區與上列岩系相當的地層。另如長江三峽區的三游洞灰岩，黔北雲山美灰岩的上部，滇西保山區的保山組及孔雀寺組，滇東南邊界的長蓬系上部，以及新疆庫魯克塔格山的突爾沙克塔格統等，也都代表着上寒武系的一部分或大部。

上寒武系與下奧陶系為假整合或為連續的接觸。岩石主要為灰岩與白云岩，常呈板狀、鱗狀、竹葉狀（或瘤狀）、礫狀及漩渦狀，并每含泥質或砂質。它如紫、棕、紅及黃綠等色的頁岩、砂質頁岩及砂岩等，則為量較少地夾含于灰岩及白云岩中。岩層厚度各處不一，但多在 200~500 米間。如東北南部約 200~450 米，華北約 250~500 米，長江峽區約 300 米，新疆約 400 米，滇東南邊界則達 500 米以上。

二 地 理 情 况

上寒武紀與中寒武紀的海陸輪廓虽無显著的不同，但亦有局部的差异。在海區方面，上寒武紀天山地槽（中亞海）已漸显露，共与上揚子海區

之間的連通性并已加大，下揚子海槽約取黃山与天目山的連綫（天黃海峽）以溝通浙贛海灣，亦已甚为明显。在生物群的关系上，則上寒武紀生物群中已更多有与北美或歐洲方面相同或相近的成分，因而說明中国海區和北極太平洋及大西洋海區之間有更大的連貫性。大抵自中寒武紀晚期以后，“古华夏大地槽”一方面遵循寒武紀前期故道接受由印度太平洋方面的海浸，另又开辟了新路以接受北極太平洋方面的海浸。这新的道路大約分为兩条，东北一条是下寒武紀海的延伸以連接北西伯利亞海而貫通北極洋，同时又由北太平洋而連接北美洲西部；西北一条是由南西伯利亞海貫通天山地槽而入侵。而这一条又是远去西方溝通歐洲海（大西洋區）的道路。

新疆突爾沙克塔格生物群大部分屬南亞區（印度太平洋區），和中国南部及朝鮮南部生物群頗多相近，而与華北南滿方面則有不同。另一方面却又显示与歐洲种群，如歐洲西北部的斯塔的珉維亞及北部的波罗的区的种群甚表接近。由此推想天山地槽与上述各地域在海浸途徑或在沉积環境上，实具有一定的連貫性或近似性；而与華北海區即中朝海浸區之間，却具有一定的差异性，并且相互間的交通或亦受有某种程度的阻隔。

中国南北兩部早在寒武紀期間即已在生物群或在沉积相上显露了一定的差异性。是南北兩大地質區之間，除如上述的海內沉积环境之有所不同外，其橫亘东西一狭長地帶的陸境如隴西古陸、秦嶺古陸、淮陽古陸、膠辽古陸及朝鮮境內的汉城古陸等，当也曾起一定的促成作用，何况沉积环

境或生活环境(包括气候情况)的不同, 还难免要受到地形条件的控制 and 影响。

三 生 物 界

三叶虫的演进愈见旺盛, 其中除拥有属于东方式即中国印度区(南亚区或印度太平洋区)的许多属种而外, 上寒武纪初期并出现了不少和北美西部(北太平洋区)及欧洲方面(大西洋区)相通的属种, 而到后期其与北太平洋或大西洋相通的种属就愈增多。上寒武纪海相化石甚多, 不便一一举例。兹仅择其要者, 如三叶虫的 *Blackwelderia*, *Drepanura*,

Chuangia, *Changshania*, *Kaolishania*, *Ptychaspis*, *Mansuyia*, *Tsinania*, *Quadratecephalus*, *Saukia*, *Caloinella* 等作为分带标准的要属, 以及其他如 *Charadgia*, *Proceratopyge*, *Hedinaspis* 等比较不太普遍但亦颇重要的类属列出, 以作代表。

另外则有“翼足类”(如 *Hyalithes*), 头足类(如 *Plectonoceras*, *Shanlungendoceras*, *Ellismereoceras*), 腕足类(如 *A. rotel.*, *Billingella*, *Obolus*, *Eoorthi*, *Syntrophi* 等), 腹足类(如 *Palaeostrophia*, *Helisnail*), 介形虫(如 *Aluia*), 原始型的网状笔石(如 *Dicyonema wulingshanense*) 以及蠕迹等的产出。

中国古地理圖說明及古地理述要

下 奥 陶 紀

一 地層範圍及主要岩石

下奥陶紀地層的分佈情形，除滇东到四川峨眉山區的狹長地帶此時因重受海浸而有大量頁砂岩沉積外，大致与上寒武紀相当。大抵包括华北及东北的冶里組及亮甲山組，長江下游的譚家桥頁岩及宁国頁岩（皖南），侖山灰岩（苏南），印渚埠統（浙），烏石門統或玉山頁岩（贛）等；長江中游的宜昌組，分多頁岩，紅花园灰岩或涇潭頁岩；湖南的桥亭子統，川南、黔北方面的半河統（包括桐梓組，紅花园灰岩，仰天鵝頁岩或涇潭頁岩及十字鋪組），四川峨眉山區的罗汉坡組及大乘寺組，滇东的紅石崖統；滇西的施甸統；广西的溶江統；新疆庫魯克塔格山的却兒恰克系的下部；以及其他地区与上述岩系相当的地層。

下奥陶系与中奥陶系之間，除中国北部偶見有假整合或不連續的接触关系外，一般成整合接触。所含岩石，在中国北部代表下奥陶紀下部的冶里組为蠕狀或土狀灰岩，間夾頁岩，底部偶可見瘤狀灰岩及石灰質礫岩一層；上部的亮甲山組則多为較厚層的塊狀与角礫狀、間含燧石結核的泥質或白云質灰岩。中国南部各区情况不一。長江下游下部常多頁岩，上部則有頁岩与灰岩两种不同的岩相。在長江中、上游，其下部多为灰岩及頁岩，中及上部則或見灰岩、或見頁岩，亦有灰岩或頁岩的不同岩相之分；至滇西保山區的施甸統，則主要为粘土質頁岩及砂質頁岩相。各地区岩層的厚度約計如下：

东北南部——200~300 米，
华北——250~700 米，
長江下游——400 米以上，
長江中上游——200~400 米，
广西东北部——200~400（？）米，
西南——100~450 米。

二 地 理 情 况

(一) 海 浸 現 象

上寒武紀末，和緩的上升运动治里运动發生，华北海区發生海退，淺盆地深度大部变淺(地層內常見蠕狀灰岩、波痕及干裂)，并有部分地区因而轉变为陸。岩層經地面及海底的長期風化与磨蝕而成塊屑，等下奥陶紀海水入侵以后，便形成治里組底部的礫岩及礫狀灰岩，而由于是一种陆緣顛动淺海，因此有大量蠕狀灰岩、蠕狀灰岩及層間的石灰質礫岩等沉积物。从地層分布及生物群的区域性征，推知华北方面的海浸途徑大致和上寒武紀相同。即北極太平洋水从东北方面侵入东北南部及朝鮮北部，通过太子湾峽及北直隶槽地而泛溢于中朝大地塊之上，形成中朝海浸区。华南方面的海浸道路也和前世路同，其由印度太平洋經滇浙地槽所侵入的一支，造成薩怒海，北越海，进而入湘桂海灣、浙贛海灣及揚子流域而形成揚

子海浸区；其由北極大西洋循天山地槽入侵的一支，則造成中疆海，并經南山地槽而加强了揚子流域的海浸。

中国南部各海区因其地形复杂，海水深浅不定，自寒武紀以至往后的奥陶紀各海进世內，恒有沉积方面及生物方面的区域分异現象。就下奥陶紀情况來說，如上揚子海区大致属于不安定的較开闊的淺水，而較多有泥灰質及碎屑質岩石的沉积，其生物群以腕足类、軟體动物及三叶虫类等較为繁殖。下揚子海槽及外华夏古陆海槽(湘桂海槽、浙贛海槽)为較迂滯的、窄隘的陆緣海，多有細致頁岩，特别是黑色頁岩的沉积，而其生物，类多以营漂流生活的笔石为主。此一現象在往后的若干世期內亦多少相似。

(二) 陆 地 輪 廓

下奥陶紀陆地輪廓和上寒武紀沒有显著的差别。但在华北，因为有一較輕緩的地壳上升运动(治里运动)的發生，故滿蒙古陆及膠辽古陆等在下奥陶紀海浸初期的范围略較上寒武紀为小。他如秦嶺古陆、淮陽古陆及膠辽古陆的南部，也可能受繼治里运动而起的怀远运动的影响而多少加强了形勢。

中国南部，在江南古陆的轉折部分，即約当湖南安化慈利二县之間的連結綫处，或由于構造上的晚弱及地形上的較为狹隘易受侵蚀而分裂，終于成为溝通揚子盆地和湘桂海槽的一个重要海峡(湘西海峡)。由于这个海峡的存在，而使江南古陆被割裂为东西两部分，其东曰滬鄱古陆，西南曰湘桂黔古陆。另如康滇一黔桂古陆之在滇东四川边境的部分，因海浸下沉而略形縮小。另外在滇越边界不見有下奥陶紀地層分布，故推想

越北古陆与康滇一黔桂古陆当时可能已合并为一体。

三 生 物 界

地壳运动的结果，使早已形成的秦嶺古陆、淮陽古陆及朝鮮境內的双城古陆等的形勢增强而益具有地障的作用，从而而助长了中国南北兩地質区的生物群及沉积相上显明不同的区域特征。

生物群所以表現有区域性，主要由于适应不同环境所演化發展的结果，而地史期大陆海中生物群的区域性其与海浸来源的关系却也十分重要。但古大陆海浸溯源的古大洋之間的生物群其所以有区域性，基本上也还是由于环境不同所引起的結果。为便于追寻海浸的規律，按地層学家划分古生物区的办法来分析古生物与海浸的关系，当是具有極大的作用的。

下奥陶紀生物种类甚为复杂。与寒武紀相比，則三叶虫类(如 *Asaphopsis*, *Asaphellus*, *Birmanites*, *Tungateella*, *Taihungshania* 等为代表)已不如先前的独霸一时，腕足类在加速發展中(目前尚未作系統的研究)，头足类(如 *Chiliceras*, *Manchuroceras*, *Piloceras*, *Cameroceras*, "*Protetocameroceras*" 等)、腹足类(如 *Ophileta*, *Raphistoma* 等)、古杯海绵(*Archascupha*) 等愈趋繁衍，而最为突出的，便是过漂流生活的笔石的大量出現(种类極多，略举几个重要的种如: *Dendrograptus lolaladensis*, *Diclyonema flabelliforme*, *Collograptus saleri*, *Tetragraptus pendens*, *Phyllograptus anna*, *Didymograptus deflexus*, *D. hirundo*, *Amplexograptus confertus* 等作为代表)。另外則有海林檎(*Aristocystis* 等)、介形虫、苔蘚虫、海绵及斧足类等新型种类的产出。

中国古地理圖說明及古地理述要

中 奥 陶 紀

一 地層範圍及主要岩石

中奥陶紀地層分布情况和下奥陶紀大致相似，但华北中奥陶系每成超复，而滇东反有缺失。各地区如华北及东北的馬家溝統(珠角石灰岩)；华南的湯山統，硯瓦山統，胡乐頁岩的大部，牛头山統，高嶺田統，艾家山統(包括揚子頁組及宝塔石灰岩)；云南的巧家組及大青灰岩(滇西蒲霧組的下部約与之相当)；西北方面如磴口頁岩(伊克昭盟)，平凉頁岩(甘肃)，却兒恰克系上部(新疆)等俱屬之。

中奥陶系与上奥陶系成假整合接触。其主要岩石在华北及东北多为灰藍色層厚質純的石灰岩，下部夾頁岩薄層；長江下游多为鈣質頁岩、砂質頁岩及薄層泥質頁岩；長江中游上部多瘤狀并具龟裂紋的灰岩，下部則多頁岩及薄層灰岩互層；西南地区上部普遍为具有龟裂紋的層狀泥質灰岩，下部則多为頁岩、薄層泥質灰岩及鈣質砂岩的互層。西北境內主要为砂質頁岩及細粒砂岩，或有时为板岩。各区地層厚度变化大，其大致情形为：

甘肃东部(六盤山东)——500米以上；
华北、东北南部——150~820米；
長江下游——80~500米；
長江中游——100~250米；
西南——80~350米。

二 地 理 情 况

(一)海 浸 現 象

中奥陶紀海浸範圍和下奥陶紀并無明显差別，惟海盆地深度較有增大。从地層分布及生物群的区域性征，推知东北及华北方面的海浸(中朝海浸)系源于北極太平洋，即中朝海浸先通过西伯利亞东面的道路(錫賀特—阿林地帶)而与北極太平洋相貫通。天山地槽系北通西伯利亞海，西南接特提斯，东連鄂尔多斯盆地及賀蘭海槽的交通要路，故新疆却兒恰克系化石群一部分与平凉頁岩及磴口頁岩大西洋型笔石群相近似，一部分又可与滇西及印度北部者相比拟。

中国南部的海水分由兩路侵入，南面的也是主要的一条系取下奥陶紀故道；西面的一条則是北極大西洋水取道特提斯进入喜馬拉雅地槽而先与自南来的海水相匯合，并轉而引往揚子流域以匯成揚子海浸区。

揚子海浸区与中朝海浸区之間与以前各世相同而仍有其相互交通之路。从圖示，知此道路仍不外与前世相当的数处，由于有此海峡形式的通路，始令少数生物能互作小規模的迁徙。而整个說来，中奥陶紀南北海区之間的差异性比以前各世更趨明显。其中除在生物群方面的突出表現外，又还有沉积性質上的不同。大抵北区海較深、水較靜、而地形亦較平，故一般造成層厚質純的石灰岩(馬家溝灰岩)；而在山西中部(如太原—灵石地区)，于薄層白云質灰岩和白云泥灰岩中夾含了許多石礫層，标示着

当时该区是处在干燥的气候带。南区地形复杂, 如外华夏古陆海槽水较深而平静, 可能并有湿润的气候, 乃有烟溪黑色頁、板岩等的沉积, 上揚子盆地及下揚子海槽水較淺, 其初海岸及海底剝蝕作用强, 海体运动大, 因此泥沙量多而造成艾家山統及湯山統下部的大套頁岩及砂質頁岩, 及后海体略靜, 由地面送来的泥沙漸少, 乃在暖而蒸發頻快的海水內造成較多帶有龟裂紋的石灰岩, 并而有善于暖水的动物群如苔蘚虫、海林檎、真正珊瑚等的繁殖与孳生。

(二) 地 形 勢

中奥陶紀前后或期間俱未有强烈造山作用, 下奥陶紀末的怀远运动, 只是一种規模較小的地壳振蕩运动。但即使是小規模的地壳运动, 也曾引起某些陆境有頗为显著的上升, 并同时导致了海底的拗折不平, 再經海退后的浸蝕, 便造成了岩層厚度变化相差甚大的現象。

在發生变化的陆境之中, 有淮陽古陆及膠辽古陆。后者升高以后可能与其东面的汉城古陆相銜接, 前者則形成高台而与其东北面的膠辽古陆相对峙。滇东地区, 如昆明、富民、祿劝等县境代表下奥陶紀的紅石崖統之上缺乏中及上奥陶紀地層的踪迹, 由是說明大約与北方的怀远运动同时, 此地区很可能也發动了造陆运动(一直延到上奥陶紀), 从而使康滇一黔桂古陆向东北扩张, 并因此而与淮陽—膠辽—汉城古陆相似, 愈益加强其地障的作用。至于其它陆境, 当也曾因造陆运动的影响而多少有所变化, 惟目前我們可能了解者甚少而已。

中奥陶紀之末, 造陆运动大起, 南北兩大古陆肅然隆起, 由是而造成了下古生代末期最大的一次海退。

三 生 物 界

秦嶺古陆、淮陽古陆、膠辽古陆(及朝鮮境內的汉城古陆)形势的加强, 乃或多或少促进了中国(及朝鮮)南北兩古地理区無論在生物方面、沉积方面、或气候方面性質上的差异。就生物群的情况說, 便相当明显地可

分为下列几个生物区,

1. 华北方面的生物群属于北極太平洋区(北美式), 以头足类的珠角石(*Actinoceras*)为代表。

2. 西北方面的生物群属于北極大西洋区, 代表着另一种生物相, 即笔石相。

3. 华南方面的生物群主要为东方式并有欧洲方面的成分, 較近于印度太平洋和大西洋的混合区, 以头足类的直角石(*Orthoceras*)为代表。

4. 西南方面, 特别是云南的生物群为东方式(或中国印度式), 故可归入印度—太平洋区。

这种分法显然是就一般的現象来着眼的。至于有少数的种属, 其一向普遍产于北方而被認為是属于北極太平洋区者, 也在南方某些地点出现了(如珠角石在中国南部少数地区的出現); 或而是属于印度太平洋和大西洋区的某些属种, 也曾在此方少数地点的地層里發現了(如大洪山虫及直角石等在华北少数地点的發現), 如此較为特殊的現象, 我們或可認為是整个生物群里的少数属种——或因它們适应环境的能力較强的区間迁徙。

中奥陶紀生物群除在以前各世的属群范围內繼續繁殖孳長外, 另又有进一步的發展。其中最为突出的是头足类的鸚鵡螺目(如 *Sinoceras*, *Vaginoceras*, *Armenoceras* 等直角型头足类軀壳的壯大达于高峰); 而笔石类(有 *Glyptograptus lerehensis*, *Nemagraptus gracilis*, *Glossograptus hincii*, *Dicellograptus sextans* 等可作分带标准的种群为代表), 腹足类(如 *Maclurites bigsbyi*, *Eccyliopterus sinensis*, *Hormotoma*, *Lophospira* 等), 腕足类(如 *Yanagiteella polai*, *Orthis calligramma* 等)也有很大的發展。至如三叶虫类(有 *Asaphus*, *Calymene*, *Ogyites*, *Ptychopyge*, *Il-lacenus*, *Isotelus* 等为代表)的演進則已轉入峰頂, 从此以后, 便漸趋沒落。再便是真正珊瑚在黔北上部地層內的出現, 海林檎类(*Sinocystis*, *Oocystis*, *Echinospheera* 等)在滇西及貴州等地区的产出, 海綿类及層孔虫类等也在东北南部的地層里被發現。

中国古地理圖說明及古地理述要

上 奥 陶 紀

一 地層範圍及主要岩石

上奥陶紀地層分布不广，只在長江流域及云南西部有零星出露。西藏西南边境及新疆天山山系頗有存在可能，惟尚待于证实。本圖所依据的地層的范围，系包括在中奥陶系宝塔石灰岩之上的含有三稜虫 (*Trinacelus*) 及肋笔石 (*Pleurograptus*) 等化石的地層，亦即指約相当于欧洲喀拉多克世的地層。地層学者对五峰頁岩时代的意見不一，或主張划归志留紀，或主張划归奥陶紀，他們各持有一定的見解，在沒有得出定論以前，我們根据海侵关系先从前者。

上奥陶系与中奥陶系最上部的宝塔石灰岩之間，有不連續(間断)現象；其上与下志留系的分界，除在揚子江下游似呈不連續关系外，一般表现为整合接触。上奥陶系所含岩石主要为頁岩，偶而有砂岩及薄層泥質灰岩或灰岩凸鏡体。各区地層厚度俱不甚大，一般常只數米，多亦不过四五十米，故野外工作中常易被忽視。

二 地 理 情 况

(一)海 区 遺 稿

中奥陶紀宝塔灰岩及馬家溝灰岩沉积以后，中国境內发生了規模宏大的造陆运动(約相当于北美的塔康运动，長江中游叫做“宜昌上升”)，整

个华北及华南的較大部分地区均上升为陆。先前弥漫南北的大陆海水不断引退，終于留下了揚子流域、滇西、滇桂边界、西藏西南边界及可能新疆境內的一部分小型海盆地或海槽。这些內陆殘留海区既淤淺、波动大、規模亦显局小，其所沉积，多是層薄而零星的碎屑岩(仅含少量凸鏡狀泥質灰岩)；即如滇緬地槽及喜馬拉雅地槽內的殘留海，其深度也都不大，凡所沉积亦大多为碎屑岩而少有灰岩。此外，新疆东庫魯克塔格山上却尔恰克系(中奥陶系)上面是一套火山岩系(土什克布拉克系)，因此可以推測天山地槽区应有伴随中奥陶紀末地壳运动的火山噴發活动。

(二)陆 地 扩 展

地壳运动逐漸發展及海水相繼撤退以后，中国境內陆地扩展的情形大致有如下：

北方的中朝古陆不断扩大并升高，終于据有整个华北、东北甚至連西北角上的准噶尔陆塊，形成了一个高原形势的龐大陆塊。中朝古陆自奠定雛形以后，一直遭受夷蝕作用，及延續到中、上石炭紀始重被海浸而再度变为相当开闊的淺海。当長期的历程之中，其外部輪廓曾經有或多或少的伸縮变迁，惟中間主要大部，恒为侵蝕高地形势(华北广大境域內迄未發現上奥陶紀至下石炭紀間任何可靠的海相沉积痕迹；而于不久前，在甘肃河东地区却曾發現含有上泥盆紀植物的陆相地層。我們預期在不久的将来，通过不断的詳細調查与勘探，將能对此古陆在此漫長地質期內的

究竟範圍與變遷，得出更為可靠的認識及結論。

南方的華夏古陸與江南古陸與康滇—黔桂古陸為一體，夾揚子殘留海浸帶而與北方的中朝古陸相對峙，成為一據有中國南大部的大陸境。此大陸的原來大部及其新擴充的西北邊緣，在構造性質上有其不同的情況。西北邊緣部分（即以前各世不斷受海浸的湘桂海灣及浙贛海灣部分）系一活動性較大的准地槽地帶，延至下志留紀又復下陷而重受海水的侵入。

揚子殘留海範圍內，在理論上可想像有若干小型島陸散布其中，惟因缺乏實際資料，故無法指出其可能的位置與輪廓。圖內所標出的漢南古陸及太湖古陸原為前世已存在者，則其仍出現於殘留海內自大為可能。至西藏古陸、塔里木古陸及柴達木古陸等的應有一定程度的擴張，亦殊可理解；惟其究竟如何，是否三者之間有一部分可相連接，甚而全部相結合，還需等待將來的證明。

三 生 物 界

上奧陶紀海相沉積本薄，而地面又飽經后期侵蝕，因而不容易在一些殘存的地層內找到較為充分的化石。就已得的材料，僅知有一部分重要的三葉蟲（如三瘤蟲）及筆石（如助筆石），他如介形蟲類、腕足類及頭足類等雖有產出，因尚未作系統的研究，無法舉出名稱。圖內所標出的一些化石產地，是就各種文獻內所記載的已確定為上奧陶紀及可能為上奧陶紀者的，盡量羅列，其中多數是可靠的，有一些則有待於地層古生物學者的繼續採掘和研究而加以確定。實則對整個上奧陶紀地層及所含化石群的了解，目前還是遠嫌不夠的。

中国古地理圖說明及古地理述要

下志留紀

一 地層範圍及主要岩石

下志留紀地層出露于長江流域、珠江下游、云南西部、四川西部(原西康东部)以及甘肅、新疆等地区。大抵包括長江下游江苏、安徽及浙江省境高家边系的下部,長江中游如贛北的下部崖山頁岩,湖北、四川的龙馬溪頁岩(或富池頁岩);西南地区如黔北、川南的下部酒店垣頁岩,滇西的下部人和桥系;华南方面如广东的連灘頁岩;西北方面如甘肅南山系的一部分等。至华北方面(中朝地塊範圍內)則不見下志留紀沉積的痕迹。

以上列举各岩系的底部,包含了狭义的五峰頁岩,并与其相当的于潜頁岩及黃連樹頁岩在內。下志留系与中志留系成整合接触。其岩石大部分为粘土質頁岩,偶有泥岩、砂質頁岩或砂岩,而很少有灰岩。各地区地層厚度約計如下:

長江下游——250~500 米;

長江中游——200~800 米以上;

四川北部——50~200 米;

四川西部(大渡河流域)——200 米以下;

川黔及川滇接界——800 米;

云南西部——100 米以上;

广东——200 米以下。

二 地 理 情 况

(一) 海 浸 現 象

中奥陶紀末所發生的地壳运动引起了大規模的海退,經長期剝蝕而进入下志留紀,其南部低陷地帶又重被海浸。历来古生物家多認印度太平洋系笔石的一个重要發源中心,中国各处地層內所見到的笔石群大多为东方式,而从地層分布情形并結合以前各世海浸的規律,当可推知下志留紀海浸仍主要导源于南方。南来的海水大抵分由兩路侵入,一取前期故道,即由滇緬地槽而进入滇西、川西(原西康),再分而进入上揚子盆地与可能由东路前来的海水相匯合而成揚子海浸,并侵入南山地槽或进而侵入天山地槽,与可能有自西来的海水相聚匯。另一新路則系由粵南、桂东而入侵,其先造成珠江海浸,旋进入黔东海灣及湘桂海灣,并可能盆东而进入浙贛海灣,过天黃海峽而进入下揚子海槽。东北及朝鮮境內零星發現較后期的志留紀地層,因而推想可能有下志留系的存在。果此假想屬实,則北滿境內当下志留紀时便可能部分地已成为海浸区。另喜馬拉雅地槽西部的志留系,其岩性及生物群与滇緬地槽內的岩性及生物群俱有頗大的差异性,滇緬地槽生物群和北欧波罗的区性質極為相近,富于笔石和三叶虫(种屬数量都多),岩石多微細泥質和泥灰質,喜馬拉雅地槽未見笔石,三叶虫很少而極富于珊瑚,种群和美洲方面較近似,岩石

有砂質炭酸鹽和石英岩，此除在沉積環境上的不同所造成者外，或也因受了岡瓦納古陸與西藏古陸的某一部分所阻梗而缺乏直接的通路的影响。

由于前此的地壳升降运动、繼受地面不同程度的侵蚀与海盆地底部磨蚀的结果，造成了本世海内水浅、沼泽、灣多而海底高低不平的現象，并因而造成了各处厚度变化甚大的頁岩、泥岩及砂岩的沉积。另四川西部大渡河上游（原西康东部）即康滇古陸的东北边缘，在含有笔石群的頁岩層内有火山凝灰質的頁岩夾層，是說明当时該地帶曾有一定規模的、且可能为海底进行的火山噴發活动。

(二) 陆 地 輪 廓

1. 中朝古陸——这个自中奥陶紀末即已开始上升的地台式古陸，在下志留紀期間，当仍具有一种高原形式的地貌。

2. 康滇-黔桂古陸及江南古陸——这两个陆塊在上奥陶紀本已并入华夏古陸而为其一部分。及他历剝蝕、并因后来的地壳下降运动，使海水得以侵入于粵、桂、湘各省及黔东南一帶地区，并因而使大陸又有被分为几个独立陆塊的趨勢。至江南古陸与华夏古陸之間，是否果全部为外华

夏古陸海槽所分隔，及与黔桂古陸之間是否仍有一狹窄的“陆桥”使其相連接，目前尚未能加以确定。

3. 华夏古陸——珠江海浸形成以后，华夏古大陸向东退縮而大約回復到中奥陶紀时的規模。在其西部，大抵仍系一边海平原地帶，东部地势則較高起。

4. 准噶尔、塔里木、柴达木、西藏、隴西及汉南古陸——此等陆塊之詳細輪廓尚無法确定，但理論上可推想其較上奥陶紀有一定程度的縮小。

三 生 物 界

下志留紀的主要化石是笔石，如：*Atridograptus priscus*, *Orthograptus tumidicaulis*, *Monograptus leei*, *M. jui*, *M. gregarius*, *M. convolutus*, *M. sedgwicki*, *M. turriculatus*, *M. crispus* 及 *Rastriles maximus*, *R. distans bellulus* 等，可作为代表；笔石群中特別以單笔石为最發育。就整个說，它們是属于东方式，虽其中頗有一部分和南欧方面相近或相同的屬种，但各地区产出了不少特有的新种；而有如 *Monograptus turriculatus* 等，又比欧洲方面出現为早。其他如三叶虫、腕足类、介形虫等則产出不多，其地位远不如笔石的重要。

中國古地理圖說明及古地理述要

中志留紀

一 地槽範圍及主要岩石

中志留紀地槽的分布除与下志留紀有同样情况外,又有吉林、滇东、黔南、隴南及新疆覺罗塔格山等新領域。各区地槽計包括:長江下游高家边系的一部分;長江中游的上部崑山頁岩(贛北)及罗惹坪統(鄂);西南方面的石牛欄灰岩(川、黔),高家田統(黔南),馬龍統(滇东),及上部和桥系(滇西);西北方面的白龙江系的一部分(隴南)及广义的南山系的一部分(泉腦溝系(?),甘肃西北);东北方面的二道溝統(吉林),以及其它地区与上列岩系相当的地槽。

中志留系和上志留系多成整合接触。所含岩石为頁岩、灰岩、砂質頁岩及砂岩等,其厚度与上志留系合并列于上志留紀次圖幅的說明中。

二 地 理 情 况

(一) 海 浸 現 象

印度太平洋水仍由滇緬地槽及东南方侵入华南与北越(形成北越-珠江海浸),并分別引入外华夏古陆槽地及滇东-黔南槽地。北極大西洋水一方面由烏拉尔地槽侵入天山地槽,另由特提斯而侵入喜馬拉雅地槽。蒙古地槽接受北極太平洋远来的海水,在北滿地区形成松花江海浸。揚子海浸則是南北兩面海水的交匯。

中志留紀海浸区域較下志留紀已有增大。如滇东黔南海槽的新生,松花江海浸区与朝鮮境內平壤海槽的出現,以及揚子海浸区的略形扩大等。各海浸区的性質多少有差异:就生物相說,滇緬地槽、南山地槽(西北部)及广东方面的海区为笔石相,其它則多为甲壳相;就沉积相說,下揚子海槽、浙贛海灣、湘桂海灣及滇东-黔南海槽等俱系碎屑岩相,而上揚子盆地則以灰岩为主及泥灰岩与碎屑岩的交替相为輔。总之,無論生物或沉积,在其同期或同層位間的平行变化都是很显著的。另如岩層內所具有的大量珊瑚岩礁,所普遍见到的白云質灰岩、石灰質層間礫岩及干裂,并在部分地区还可见到煤層等,当即說明各海为相当暖热、蒸發頗快而波动亦大的淺海。

(二) 陆 地 輪 廓

下志留紀的康滇-黔桂古陆自中志留紀馬龍期海浸开始以后即为滇东黔南海槽所割裂:其西北面为約連結成了字形的康滇、黔中两个地槽式古陆,东南面为一地台式陆塊,即黔桂古陆,它和越南境內的越北古陆,大約可以相連。

除此而外,其它陆地的位置、輪廓与下志留紀似無多大的差別,此緣中、下志留紀之間未曾有显著地壳变动的結果。

三 生 物 界

中志留纪海生無脊椎动物甚称繁杂。种群中虽有某些可以和欧洲或北美洲方面者相通或可相比,但整个說来,本区域内所独具的新种或与澳洲相通的屬种,依然占有較重的分量。

主要的生物有笔石(如 *Monograptus flexilis*, *M. riccartonensis*, *Cyrtograptus rigidus*, *C. munchisoni* 等为代表),珊瑚(如 *Heliolites interstinctus*, *H. megastoma*, *Favosites goldiandicus*, *Halysites calenularia*, *Amplexus aperidiculatus*, *Cystiphyllum concentricum*, *Orthophyllum lojopingense*, *Rhipophyllum changi* 等为代表),腕足类(如 *Camalochia tonkinensis*, *Delmanella elegantula*, *Eospirifer hsichi*, *E. rolochia tonkinensis*, *Spirifer bourgeoisi* 等为代表)及三叶虫类(如 *Coro-*

nocephalus rex, *Ascidaspis octospinosa* 等)。其他如海林檎(如 *Camarcrinus asiaticus*),海百合(如 *Petalocrinus*, *Pisocrinus* 等),腹足类(如 *Homaloma*, *Holopea* 等),斧足类(如 *Modiolopsis*, *Leda*, *Actinophoria*, *Orthonota* 等),介形虫(如 *Lepidilia changiensis*),与苔藓虫、層孔虫、头足类及叶蝦类(*Phyllocarida*)等也頗有产出,其对地層时代的划分,也有一定的作用。

各类生物中有些已漸显退化衰落,另有一些以前不甚重要而現則已踴居显要地位。其中如笔石类即已現衰落,三叶虫类仍繼續衰退,头足类的鸚鵡螺科(*Nautiloids*)已形退縮而大不如奥陶紀时的兴旺和壯大。另如珊瑚及腕足类則大形發育,介形虫类、棘皮动物的海百合类及海林檎类等,也有一定程度的进展、

中国古地理圖說明及古地理述要

上 志 留 紀

一 地層範圍及主要岩石

沿長江流域及云南、甘肅、新疆等省都有上志留紀地層的出露，其中包括長江中游的紗帽統，長江上游的韓家店頁岩，滇東的玉龍寺統，滇西的挖色統，隴南的白龍江系的上部，新疆的阿別徐米布拉克系的一部分，以及其它地区与上述岩系相当的地層。另如長江下游的高家边系的上部及茅山砂岩或唐家壩砂岩（下部千里岡砂岩下部）的等，也可能代表着上志留紀海陸交替相的堆积物。

上志留系与下泥盆系常成不整合接触，若干地区显示連續現象（如滇东曲靖-騰龙区）。所含岩石以灰色、灰綠及黃綠等色的砂質頁岩与粘土質頁岩为主，而較少有灰岩。中、上志留系之間常不易找到明确的界綫，故有时將上下兩部地層的厚度合并約計，如：

長江中游——500~2500 米；
長江下游——800~1200 米；
長江上游——350~1800 米；
滇东——50~350 米（上志留系），100~400 米（中志留系）。
祁連山西部——1500（？）米以上。

二 地 理 情 况

（一）海漫区与海退

从圖示，可知上志留紀的海漫区域較中志留紀已形縮小，这是因为正在發展中的强烈地壳运动——广西运动——所引起古大陆漸次上升的結果。又从岩石性質及地層內每可見到波痕与交错層理等迹象，可推知上志留紀各海区内大多是水淺而波动頻繁的。

广西运动大规模發生于志留紀之末。中国北部在天山地槽的西北端及南山地槽的部分地帶所受影响較为显著，北滿小兴安嶺地帶也有表現，其它地区則尚未查明。中国南部，一般多少都受到影响，在广西、湖南、江西、广东等省境，显得开始較早而表現也較为强烈；而在云南东部則表現微弱。由此，便最先引起江西、湖南及兩广地帶海水的撤退。从圖示，知海退开始以后，各海区曾發生如下的一些变化：

（1）下揚子槽地漸成为一陆海交替相的沉积盆地或海灣，是为下揚子海灣。

（2）湘桂海灣上升为陆，并可能在鄂桂一隅殘留为陆海交替相的沉积盆地。

（3）滇东-黔南海槽大部上升为陆，海水殘留于滇东海灣，并在其东部形成一海陆交替相的沉积盆地。

(4) 属于蒙古地槽海的松花江海浸带大部隆起为陆, 东北北部边境有否海水残留, 仍属疑问。

(5) 喜马拉雅地槽的海水不断撤退, 结果在其西部成为一陆海交替相的沉积带, 沉积了很厚的砂页岩层(如于 Muth-----石英岩及其相当的岩层)。

(6) 滇缅地槽、天山地槽、南山地槽以及秦岭海槽的海水都有撤退现象, 但其详情目前尚不甚明了。

(二) 陆 地 形 势

海退以后, 各陆地区域的范围较中志留纪有不同程度的扩大, 其情形大致为:

1. 中朝古陆范围大增, 地形方面亦正由晚年期的准平原状态回到新生的过程中。

2. 华夏古陆因康滇古陆、黔中古陆、黔桂古陆的加入而增大范围。

古陆内部历来为沉积物所充填的下降盆地, 正在经受造山作用褶皱成山的过程中。

3. 西藏古陆于海退之后, 一方面可能与冈瓦纳古大陆部分相连, 另一方面或与塔里木及柴达木古陆相结合, 但这是一种理论上的推想, 其究竟情况, 尚须待日后多方面的事实证明。

4. 准噶尔古陆、陇西古陆及汉南古陆的变化目前殊难说明; 但其形势的多少有所扩展, 是可以推想得到的。

此外, 康滇古陆的滇海地带及可能华夏古陆的湘桂粤交接境内, 都会有火山的喷发或岩漿的侵入活动。另因地壳的变动加速, 海水的不断引退与陆地形势起伏的渐次加大等, 必然也要引起气候方面的变化。大抵彼时陆地的气候一般是在转入干燥的情况下, 故而有上志留纪最末阶段及泥盆纪早期可能代表着干燥气候的红色岩层(如莲花山砂岩、玉龙寺统上部的砂岩、茅山砂岩等)的造成。

三 生 物 界

地层内所含化石的数量和种类较中志留纪稍遜, 其中较为重要的海相生物有腕足类(如 *Eospirifer hsichi*, *Dalmanella* cf. *basalis*, *Nucleospira pilsformis*, *Atrypa reticularis*, *Pentamerus borealis* 等), 斧足类(*Modiolopsis crypta*, *Nucula*, *Platinea* 等)及三叶虫类(*Coronocphalus rex*, *Proetus* 等)。其他如腹足类(*Holopea*, *Hormotoma* 等)、“翼足类”(如 *Tentaculites*)、珊瑚(如 *Enteroasma*)、介形虫类、头足类及苔藓虫类等则产出甚少, 而笔石尤已近于绝迹。另外, 在云南东部的玉龙寺统顶部有最古脊椎动物的甲胄鱼类(如盾头鱼 *Cephalaspis*), 并有最古的陆生植物的出现。

中国古地理圖說明及古地理述要

下泥盆紀

一 地層範圍及主要岩石

下泥盆紀海相地層,在華南方面,出露于廣西、貴州東南部、雲南東部及四川龍門山區;東北方面見于黑龍江;西北方面見于新疆省天山山系東部、西北一角及其西南邊界。陸相(或部分為海陸混合相)地層在長江中下游,及贛、湘、粵、桂、黔、滇,或四川、甘肅、新疆等省區均多少有其分布。以上計包括有廣西的蓮花山砂岩(陸相),四排頁岩(海相);湖南下跳馬澗系的大部(大部為陸相);雲南東部的沾盆統,包括妙高山組(海陸交替相),南盤江灰岩與可能坡脚頁岩的大部(海相);四川西北部的平縣鋪統(海陸混合相);廣東的鼎湖山統(楊溪組及下部官仔峽統——陸相為主);可能江西的獅背系的下部、江蘇茅山砂岩及浙江唐家壩砂岩的一部分等(都是陸相);還有黑龍江的泥鰍河組、蜆龍門組,新疆阿別徐米布拉克系的一部分,以及其它地區與上述岩系相當的地層。

下泥盆系和中泥盆系成層整合或不整合接觸。廣西地區的海相岩層多為薄層泥質灰岩及頁、砂岩,厚約150~300米;雲南東部的海相及海陸交替相岩層,其上部為深灰以至黑色的泥質灰岩夾泥、頁岩(海相或海陸交替下的潮灘相,厚40~100余米),下部棕紅或黃白色的薄層鈣質頁岩之下為棕紅紫綠等雜色頁岩夾泥灰岩,其底部偶夾含鋁土頁岩薄層(陸相或海陸交替相,厚約50~500米)。四川龍門山區的海陸混合相岩層,上部為黃綠色頁岩夾砂岩、硬砂岩及凸鏡狀灰岩(厚10~850米),下部為石英砂岩夾頁岩及紫砂岩(厚200~2500米)。陸相地層各地區厚度不一,但大抵

在200~500米之間,其主要岩石為深紅或紫紅色的砂岩及頁岩,底部偶見石英質礫岩及礫狀砂岩。

二 地理情況

(一)海 淺 現 象

下泥盆紀前期,即當給丁寧期(Gedinian)的中國古大陸,除在天山地槽、昆侖地槽及喜馬拉雅地槽等的下陷槽地內或可能有局部海水殘留外,其他如向來為海水所往復浸淹的華南盆地或窪地,以及滇緬地槽、南山地槽等褶皺隆起帶的山前凹地、山間盆地及谷地,就只有規模頗大的陸相堆積(如各地區所分布的碎屑岩層——蓮花山砂岩、鼎湖山砂岩、下跳馬澗系及狹義的“南山系”中的一部分等都是)。

在經長期的劇烈侵蝕而形成了大量的陸相堆積以後,大陸之內開始了下泥盆紀后期,即利布蘭茲期(Coblenzian)規模較小的海浸運動。仍與前世紀情況相同,印度太平洋水自南方發動,經過印度支那而侵入廣西及雲南東部,成為一淺而局限的海盆地(滇東邊緣海槽及北越~廣西淺海盆地);并北進*而侵入龍門槽地,造成一水淺而窄長的海灣(龍門海灣)。

西伯利亞的東部和西部,并如上述,在我國東北黑龍江省的小興安

* 據東北金遼附近的志留泥盆系剖面,在中泥盆紀化石的石灰岩統——“Hochin 灰岩”——之下,有厚約3000米含大量火山物質的石灰岩、頁岩及粗砂岩,其中至少有一部分代表下泥盆系;遼西西部水磨溝一帶的所謂“水磨溝系”厚度達兩千數百米,其中應有一部分屬下泥盆系。

嶺、西北新疆的覺羅塔格山及其邊境的准噶爾阿拉套山等地帶都有下泥盆紀海相地層的出露，是蒙古北滿地槽及天山地槽必也曾接受北極太平洋方面侵入的海水而成為一頗大規模的地槽海浸區域。另在國界西鄰的東弗爾干拉、帕米爾及阿富汗尼斯坦等地帶，亦即昆侖地槽的西端地區，則有自北極大西洋經烏拉爾地槽南來并經波希米亞及特提斯西來的海水而成為另一海浸區；而此區海水并有順勢向東南延入昌都、德格一帶的可能性（這個地區已查明有中上泥盆系，下泥盆系存在的可能性也很大）。興都庫什山南麓乞特拉爾（Chitral）地境有下泥盆紀黑色灰岩沉積，克什米爾東南部所廣布的姆什（Muth）石英岩應有一部分屬於下泥盆系，因此喜馬拉雅的中西部當是下泥盆紀的海陸混合相沉積區。

從圖示，可知下泥盆紀海浸範圍較以前各世都要小。又從生物種類、岩層性質及其厚度的分析，可知本世各海盆地區都系淺水，而大量珊瑚化石的產出于南盤江灰岩及阿別徐米布拉克系的灰岩里，則可說明當時海水的溫暖。

（二）地 形 勢

上志留紀末到下泥盆紀四排海浸開始以前，中國全境因強烈的廣西運動（加里東寧的高峰）的影響而絕大部分隆起為陸。這個新古大陸境界內的地形大略為：

1. 高原或高地——依大地構造的區劃，如中朝地塊、上揚子地台、准噶爾地塊、西藏地塊、塔里木地塊及柴達木地塊等大概都是些形勢高起的侵蝕地帶，它們是輸送至附近窪陷地帶以沉積物質的源地，而自己境內則極少有沉積物的累積。

2. 槽地或凹地、盆地及三角洲——下揚子邊緣凹地、龍門槽地、滇東邊緣凹地、祁連山前凹地及滇緬山前凹地等，都是些窄長的沉積槽地或凹地。華夏古陸的褶皺地帶有頗多山間盆地，褶皺區的西緣及上揚子台地的西南緣，于海水入侵以後漸而形成為三角洲地帶（贛湘三角洲，上揚

子三角洲）。云南省東部及貴州東南部連廣西省的大部，原是早期的一個大型內陸盆地，及四排湖海水侵入，乃轉而成為一個內陸淺海。

3. 山岳地帶——華夏古陸山帶（包括江南山帶、云開山帶及華夏山地等）、康滇山帶、亞秦嶺山帶（九頂—摩天—武當山帶），及可能祁連山帶等，是廣西運動所隆起或由而加強的褶皺山岳帶。這些山地，經過長期劇烈的剝蝕削平作用而延續到下泥盆紀的晚期，特別是往後的中、上泥盆紀以後，乃漸次夷為丘陵，并同时形成了丘陵盆地間巨厚的碎屑岩堆積。另外在天山地槽、滇緬地槽及原西康東部的康滇古陸外緣等活動性地帶內，則有隨着地壳運動而繼續進行的火山噴發活動。

幾乎遍布于世界各地的泥盆紀紅色砂岩層，曾為地質學者們認為是一種沙漠式干燥氣候下的堆積物，我國境內下泥盆系的下部也大量地擁有著這一類罕有生物遺迹的紅紫色砂岩層，是加里東時期的中國大陸內部可能也不例外地具有這種干燥的氣候，及到柯布蘭茲期古大陸受了較小範圍的海浸作用以後，在一些海岸邊緣地帶感受到海風海水的調劑浸潤，于是造成了最古陸地植物及原始魚类等生物的孳生條件。

三 生 物 界

下泥盆紀海相化石產出較少，且限于腕足類、珊瑚、苔蘚虫及層孔虫类等若干屬種。其中較為重要的化石有腕足類的 *Spirifer paradoxus*, *S. hercyniae*, *S. lonkimensis*, *Gypidula gunnensis*, *C. pseudogaleata* 等；及珊瑚類的 *Neosporogophyllum isactis*, *Grypophyllum tenue*, *Diplohone lungshanensis*, *Columnaria* 等。生物种群有些可以和歐洲方面者相比擬，但主要还是屬於東方方式（印度洋區或中國緬甸區）。

另外則有生活于水底（可能為海緣三角洲地帶的半咸水）、身體扁平的原始魚類（如 *Asiacanthus multituberculatus*, *plerichthys*），及最古的陸地植物（如 *Drepanophycus spinaciformis*, *Psilophyton princeps*）等的產生。

中国古地理圖說明及古地理述要

中 泥 盆 紀

一 地層範圍及主要岩石

中泥盆紀地層分布于江西、湖南、广东、广西、貴州、云南、四川、湖北、河南、陝西、甘肃、青海、西藏、新疆及黑龙江等省区，計包括：長江下游的茅山砂岩及可能五通砂岩、千里岡砂岩及峽山系的一部分（俱屬陸相）；湖南的下跳馬澗系的最上部（陸相），上跳馬澗系及棋子桥組；湖北西南部的云台观砂岩；江西的獅背系或袁坑系的一部分（海陸混合相）；广西的小山砂岩（海陸交替相）、郁江組及东崗嶺灰岩，貴州东南的独山統（包括邦寨砂岩、鷄泡灰岩、宋家桥砂岩及鷄窩寨灰岩）；云南东部的龙华山組（陸相）、婆兮組及曲靖組；云南西部的何元寨系的下部；四川龍門山区的白石鋪統（包括养馬壩組及观霧山灰岩）；原西康东部的龙壩鋪系的大部；秦嶺西部的古道嶺灰岩及西汉水統；黑龙江东部的黑台組以及其他地区 与上列岩系相当的地層。

中泥盆系与上泥盆系之間成整合的或有时成假整合的接觸。所含岩石，上部以泥質、燧石灰岩或白云岩为主，夾以頁岩、砂質層或砂岩；中下部以頁岩、砂質層及砂岩为主，夾薄層泥質灰岩；最下部几全为陸相或海陸混合相的砂岩（多石英砂岩）、各色頁岩及砂質頁岩。部分地区的地層有變質現象，并夾有凝灰質岩系及劣質煤層。各地区岩層的厚度大致如次，

湖南——350~800 米；

广西——350~700 米；

貴州东南部——300~1200 米；
云南东部——300~1100 米；
四川龍門山区——800~2000 余米；
四川大渡河中上游（原西康）——1500 米；
隴南盆地及南秦嶺——1000 米以上。
黑龙江——300 米以上。

二 地 理 情 况

(一)海 漫 現 象

下泥盆紀末，地壳运动（如百越运动）又起，海水自各地（至少中国南部）引退。地面通过此海退过程并經侵蝕作用而造成中泥盆系下部的海陸交替相砂岩堆积以后，远較前世規模为大的海漫运动复由印度太平洋發动，而漸次扩展至华南盆地、滇緬地槽、滇东海槽、龍門海槽及南秦嶺海槽等地区。同时，喜馬拉雅地槽、昆仑地槽、南山地槽、天山地槽及蒙古—北滿地槽等，也都沉淪于西来及北来的海水中。

由于穩緩的地壳升降运动的断續發生，使中泥盆紀的前一期即埃非林期（Eifelian）間的海体时有波动，而在冀西、湘东、滇东、广西及湖北等地帶引起了頻繁的海陸交替現象。埃非林末叶，广西或可能中国南部的其它地区复有一較为显著的地壳运动（平陽运动）發生，海水乃又作局

部的退却。此一变动延展不久以后，几魏干 (Givetian) 海浸繼之而来。这次海浸的規模比以前为大，各海区先有一套砂页岩和含有燧石結核的薄層白云岩，旋而有大量較厚層的灰岩与白云岩的沉积。

中泥盆紀海內溫暖，地面燠熱，海区內到处有珊瑚、苔蘚虫、層孔虫、海百合、具有灰質厚壳的“翼足类”及其它習于溫水生活的生物的繁殖，并有大量的灰岩和白云岩的沉积。內陆地区蒸發快，水分少，不易孳長生物，凡有停积，类多不含化石的粗粒砂岩或礫岩；而在沿海的潮灘地帶，則因海水的不时浸潤，生長了頗为茂盛的最古期植物、生活着原始魚类及其它种类的动物。

另在西北甘肃及东北黑龙江省境的中泥盆紀地層內有火山凝灰質砂页岩的夾入，这說明当时在南山及北滿地槽海区内曾有海底火山的噴發活动；它如新疆、四川西部及云南西部等的地槽海区内，也有火山噴發或火成岩的侵入活动，惟此尚需將來能有更多材料的証明。

(二) 地 形 勢

中泥盆紀海浸加大以后，曾在下泥盆紀大为擴張的古大陆又回縮到約相当于中上志留紀的規模。中泥盆紀期內，因有不时的地壳运动而使陆地輪廓迭有或多或少的变迁。惟大体而論，中国境內及其隣区，不外包含了华夏古陆、岡瓦納古陆及安加拉古陆三个古大陆，与若干范围較小的陆地或山岳地帶。

位于华夏古大陆北部的中朝古陆，仍大約为一个形势高平的台地。中朝古陆南緣的下揚子凹地，仍主要为陆相堆积区。曾因加里东造山运动所大为加强的江南古陆山帶，其地势仍頗高起；至于是否因此而部分地与上揚子古陆相連結，則因川东、鄂西一帶泥盆紀地層的發現而暫存疑問。华夏古大陆之南——原华夏古陆本部的加里东褶皺山形势仍頗高起，各山向西南延伸入海而成島嶼；山与山間多有盆地，如浙贛山間盆地及福

建山間盆地等；河流匯山区水流入西南海中，在海岸形成了三角洲地帶（贛湘粵三角洲），并由是而造成了大量海陆混合相的碎屑質堆积物。

另云开、康滇-越北、九頂-摩天-武当及越南境的越南山与苏联境的威海-准噶尔古陆等，系早由加里东运动所加强或由而形成的褶皺山岳帶；塔里木、准噶尔、柴达木、隴西、西藏及东滿古陆等，則系与中朝古陆形势相近似而規模較为狹小的地塊式古陆地。

三 生 物 界

中泥盆紀海生生物种类繁多，其中以腕足类及珊瑚为首要。腕足类的發展进到高峰，其中如石燕科与頸头貝科尤为特色。茲举几种地層內常見到的重要腕足类化石，如：*Stringocephalus burini*, *S. obesus*, *Schizophoria excelsens*, *Atrypa desquamata*, *Meristella kulsingensis*, *Emanuella sinensis*, *E. takuanensi*, *Hypothyridina lungtungpeiensis*, *Gypidula calceola*, *Spirifer speciosus* 等作为代表。珊瑚的發育与志留紀約有同样的盛況，但本世另有特产的種類如靴狀珊瑚等的大量出現（下泥盆紀只有靴狀珊瑚的雛形）。重要的珊瑚，有：*Disphyllum brevisepalum*, *Alatophyllum kwangtense*, *Sinospongophyllum planolabulatum*, *Prismatophyllum hexagonum*, *Cyathophyllum gunanense*, *Tementiophyllum complicatum*, *Calceola sandalina* 等种为代表。

其他生物如海百合类、苔蘚虫类、層孔虫类、腹足类及介形虫类等也相当發育；而头足类、三叶虫类、似腹足类或归于“翼足类”的 *Tentaculites* 等也都有产出。

陆生生物比前世又有进一步的發展。重要的植物有：*Protolopodondron*, *Psilophyton*, *Protopteridium*, *Taeniopteris* 及輪藻类（如 *Syctidium melo*）等。脊椎动物的甲冑魚类如帶鱗魚屬（*Bohrilepis*）等，都广泛地在边海相或海陆混合相的地層里产出。

中国古地理圖說明及古地理述要

上 泥 盆 紀

一 地層範圍及主要岩石

上泥盆紀海相地層分布于冀西、湘、粵、桂、黔、滇、川西北、川东南、鄂西、豫西南、陕南、甘肃、西藏、新疆及可能黑龙江等省区；陆相地層主要露出于長江中下游，东南沿海各省，以及甘肃省部分地区。大致包括湖南的錫矿山統（分龙口冲組、余田桥組、長龙界頁岩、兔子塘灰岩、泥塘里含鉄砂岩及馬牯腦灰岩六个組），及下部岳麓山砂岩（海陆交替相）；广东的大石嶺組，天子嶺灰岩，帽子峰頁岩（海陆交替相）；广西的榴江組，桂林灰岩（“古化灰岩”），融县灰岩及天河灰岩，福建南靖砂岩的一部分（陆相）；浙江千里岡砂岩的一部分（陆相）；江西峽山系的一部分（陆相为主）；苏、皖、鄂东五通砂岩的一部分（陆相）；湖北西南部的黄家碛組（陆相）及写經寺組；貴州东南部的茅寨統（包括望坡坡組及堯坡灰岩）；四川东南部的水車坪組；四川龙門山区的唐王寨統（分沙窩子灰岩和茅果灰岩二組）；甘肃南部的鉄山灰岩，及巴都系一部分（陆相为主）；四川大渡河中上游（原西康东部）的龙礮鋪系的上部（牯牛坪統）；滇东的一打得組；滇西的上部何元寨系，以及其他地区与上述岩系相当的地層。

上泥盆系和下石炭系或不整合或假整合接触。海相地層以較厚層石灰岩为主，中夾頁岩、砂岩，底部偶可見黑色頁岩薄層；其頂部在一部分地区恒为陆相砂岩所交替。陆相地層以石英質砂岩及石英岩为主，間夾礫岩及頁岩。各地区岩層厚度約計如下：

广西——200~600 米；

湖南——300~700 米；

黔东南——600米；

滇东——50~350 米；
广东——250~300 米；
鄂西——100 米上下；
川东南——40 余米；
川西北（龙門山区）——600~800 米；
隴南——350 米以上。

二 地 理 情 况

(一)海 漫 現 象

上泥盆紀海浸开始于中国石燕期，而告終于云南具期末的柳江运动。随后即开始海退，直到下石炭紀多內昔(Tournaisian)后期，中国大陆始复遭受海浸。

上泥盆紀海浸情况与中泥盆紀多少类似，惟范围略小，而所造成的丰富鉄锰矿床，尤具有極大的經济意义。

1. 华南淺海盆地——此为一內陆盆地式堆积海。盆地东部邊緣約当冀、湘、粵三省交連地境，为水淺、波动大的海陆交替地帶，其中拥有甚厚三角洲式的海陆混合相堆积物，并含有著名的“宁乡式”鲕狀成層赤鉄矿及广西省境的一些鉄矿床。盆地的西緣亦有一性質相仿的海灣，称为滇东海灣。盆地中部有两个水較深面亦較广的部分，其东为湘桂海槽，其西为滇桂黔盆地（东北邊緣亦有宁乡式鉄矿的沉积），二者以桂林海峽相串連，均为厚層狀灰岩的主要沉积区。

2. 湖北淺海盆地——其性質与华南淺海盆地的东部邊緣甚相类似，

亦为一海陆交替相,并含宁多式铁矿的沉积区。盆地北通南秦岭海槽,东连下扬子陆相堆积凹地,其南部或有一海道(黔东南海峽)以与滇桂黔盆地相沟通,惟后者尚属一种理論的推想,期不久能得到事实的証明^①。

3. 南秦岭海槽及龙門海灣——其情况与中泥盆紀無大改变,只海浸范围或略較縮小而已。

4. 滇緬地槽、喜馬拉雅地槽、昆侖地槽、南山地槽、天山地槽及蒙古北滿地槽——这些地槽海区的范围亦大約与中泥盆紀相当,部分地段內火成岩的活动并仍在断續进行中。

从生物群的有所差异及偶而見地層間有侵蝕面或有沉积間断等現象,可推知中泥盆紀末、及上泥盆紀的桂林灰岩与融县灰岩期間,中国南部(可能全国范围内)都曾發生較稳定的地壳运动(如广西境內的桂北运动等),从而使华南区內的海水忽进忽退,震动無已,并因此而造成了各海緣部分的陆海交替現象,为铁、锰等类矿床的沉积富集創造了有利条件。过去和特別在最近,我們曾先后从上泥盆紀各海区边緣帶的地層內,找到不少处宁多式类型的赤鉄矿和可能位于榴江組上部与砂質岩相伴生的成層锰矿床。今后,我們相信可能凭借古地理方面的知識,进一步探尋出更多处的与更为丰富的这一类型的矿床。

根据鉄矿、锰矿和地層內所出現的植物化石的分布情况来判断,在上泥盆紀中后期,从美国北部經英格蘭、斯堪的納維亞到俄罗斯地台并进入中亞巴爾喀什湖以西的草原地区的一条广延的干燥帶,在中国境內,至少在华南和北方的中朝地塊范围内,是显然地被湿润的气候帶所更替了。

(二) 陆 地 形 势

1. 华夏古大陆——一般形势和中泥盆紀沒有甚么大的差异,惟各处侵蝕面的高度差愈来愈小。北部的中朝古陆仍大約是一个拔海較高的台

① 据北京大学乐森舜教授最近报导,黔东爐山是魯頂地方已發現有含上泥盆紀早期生物群的海相地層。

地。东南部的加里东山岳大都夷为丘陵,一些山間盆地和山麓凹地厚积着碎石和泥砂。西部边海帶的贛湘粵三角洲,愈加入于老年阶段。

2. 上揚子古陆——其北緣加里东褶皺山的高度業已大減,中間大部形势約可和中朝古陆的形势相当,地面的河流多向东南或西南流入滇东海灣,并在海岸地帶形成了一个規模較小的三角洲。

3. 江南山帶、康滇山帶及云开山——各山区的形势不如前世高起,历来被剝蝕的岩石碎屑大量被搬運到海內沉积,前为滇东海槽所分隔的康滇及上揚子二陆,現已連結为一体。

4. 西藏、柴达木、塔里木、准噶尔及隴西古陆各地塊古陆的形势仍大致与中泥盆紀相仿佛

三 生 物 界

上泥盆紀生物群的繁殖約与中泥盆紀相同。海生动物仍以腕足类及珊瑚为主,但后者似不如前世的兴盛。前者有 *Sinospirifer chinensis*, *S. lonsdaleiformis*, *Gypidula simplex*, *Camartoechia shelienshiensis*, *Tentaculifer tentaculum*, *Spirifer yunnanensis*, *Camartoechia hsiukuangshenensis*, *Cyrtospis graciosa*, *Athyris gardoni*, *Yunnanelina hanburyi*, *Yunnanelia symplicata* 等作为代表;后者如 *Phillipsastraea*, *Pseudodaphrenites*, *Sinodisphyllum variable* 及 *Dictophyllum* 等可作为代表。

其他如头足类、苔藓虫类、介形虫类、三叶虫类、腹足类及“翼足类”的 *Tentaculites* 等也每可在地層內見到。

陆地植物有 *Leptophloeum rhombicum*, *Changyanophyton*, *Cyclostigma kitorikense*, *Lepidodendropsis* (?) *arborescens* 及其他多种的出現。除最末一种外,这些植物有的并出現于西伯利亞、日本、澳洲、北美、北極区的熊島或西欧的爱爾蘭等地方。

另外就是属于甲冑鱼类的溝鱗魚,除在中泥盆紀已有产出外,并又在本世的边海相沉积內出現。

中国古地理圖說明及古地理述要

下 石 炭 紀

一、地層範圍及主要岩石

下石炭紀海相(部分海陆交替相)地層露出于長江中下游,及粵、湘、桂、黔南、滇、川西北、秦嶺、隴南、青海、隴中西、新疆、西藏及吉林省境;陆相地層主要分布于东南沿海及長江中下游各省区。其中包括:長江下游的上部五通砂岩及上部千里岡砂岩(陆相),金陵灰岩,高驪山組(海陆交替相)及和州灰岩;湖南的上部岳麓山砂岩(陆相),孟公坳組,石碇子灰岩,测水組(含煤、鉄建造,海陆交替相)及梓門桥灰岩;江西峡山系的上部(陆相为主);广东的平洞系上部(陆相为主),梯子嶺灰岩(英德灰岩)及芙蓉山組(含煤建造);福建的南靖砂岩的上部(陆相);广西的十字墟組(黄金灰岩),寺門組(含煤、鉄建造,海陆交替相)及罗城貝灰岩層;黔中南的丰宁統(分革老河組,湯耗溝組,旧司組——含煤、鉄、鋁土矿建造——及上司組);云南东部的丰宁統(層序和貴州中南部相当);川北的总長溝統;隴南、陝南的大河店統及魯班桥石英岩(岩关組),略陽灰岩(大塘組);甘肃中西部的老君山礫岩及臭牛溝組(下部陆相为主,上部为海相);吉林中部的下部吉林系(为地槽海相);以及其他地区与上列岩系相当的地層。

下石炭系与中石炭紀地層之間一般成假整合接触。所含岩層除陆成的礫岩、砂岩、石英岩及頁岩而外,海成層主要为深灰色甚至黑色的泥質灰岩或白云岩,附夾以頁岩、砂岩或礫岩;另外則有夾在海成層之間或位于其靠上部分的含有煤、鉄、鋁土矿或石膏等矿产的一些海陆交替相(或

海陆混合相)岩層。各地区岩層的露出厚度約計如下,

長江下游——150~400 米;
湖南——250~700 米;
广西——300 余米;
黔南——500~1100 米;
滇东——100~650 米;
川北(龙门山区)——900 米;
隴南、陝南——1500 ~ 2500 米;
甘肃中部及西部——1000 ~ 3500 米;
吉林南部——2000 米以上。

二 地 理 情 况

(一)海 浸 現 象

印度太平洋水挾着 *Cystophrentis*, *Pseudouralinia* 及 *Eochoristites*, *Neoproductella* 等生物群先侵入胞經剝蚀的华南准平原(华夏古大陆准平原),造成浅海;并通过滇緬地槽而侵入喜馬拉雅地槽,并可能及于西藏腹地;又旋而引向上揚子地台邊緣槽地(南秦嶺海槽),进入揚子下游的海灣(下揚子海灣)。另有通过青海地槽的一支,向北引进而与来自北極太平洋的海浸相匯合。下石炭紀的前期(多內昔期)的海浸过程曾因地壳运动

(如八桂运动)的發生而告一段落，隨即引起海退。上升陆地通过一段侵蚀过程后，印度太平洋水又帶着另一群生物，如：*Tyganophyllum*, *Yuanophyllum*及*Giantoproductus*, *Chonetes*等侵入大陆。其初，有一段往复动荡的过程，随后海底略定，漸形成远較多內昔期为广泛(如圖示)的大海浸，是为維宪期(Viscen)海浸。茲就海区地形、性質及海浸情况分別簡述如下：

1. 华南淺海盆地——它和泥盆紀时的性質頗为近似，但海水更淺，波动也大，区内几全被陆地包围，宛如一內陆大湖。由于地壳运动的断續發生及有溫暖的天气，故当盆地时而为溫暖汚濁的淺海，便沉积顏色深暗多有泥質或砂質的灰岩及黑色炭質頁岩，并繁殖大量珊瑚、苔蘚虫、海百合、海蕾及海胆等动物。时而为陆，則于海緣、沿海及盆地区域盛長各种植物，而先前在海內所积累的大量沉积物，便在地面經受累年化学的及物理的風化侵蚀作用。此等風化殘留物以及植物枝叶等，在經再次的海水入侵以后，乃轉为泥砂所掩埋，造成今日該地区所常見到的夾有鋁土、鉄及煤等矿床的岩層。

2. 滇緬地槽及喜馬拉雅地槽——二者仍为大陆內向斜式的海浸区。从滇緬地槽及經西部特提斯入侵的海水，匯成了喜馬拉雅地槽及可能西藏台地的广大海区。西藏內部海区当屬于大陆浸进式的海区。

3. 南山地槽及青海地槽——在古祁連山隆起(地背斜)的初一阶段中，南山地槽逐漸被其分隔而成为两个下陷海浸帶，东北一帶叫南山海槽，西南一帶另名曰青海地槽。

4. 南秦嶺海槽及下揚子海灣——二者相与通連，形成一窄長海浸帶。下揚子槽地的海水大半自西面而来，其东与太平洋相串連的可能性甚小。

5. 龍門海灣——这是一个規模較南秦嶺海槽为小、而性質至为相似的海灣(都是属于准地槽式的活动地带)。

6. 天山地槽、昆仑地槽及蒙古-北滿地槽——天山和昆仑这两个大

陆內向斜式的海浸区随着造山运动的开展而不断有火山及火成岩侵入活动。蒙古-北滿地槽的范围及其性質目前尚不很明了，圖內所示海浸区的范围有待日后的补充与修正。

(二) 陆 地 形 勢

泥盆紀与石炭紀之間的地壳运动(昆仑运动、江南运动或柳江运动等)，或多或少引起了陆区形勢的改变，其中如：

1. 中朝古陆——中朝古陆仍为侵蚀陆地(該区未見下石炭紀地層痕迹，中上石炭系底部所見到的頗厚的風化壳，說明其長期夷蚀的过程)，其邊緣部分有成为山帶的趨勢。隴西古陆并入中朝古陆而成为其一部分。

2. 华夏古大陆——华夏古大陆向西扩展至上揚子古陆相并，进而与康滇古陆相連接。本大陆共包括有华夏古陆山地(包括福建山間盆地及浙贛山間盆地)、云开山地、江南山地、湖北盆地、上揚子台地、康滇山地及至秦嶺山地等不同的地形單位。

3. 古祁連山及古昆仑山——經受昆仑造山运动以后，南山地槽及昆仑地槽的軸部受褶皺隆起而成为狹長山帶的雛形。

4. 塔里木、柴达木、准噶尔及东滿古陆——这些古陆的地勢可能較前有所增高。

三 生 物 界

下石炭紀海生生物仍以腕足类与珊瑚为最發达。前者如 *Camarotoechia*, *Composita*, *Dielsma* 及 *Almyris* 等体形較小的屬群与前世仍多相似，但較大型的屬群如長身貝或称長刺貝(*Productus*)者，其数量急增，而石燕一科則数量漸減。珊瑚类仍以四射珊瑚及無壁珊瑚(板珊瑚)为最多。腕足类可以 *Camarotoechia kinlingensis*, *Neoproductella kalaohoensis*, *Eochoristites neipenaiensis*, *Spirifer chichaensis*, *Productus maximas*, *P. kinlingensis*, *P. inflatiformis*, *Cryptospirifer orientalis*, *Giganto-*

Productus giganteus, *C. maxima*, *Martiniella shangsuensis*, *Chonetes papilionaceus* 等作为代表。珊瑚则有 *Cystophrontis langpakuensis*, *Syringopora ramulosa*, *Pseudouralina langpakuensis*, *Thysanophyllum asidicum*, *Siphonodendron curvatum*, *Yuanophyllum kansuense*, *Dibunophyllum wangham*, *Kueichouphyllum sinensis*, *Lithostrotion macoanum* 等为代表。其他如三叶虫, 就只有 *Phillipsia* 之属的偶一出现。苔藓虫有 *Fenestella* 等经常在石灰岩中产出。另如棘皮动物的海蕾类 (如 *Mesoblastus tushanensis*) 及海胆类 (如 *Loenechinus hunanensis*),

Melonechinus chusen), 以及介形虫类 (如 *Leperditia*, *Bairdia* 等), 有孔虫类 (如 *Endohyra*, *Orobis*), 腹足类 (*Platyceras*) 等也都颇有报道。

陆地植物较泥盆纪愈显繁茂, 种类尤多, 各处地层内所产出的重要化石有, *Sphenophyllum pseudotenerimum*, *S. lunglanense*, *Sublepidodendron mirabile*, *Lepidodendron procurrens*, *Lepidostrobus*, *Sphenopteris*, *Neuropteris*, *Rhodia*, *Stigmaria*, *Asterocalamites*? 及其他许多属种。至于陆生动物, 则极少发现。

中国古地理圖說明及古地理述要

中及上石炭紀

一 地層範圍及主要岩石

中、上石炭紀地層的分佈几遍及于全国各省。大抵包括有华南的黄龙灰岩(中石炭紀),船山灰岩或馬平灰岩(上石炭紀);华北、东北的本溪統(中石炭紀),太原統(包括重要含煤建造的“山西系”的一部分,上石炭紀);以及各地区与此等岩系相当的地層。其中如下揚子流域的下部飞来峰灰岩(中、上石炭紀),藕塘底組(中石炭紀);中揚子流域的梓山組(含煤建造,中石炭紀),靈天灰岩(中、上石炭紀);粵北的馬壩灰岩(上石炭紀);黔南的威宁灰岩或老干寨灰岩(中石炭紀)与王家壩灰岩(上石炭紀);甘肃中西部的羊虎口灰岩(中石炭紀);晋、冀的月門帶系的大部(上、中石炭紀);北京西山的楊家屯統(含煤建造,上石炭紀);魯、苏省界的泉旺头灰岩(中石炭紀);东北太子河流域及热河南部的黄旗統或歪當統(上石炭紀)等俱屬之。

中及上石炭紀地層的分佈範圍大致相若,部分地区亦有差异。如东北南部本溪統的分佈較太原統为广;河南以至淮南地区缺乏海相中石炭系;閩、粵及贛东南境内的船山灰岩与其下的黄龙灰岩間形成超复;西藏中部及昌都地区都有上石炭系出露,但还没有化石可据的中石炭系的报道。各地中、上石炭系之間每成假整合接触,部分地区(如魯中、天山、昆仑山境)亦有成不整合接触者。上石炭系与下二叠系之間,也是成不連續或假整合的接触。

就岩石性質說,中国南部的黄龙灰岩普遍为色淺、層厚、質地頗純的灰岩;其下部常可見顏色較灰暗的白云質灰岩或白云岩層。船山灰岩(或馬平統)以厚層、灰色的石灰岩为主,下部或上部有时夾含煤層或鉛土層(如滇东)。华北的本溪統以頁岩、砂岩为主,夾薄層灰岩、鉛土層、鉄矿或鉄質層以及不十分重要的煤層;太原統以黃色砂岩、灰黑色頁岩为主,中夾薄灰岩多層并含鉛土矿、菱鉄矿及大量優質煤層(造成中国北部極为重要的煤田)。各地区岩層厚度約計如下:

云南东部——10~100米(上石炭系),30~120米(中石炭系);
貴州西部——40~600米(上),300~900米(中);
貴州南部——0~30米(上),20~400米(中);
广西——80~300米(上),80~200米(中);
湖南及江西中南部——200~400米(上及中);
福建西部——10~50米(上);
浙江西部——50~200米(上),200米(中);
長江中、下游——2~50米(上),50~150米(中);
四川(龍門山区)——20~200米(上),50~150米(中);
秦嶺西端——200米(上),500~3500米(中);
甘肃河西地帶——60~100米(上),0~50米(中);
山西——100~200米(上),10~60米(中);
淮南地区——400米(上);

山东中部——150~220米(上), 30~90米(中);
河北开平盆地——150~250米(上), 50~100米(中);
东北南部——50~120米(上), 80~300米(中)。

二 地 理 情 况

(一)海 漫 现 象

中、上石炭纪海漫范围远较下石炭纪为扩展,最显著的情况是久经剥蚀夷为低平地形的(具有普遍的相当厚的风化石)中朝地槽古陆的中部大部,自中奥陶纪末海退以后又复沉沦为海;此外在华夏古陆的西部和扬子地台的边缘凹部,亦都扩大了海漫范围。

中石炭纪海漫仍先从南方开始。海水从印度太平洋经滇缅地槽和印度支那的槽地侵入滇桂黔盆地,并进入湘赣闽盆地,下扬子槽地和湖北盆地,造成一个海面开阔而水颇平静的大海盆地区;同时又侵入四川西部地槽、西藏地槽和喜马拉雅地槽区,造成一个更大规模的海漫区域(西藏海漫)。因为地势和地位的限制,华北方面接受海漫较迟。远自北欧和北大西洋方面侵入的海水及由印度太平洋先来的海水在北方广大地区相隔,造成了黄河盆地浅海和青海、南山、天山及蒙古—北满等大陆内斜海漫区。黄河盆地海区是一个淤浅而污浊、并且震动时起的(海陆交替)大陆堆积海,因而造成了大量陆海交替相含有煤层、铝土层及铁矿层而以碎屑岩质为主的沉积物。

中石炭纪之末,地壳运动(昆明运动、天山运动、鲁中运动等)发生,海水从大部分海区退出。延至上石炭纪初,由印度太平洋发动的海漫始又循故道侵入中国南部并渐而漫到北方,和北来的海漫相交接。

上石炭纪海漫范围和中西石炭纪大致相若,然而还是有局部的差异,例如天山及昆仑地槽的大部在中西石炭纪受到海漫,而上石炭纪则因古天山和古昆仑山的继续崛起,乃使海漫范围局限于地背斜褶皱山带两侧

的槽地。东北南部中石炭纪海漫广布,上石炭纪则向南移而多局限于辽东半岛区域。东北北部地槽区中石炭纪海漫较局限,上石炭纪较广布,其间有一段海退过程。另如闽、赣省境,河南连淮河中、下游,或可能西藏地区的大部,中石炭纪海漫未达之处而上石炭纪海水却成超复。

再在海漫区的性质上,中石炭纪和上石炭纪也大多相似,只在上石炭纪华南海盆地及黄河海盆地的海底运动是加剧了些,也就是局部海水的进退更为频繁了些。这时候继续存在着温暖的气候,因此到处盛长植物,海盆地里大量繁殖珊瑚、棘科、苔藓虫及其它居于温水的动物,并在南方如云南东部,在大量碳酸盐沉积里夹含了多层的碎屑岩、煤层及铝土矿层;而在北方的沉积、特别是上部的沉积中,尤其含了更为丰富的优质煤层、铁矿灰带着一一些锰矿和铝土矿。在西北方面如塔里木古陆西北外缘的中石炭系呈现红色,夹含着石膏,南山海槽的上石炭纪沉积中有时也可见石膏层,说明当时该地段存在着不同的干燥气候。

(二)陆 地 形 势

中、上石炭纪的陆地形势和下石炭纪有颇大的区别,这主要是受淮南运动、后来的昆明运动,以及其他相当的地壳运动的影响。

1. 安加拉古陆——范围大为扩展,先前蒙古北满地槽的北缘亦即古陆的南缘,正在隆起成山的过程中。

2. 内蒙古陆、辽东古陆、淮阳古陆及古秦岭——这些位于中朝地槽边缘的古陆地,其形势都相当高起。

3. 塔里木古陆、柴达木古陆——大抵仍旧是台地式的,即地位较高而地而较平缓的形势。在其南面的西藏古陆,则已沉沦为海。

4. 上扬子古陆,华夏古陆——两个大陆块夷降为准平原形势,江南古陆并局部地受到海水侵入,以致于可能被割裂成洞窟古陆、雪峰古陆(雪峰山境)及湘桂黔古陆等小型陆块(黄龙灰岩和馬平灰岩的所以質地細純,大概和这些陆块较为低平的老年地形有关)。至于华夏古大陆是否

比圖上所示更为寬广的面积沉淪为海,則期待于日后事实的証明。

5. 康滇古陆——康滇古陆与其南面的泰越缅甸古陆和越南古陆同受昆明造山作用而成为地背斜性質的高地或山地。

6. 古天山、古祁連山及古昆仑山——古祁連山及古昆仑山在天山运动以前已具有相当規模;而在天山运动后,便和古天山一道更进一步由地槽的下沉阶段褶皱隆起而成为相当規模的大山。伴随着造山运动的发展,属于天山山系的雅噶尔阿拉套山、觉罗塔格山区的火山活动更显剧烈。新疆西南的帕米尔和克什米尔与巴基斯坦北部边境(旁遮尔山区),即喀喇昆仑地槽的南部边缘,在中石炭紀末期亦开始有大规模的火 山 噴 發 活动——这个地区的火山活动延續到二叠紀而达到了最高的發展,往后便趋于衰微,但直到上三叠紀仍沒有完全停止。

三 生 物 界

中、上石炭紀海生無脊椎动物大量繁殖,种类尤多。其中最使人注目的一类就是有孔虫类的瓣科(紡錘虫),这是一种在海底营集居生活而常結成一种形同大米或麦粒的灰質外壳的小型生物。無数亿万的小外壳,集結成瓣科灰岩。由于这种小动物的發生至其灭亡差不多只限于中、上石炭紀及二叠紀,因而瓣科化石便成为鑒定这一段时期間的地層的最好标志之一。中、上石炭紀瓣科化石种类極多,現就其重要者举出若干种以代表,如黃龙灰岩或本溪統中的 *Fusulinella bocki*, *Fusulina cylindrica*, *F. quasicylindrica*, *Fusella typica*, *Stafjella* (*Pseudostafjella*) *sphaeroides* 等;鉛山灰岩或太原統中的 *Pseudoschwagerina princeps*, *Pseudofusulina* (*Rugosofusulina*) *alpina*, *P. (R.) prisca*, *Quasifusulina longissima*, *Triticites parvulus*, *Schwagerina vulgaris* 等。腕足类仍頗丰产(特别是石燕科与長身貝科的繁榮),重要者如黃龙灰岩或本溪統

中的 *Choristites weiningensis*, *Eniletes lanarcki*, *Spirifer mosquensis*, *S. strangwaysi*;及鉛山灰岩或太原統中的 *Productus gohi*, *P. taiyuanfuensis*, *Spirifer orientalis*, *S. taiyuanensis* 等可作为代表。

其他还有珊瑚,如 *Chaetetes*, *Caninia*, *Campophyllum*, *Syringopora*, *Lopholasma*, *Pinnadophyllum*, *Lophophyllum* 等;有头足类,如 *Solenoceras*, *Apheloceras*, *Huanghoceras*, *Pleuronautilus* 等;有腹足类,如 *Solenospira*, *Ptychomphalus*, *Bellerophon*, *Euphemus*, *Naticopsis* 等;有斧足类,如 *Nuculopsis*, *Sphenolus*, *Leioplexia*, *Nucula*, *Asiculoplecten*, *Parallelodon* 等;有海百合,如 *Delocrinus*, *Sinocrinus*, *Eupachyrius* 等;有苔藓虫,如 *Fenestella*, *Pinnapora*, *Polypora* 等;有三叶虫,如 *Griffithides*, *Phillipsia* 等。这些生物在种类和数量上的發育都是有可觀的。

总之,中、上石炭紀各海区的生物除有頗多是本区(中国—印度区或印度太平洋区)的新种或特产外,其他和远方海区,特别是中亚方面和苏联方面的海区的相同或近似的种属也有相当分量。

至陆地上的植物則較下石炭紀尤为茂盛,其种类之多,不胜枚举。但大抵以蕨类、鳞木、蘆木、楔叶及种子蕨类、科达树植物等为最多,亦即造成广大煤田的主要树木。其中如: *Callipteridium*, *Neuropteris*, *Annularia*, *Sphenophyllum*, *Tingia*, *Sphenopteris*, *Linopteris*, *Cyclopteris*, *Lepidodendron*, *Stigmaria*, *Cordaites* 等,都是本时期内最为普遍的植物。

至于其他陆生或淡水生活的动物按推論当有不少,只目前我們除知河北灤县煤田的頁岩里曾采获一种闊翅类(*Eurypterus chinensis*)的化石外,其他关于这方面的报道却是很少。我們預期在今后能發現更多这一类的化石。

中国古地理圖說明及古地理述要

下二疊紀

一 地層範圍及主要岩石

中国南部的大部分地區都有下二疊紀地層的分布，从下至上計包括栖霞灰岩（包含底部含煤鉄岩層及頂部的小江灰岩），茅口灰岩（包括孤峰頁岩或文筆山頁岩）及“下峨眉山玄武岩”。华北中朝地塊的广大境域内全部为陆相堆积（很局部的地区可能有殘留的半咸水相沉积），此类陆相堆积，可总以下石盒子系称之——其中約包括部分的、东大窑灰岩層之上的狭义“山西系”（月門溝系頂部，东北的柳塘統約与之相当）及原来的“下石盒子系”。东北、内蒙、新疆、青海及西藏昌都等部分地区都有海相地層的出露，惟多尚未作較全面而有系統的研究。

栖霞灰岩和茅口灰岩之間一般成整合接触，局部有間断或假整合現象。茅口灰岩与乐平統（上二疊系）之間，則普遍成不整合或假整合的接触。

栖霞灰岩普遍的特征是色呈暗灰、富含燧石及雜質而成層頗厚，其底部有时可見一含有劣質薄煤或鉄錳而厚度恒在三、五米至二、三十米之間的砂頁岩建造（底部含煤層、植物并有时含海相動物化石，偶与灰岩成不連續接触）。茅口灰岩是顏色一般較栖霞灰岩路淺而含燧石亦較少的塊狀灰岩，有时岩相变化而代以石灰質岩極少的碎屑岩系。茅口灰岩之上便是玄武岩流（茅口灰岩建造之間偶亦夾含玄武岩），主要分布于云南、黔西、川西及与昌都地区界連地帶。各地区岩層厚度（不包括玄武岩）約計

如下：

長江中、下游——200~550 米，
湘、贛、閩——300~550 米，
兩广——400~600 米，
川、滇、黔——200~1100 米，
隴南——1000~2500（？）米（其中栖霞灰岩为 0~20 米），
华北陆相地層——100~700 米。

二 地 理 情 况

（一）海 漫 現 象

下二疊紀（特別是栖霞期）为中国南部地史上規模最大的一次海漫期。印度太平洋水由滇緬地槽和印度支那侵入云南，西藏及华南广大地区，形成了一个海面开闊而深度較大的大陆海。这个大陆海約包括如下的五个部分：

1. 下揚子海槽——海汜于中朝古陆南部邊緣，即揚子江下游的狭長槽地。

2. 桂湘贛島海——征于湘、贛、粵、桂省境的泥盆系（或更老的地層），每与后世的地層，如鉛山、栖霞、茅口、乐平等之間的不整合及某些地区内，地層的缺失現象，因而推定加里东运动所造成起伏不平的古老地形上。

桂湘贛海浸区应有若干小陆塊罗列其中。区内海水激荡不定,岸綫时有迁移,形成一多島多灣的島海,是为桂湘贛島海(这在往后的上二叠紀及下三叠紀海中亦多少类似)。

3. 上揚子盆地及滇桂黔盆地——海水氾濫于地形較平緩的台地表面,海面較开敞,海盆地深度頗均匀称。西部邊緣是一个活动性較大的凹陷地帶(滇东海槽),华力西火山活动多循此地帶进行。

4. 滇緬地槽海——区内有大规模的海底火山活动,华力西構造运动已在此地区急剧展开。

5. 西藏海浸区——这是古地中海(特提斯海)的东方部分。西藏中北部系一开闢的海盆地,南面与喜馬拉雅地槽海相連,海水有时漫进印度地塊的腹地(在中央印度东部的烏馬里亞煤田,于下岡瓦納系含煤建造中發現有丰富的海相化石灰岩的夾層),与中国南部情况同而形成該地区自寒武紀以来的大海浸。

此外,中国北部的蒙古-北滿地槽的海浸,一方面来源于北太平洋,另一方面与南方的海浸相連貫,由是东北方面阿拉伯河流域及圖們江兩岸的二叠系与錫林郭勒盟的西烏珠穆沁統及烏蘭察布盟的吉苏杭古尔(哲斯)灰岩中具有相似的动物群,亦即部分地共含有与南太平洋(印度太平洋)区相近似的动物群。南山地槽歷經多次造山运动之后已大部隆起成山,其西南所留存的青海地槽,乃成为蒙古北滿地槽通往南方海区的主要通道。天山地槽及昆侖地槽在华力西造山作用进行中,略取东西方向崛起成山,而在其南北两部殘留了一种海峡式的海灣或海槽(天山之北称烏魯木齊海灣,其南称天山南海槽)。南秦嶺槽地仍为海水所淹复,直到二叠紀末,始全部經受褶皺而隆起成山。

(二) 陆 地 形 勢

1. 中朝古陆——前度为海水所浸淹的中朝地塊現又升起为陆,从此以后,海水一退不复返。中朝古陆西南緣是一帶山地(古南山、古秦嶺等)

及高地,东南緣地勢可能低下。中、北大部則是丘陵壘起,盆地起伏并布有树林的区域,在一些具有河流的盆地或部分为沼澤的地区里,累积了厚約 100 米以至七百米的砂礫岩、頁岩和煤層。

2. 华夏古陆——上石炭紀之末,华夏古陆为一向西徐緩下降的广大平原。栖霞期內,地形愈益下陷,其西面大部終为海水所淹沒,至于是否竟而有一、二海路徑可与太平洋相連貫,却是一个有待解决的問題。茅口期間,地壳漸起拗折,华夏古陆东部上抬,海水稍向西南方向引退。由是,东部陆地向加大,而海体顫动的結果,乃有边海平原上的海陆交替相沉积,造成了富含磷、磷等矿床的碎屑岩系,如所謂孤峰頁岩或文筆山頁岩者便是。

3. “江南古陆”、“康滇古陆”及桂湘贛島陆等——在帶着 *Stigilium* 等生物群的海水侵入中国古大陆以前,揚子地台及其东南方面的大部,也是一个圓丘与盆地(中有砂頁岩及煤、鉄、鉛層的停积——如南郑之南、鄂北、鄂东南、鄂西南、黔西、黔南、黔北、滇东、湘西、皖南、川西北、川中南等地区都有所謂栖霞底部含煤岩層的分布) 相間的逕渭的老年准平原。此准平原的西部及其北部,地形較为低平,北緣亞秦嶺山帶的高度及范围都已縮減,西边康滇古陆及东南方面的古陆地也都因長期夷蝕而縮小或降低。准平原东南的华夏古陆的西北部,亦即桂、湘、贛各省的大部,則为一起伏較大的地区。如是,等栖霞海浸大规模展开以后,江南古陆分成为湘桂黔、洞都等部分,康滇古陆为海水淹割为更小的島陆,而桂湘贛海中更多小島。由是,整个中国南部便成为一个有頗多小型陸塊散布的島海。

4. 古昆侖山、古天山、古南山及古秦嶺等——它們都主要是由华力西运动所造成或加强的褶皺山地,各山并在逐步發展壯大之中。

5. 塔里木古陆及柴达木古陆——兩陆形勢較前世当無显著改变,边緣部分可能为海水浸淹。

6. 安加拉古大陆、岡瓦納古大陆——前者的南緣为正在發展中的山

岳地帶,后者的北部被海水所淹没;由是,古亞細亞大陆自北向南發展的趨勢益趨明显。

(三) 火山活动

主要当下二叠紀晚期,在滇西、滇东、黔西、川西、隨南及昌都东部,亦即康滇古陸的邊緣凹陷地帶,是大規模地面及海底火山的噴發活动地帶。其結果,造成了分布極广而厚可达千余米的峨眉山玄武岩(其中包含玄武岩流及部分的安山岩与凝灰岩等)。除火山噴發外,在同一地帶及在东北內蒙(大兴安嶺北部的三河及額尔古納河上游各地)地区尙可能有和此約当同时的花崗岩侵入活动。凡此,都标志着大規模造山运动(东吳运动)已在各地劇烈地展开着。

三 生 物 界

下二叠紀海生动物群主要导源于印度太平洋,故多数和屬为东方式并有很多新种。造成重要化石的海相無脊椎动物当推有孔虫类的罐科,其体壳一般較前世为大,如 *Brevina*(*Misellina*)*claudiae*, *Yangchenia* *int-*

qua, *Parafusulina* *multiseptata*, *Neoschwagerina* *craticulifera*, *Verberkina* *verbecki*, *Misellina* *lepidia* 等可作为代表。次为珊瑚,仍以四射及無壁(板珊瑚)兩类为主;如 *Styloidophyllum*, *Hayasakata*, *Polythecalis*, *Wentzelella*, *Wagenophyllum* 等屬可为代表。再就是腕足类,以更为进化的 *Productus*, *Chonetes* 以及 *Ortholechia*, *Cryptospirifer*, *Squamularia* 等为主屬。其他如苔藓虫类(如 *Fenestella* 等),头足类(如 *Gastrioceras*, *Cycloceras*, *Tienoceras*, *Tanchiashanites*, *Yinoceras* 等),腹足类(如 *Belerophon*),斧足类(如 *Nucula*)等也相当繁殖;至若三叶虫类則已趋末路,而只有 *Phillipsia* 之屬偶一出現而已。

下二叠紀的陆生植物,如鱗木、灌木、蕨类及种子蕨类以及科达树植物等,都和上石炭紀有多少相同的茂盛情况。本世重要的植物化石可略举数种,如: *Pecopteris*, *Sphenopteris*, *Callipteris*, *Emplectopteris*, *Taeniopteris*, *Sphenophyllum*, *Lepidodendron*, *Annularia*, *Calamites*, *Cor-daites* 等作为代表。

至于陆相动物化石則極少發現,但我們可以推想当时生活于陸地及淡水中的动物一定是有不少的。

中国古地理圖說明及古地理述要

上 二 疊 紀

一 地層範圍及主要岩石

中国南部各省除东南沿海一窄帶地区外，都或多或少有海相或海陆交替相地層的分布；中国北部如新疆西南、青海、湖南、甘肃南部、內蒙烏蘭察布盟的吉苏杭古尔(哲斯)及錫林郭勒盟的达布苏木湖、东北吉林延吉的开山屯，以及新疆的烏魯木齐地区等，也都有海相及海陆交替相地層的出露。其中如貴州的竹塘組(含煤建造)，長兴灰岩及大隆組，滇西方面的黑泥棺統(黑泥棺灰岩及黑泥棺組——含煤建造)；广西的合山組(含煤建造)及大隆組；湖南的斗嶺組(含煤建造)及末嶺口組，福建的“大羽羊齿煤系”及黎屏山頁岩，浙江的礼賢組(含煤建造)及長兴灰岩，長江下游的龙潭組(含煤建造)；江西的乐平統，隴南的龙家溝組(含煤建造)及大关山灰岩，以及錫林郭勒盟的达布苏木統、吉林东部边境的圖們系上部等俱屬之。另在中国西南部及隴南地区还包括茅口期后或乐平早期的所謂“上玄武岩”。中国北部淮河流域、黃河流域及太子河流域的沉积全屬陆相。其中包括上石盒子統(連部分地区石千峰系的一部分)及約与其相当的地層，如河南的大風口統、內蒙大青山系的一部分，北京西山双泉系的大部分及东北南部彩家統的大部分等。

上二疊系和下三疊系成不整合、假整合或似为整合(如黔北及川南一帶很难辨明其有不連續現象)的接触。上二疊系下部的含煤地層，一般包括有砂岩(其中含有鉄質及錳質，或而有团塊狀或凸鏡狀的鉄、錳矿体)、

頁岩、砂質層及煤層，上部常見層狀或凸鏡狀燧石灰岩。上部岩層普遍为暗灰色、富錳青質而有多量的燧石結核及条帶的石灰岩，并夾少量炭質頁岩，頂部則为砂質頁岩、燧石層及薄層砂岩。各区地層厚度約計为，

長江中、下游——150~350 米；

湘、贛、閩、粵、桂——150~400 米；

長江上游——100~300 米；

黔中南——300~750 米；

黔西、滇东——50~550 米；

四川(峨眉山、龍門山及大巴山区)——100~200 米；

內蒙錫林郭勒盟——2000 米以上；

新疆(烏魯木齐以东地区)——800 米。

二 地 理 情 况

(一) 海 水 进 退

茅口期末东吴运动發生之后，海水自各地撤退，前为海水所淹没的华南地区約与上石炭紀海退后情况相似又成为丘陵和盆地相間而盛長有植物的陆地。經一段侵蝕及停积过程以后，丘陵地带漸夷蝕为准平原。在这温暖的准平原的低窪盆地和沼澤地带累积着很厚的泥砂、岩石碎塊，和以大羽羊齿植物为首要の木类及其他类植物，終于形成了日后各地所广

为分布的乐平统最下部的含煤地层。

这种情况持续一定期间以后,印度太平洋水带着它的蕉叶贝、长身贝等生物群又略取前期道路而侵入。这时地壳仍不时颤动,云南、川西及其相邻地带的火山活动仍断断续续地进行(四川大渡河流域乐平统下部頁岩与云南西部黑泥相统下部不純灰岩及黑色頁岩中夾杂着好几層玄武岩),加以来势舒緩的海水,就在这平原上形成了一个不如前世广闊的、水頗汚淺(只黔南一带有一較深海槽)、島嶼很多而且时进时退的内陆海。在这“滄海桑田”(当然那时没有桑田,可能到处有滿長树木、聚积腐植物質的盆地或沼澤窪地)的往复变迁中,造成了各处海陆交替相的、厚薄变化很大并含有煤、锰和鉄、鋁等矿产的碎屑岩層,如龙潭含煤建造或竹塘含煤建造等是。

在华南,这种情况持續到上二叠紀的后期——長灰岩期間乃有新的改变。那就是長兴期的海一般是比较深比較广泛了,地面的侵蝕作用漸已減弱,海体也不像先前那样动荡。在这样的条件下,海区里可以沉积較多石灰岩,而碎屑岩和煤層就少有停积(陆地植物趋于减少)。此情况延到長兴末期,海水又行撤退,在这撤退着的殘留淺海中繼續沉积了(桂、黔一带)含 *Pseudotritolites* (菊石) 及 *Ullmannia* (松柏植物)、厚度常在 100 米以內、属于海陆交替相的所謂大陸組碎屑岩建造。

以上是中国南部、連滇西及隴南在內海水进退的一般情况。至于西藏、青海、新疆以及內蒙北滿等地区的海浸情况我們还不十分明了,不可能作如上所述的說明。但从大地構造和古生物条件的分析,我們大致可以認為,西藏大部可能是一个淺平而开闊的大陆浸进式海区,其南与喜馬拉雅地槽相連、东南与滇緬地槽相連而成为一溝通印度太平洋和中南亞及南欧的大地中海(特提斯海)。其北乃一带大山(古昆侖山),山的东南端可能有一間道,讓帶着蕉叶貝的海水經青海地槽而通往蒙古北滿地槽(吉苏杭古尔灰岩的化石群中含有 *Lyttonia nobilis* 等种);而蒙古北滿地槽往东經苏联西伯利亞东部的錫賀特—阿林地槽而与太平洋相連,西可

通塔里木古陆南北兩面的海槽和古天山北面的烏魯木齐海灣。

(二) 地 形 势

由于連綿年不断加强的造山运动的發生,使上二叠紀陆地的形势較之下二叠紀有如下的改变:

1. 安加拉古陆的西部、中朝古陆的西緣和北緣、古天山、古昆侖山、古阿尔金山,以及華南的湘桂黔古陆、洞鄯古陆、华夏古陆的西南部等或而地势抬高,或而有新的褶皺山嶺的隆起。

2. 約当上二叠紀晚期,蒙古地槽的海水因褶皺运动伴隨着火成侵入活动而大部分退出,如是安加拉古植物群中的某些屬种,如 *Rhyllotleca deliquescens*, *Iniopleris sibirica*, *Brongniartites salicifolia*……等,得以南移而与华夏型植物在南山地区相叢生,山西河曲地方的华夏植物群中出现了安加拉型的新成分,而属于北滿型地质区的吉林东部的延吉地方也出现了华夏型的植物群。

3. 秦嶺地槽褶皺成山,形成了古秦嶺山系的大部規模。

4. 康滇古陆远超过下二叠紀时期的狹長的小島形式,而数倍地扩充了它的范围。

5. 泰越緬古陆更向滇西方面往北伸展。

6. 岡瓦納古大陆向北扩展,重新回復到中、下古生代时的規模。

总之,上二叠紀的陆地因受强烈地壳运动的影响一般比前世已加大或加高,我們推想上二叠紀早期中朝古陆的大片地面是有丘陵、有大小不同的盆地和河流,并仍持有一种相当普遍的湿热带的气候,因此能各处形成以大羽羊齿为首要的叢密森林。另在华夏古陆的西緣和康滇古陆的东緣,則可能是一种三角洲式密布植物的海边平原或沼澤窪地(在長江以南,差不多到处都出现上二叠紀的含煤建造)。然而进到晚期,很可能是由于几乎全球性的气候的轉变,使先前的叢林和沼澤显得特別萎落和枯涸,在地质史上所盛極一时的石炭二叠紀成煤时代也就从此告一段落。

另外,表现在生物界则为珊瑚类暂时的衰微,和其他种动物演化的转变;以及沉积物,特别是中朝古陆、塔里木古陆南缘、西昆仑山北坡及阿尔金山区的陆相堆积的渐呈现紫、红及棕色,并偶而夹含岩盐及石膏等。凡此迹象都可能是因为气候逐渐转为干燥,或附加有其他方面的因素所引起的结果。

三 生物界

上二叠纪海生动物群仍主要来源于印度太平洋,其中以腕足类(*Squamalaria indica*, *Lyttonia richthofeni*, *L. nobilis*, *Productus margaritatus*, *Chonetes tenuilirata*, *Entelates kayseri*, *Pugnax pseudoutah*, *Oldhamina grandis*, *O. squamosa* 及 *Parentelates* 等可作代表)为最主要,而长身贝、卷身贝,特别是蕉叶贝科则更居显要地位;但进入末期以后,即与其他大部分的种群同归于灭亡。另如头足类的进展——由棱角石科而渐进为缝合线更为复杂的菊石——十分显著,其中可以 *Glyphioceras* (*Andersonoceras*) *anjuaense*, *Pseudotritolites*, *Grabauites* 等为代表。再如腹足

类(*Bellerophon*, *Lucella*, *Solenospira* 等)、斧足类(*Pseudomonotis*, *Aoi-calopetion* 等)及苔藓虫类(*Fenestella* 等)也有相当数量的产出。至于珊瑚则极少见到,而前期旺盛一时的瓣科亦显已衰退(种群简单、体壳缩小),三叶虫类也渐趋于灭亡。

陆地的淡水动物,如斧足类、鱼类等间或也有报道。另在新疆乌鲁木齐方面还有爬行类动物,如属于 *Therocephalia* 的 *Urumchiia* 的发现。至木本植物则种类甚多,其中尤以大羽羊齿(如 *Gigantopteris nicotianaeifolia* 等)为最显著,古植物学家因称华夏古大陆的植物区为大羽羊齿植物区。从图上的标示,可知大羽羊齿植物分布地域的广泛。另如 *Althopteris*, *Pecopteris*, *Neuropteris*, *Neuropteridium*, *Sphenopteris*, *Callipteris*, *Taeniopteris*, *Sphenophyllum*, *Annularia*, *Lobalannularia*, *Asterophyllites*, *Lepidodendron*, *Sigillaria*, *Cordaites*, *Nilssonia*, *Ullmannia*, *Walchia*, *Tingia*, *Norime*, *Dadoxylon* 等属群,也每可在各处地层内见到。总之,上二叠早期的植物群大体和前世有类似的发展,但进到末期,则显然已现衰落而有渐趋绝灭或类种转变的趋势。

中国古地理圖說明及古地理述要

下 三 疊 紀

一 地層範圍及主要岩石

下三疊紀海相地層出露于長江上、中、下游，閩、贛、湘、桂、黔、滇各省的大部，青海省青海湖東南，康藏高原及其西部邊界。其中包括長江下游的青龍灰岩，長江中游的大冶灰岩，長江上部流域的夜郎統（包括飛仙關頁岩及銅街子組——海相，部分海陸混合相）；江西的拓湖嶺灰岩，福建的溪口統，廣西的羅樓統（包括南雄頁岩及馬腳嶺灰岩），黔北的玉龍山組（包括沙堡灣頁岩，玉龍山灰岩）及九級灘頁岩，滇東的飛仙關頁岩及主要為陸相的東川系的下部，滇西的麗江組；以及其他地區與上列岩系相當的地層。陸相地層大多分布于中國北部，如冀、魯、晉、豫、陝、甘、新各省，以及東北南部、內蒙（伊克昭盟）的部分地區；其中包括石千峰系的一部分，三山子砂岩的一部分（晉、豫），下昆侖砂岩的一部分（魯），北京西山的可能双泉系的一部分，新疆的東紅山統，可能熱河的紅拉統及南滿彩家統的最上部分等。由于缺乏化石和显著的地層間斷，大部分下三疊紀陸相建造的上下界限是难以确定的，但按照上下有化石可以确定地層时代关系的比照推論，上述各地層应当属于下三疊系是沒有很大問題的。

下三疊系与中三疊系成整合接触，或成不整合及假整合接触。海相岩層主要为層薄質細的石灰岩，間夾白云質灰岩、白云岩与泥、灰質頁岩，云南东部、貴州西部、四川中部及西部，則多为紫色頁岩及砂岩。陸相岩層大部为暗紅，紅綠或其他顏色的頁岩、頁砂岩、砂岩或礫岩，有时夾含岩

鹽和石膏層。各地区岩層厚度約計如下，

長江下游——400~1000(?)余米；
長江中游——700~1400(?)米；
福建(永安地区)——250米；
贛中——500米；
湖南(耒陽地区)——200米；
桂中——50~250米；
川北——500~1200米；
川中南及黔北——100~600米；
黔中南(貴陽-独山地区)——200~500米；
黔西南、滇東北——400~750米；
滇西(麗江地区)——100~500米；
新疆(吐魯番-吉木薩尔区)——250~700米。

二 地理情况

(一) 海 漫 区 域

滇緬地槽及越南印支古陸東西兩面的槽地，是印度太平洋水入侵中國的主要道路。海水进入揚子台地及华夏古陸西南部的准平原之上，形成了上揚子盆地及下揚子海槽（揚子海浸）、滇桂黔盆地及贛湘島海等海

区。海浸初期,水較淺,勁蕩大,而康滇古陆、越北古陆、湘桂黔古陆、洞鄂古陆及华夏古陆等的侵蚀、搬运及海区內所連續而来的沉积作用同时加紧进行,造成了本世下部的一些碎屑岩層,如飞仙关頁岩、沙堡灣頁岩、南雄頁岩及大冶或青龙灰岩底部的頁岩等。及后海浸加大,海体因地壳暫时的稳定而稍安定,加以陆地輸入的細泥物質,便沉积了一系列常含有微細泥質的細致灰岩。从各区岩層的厚度和岩相的分布,可以推測:(1)下揚子海槽和上揚子盆地的东部沉陷較深;(2)滇桂黔盆地东南及西部邊緣淺,中北中心部分較深;(3)康滇古陆在上二叠紀規模扩展,本世海浸之初,其东緣地形緩降,西面高地的剝蚀物質由河流輸送到海邊,积成飞仙关統下部的大量三角洲式的砂岩和頁岩;及后,海浸加大,古陆下沉,而在其周圍形成淺海,并沉积着海緣相或海陆交替相飞仙关組的中間大部岩層。

滇西丽江地区及緬甸北掸部納康(Nahlean)地方,都布有含下三叠紀化石的沉积物。蘭坪一带及其西南部狭長地区(連緬甸掸部)的整个三叠系(特别是中、上部),是一套巨厚(三千米以上)的弗立須(Ilysch)相碎屑岩。丽江、鶴庆及其南偏东的景谷、普洱(甚至远達越北)一带則多是深海槽相的碳酸鹽岩类,其中有較少量的頁、砂岩。因此,滇緬地槽的輪廓是頗为明显的;而它西部的海槽正在上升中,东部海槽相对地成为下沉帶,这种情况在中三叠紀尤为显著。

喜馬拉雅本部及其西延部分(如鹽嶺)的全部三叠系中所含的化石群与滇西、华南及越南同屬一生物区,又与西亞及南欧(如阿尔卑斯)方面的种群甚相类似,因此喜馬拉雅地槽当下三叠紀以至中上三叠紀期間仍是連貫东、西兩大陆海区之間的大通道。至于西藏台地的大部之成为海浸区,从大地構造理論上的推想,是極为可能的,事实上在其东南邊緣地帶已查明有若干海相沉积,但期今后能有更多資料的証明。

青海省青海湖南呼裕云河的南面山境,有含 *Ophiceras* 及 *Leacanthite* 等化石群的三叠紀地層,其东面貴德共和县境近久有同样的下三叠系的新

發現,是古南山的西南及古昆仑山以北(青海地槽)之受华力西运动后所遺留的槽地,確曾有海水自其南面或其东南^①的間道侵入而成为一海灣,是为青海海灣。

烏苏里江以东及黑龙江北岸,即苏联西伯利亚东部濱海州及外貝加尔的东部,是一个屬於北極太平洋区的海浸帶。我国东北境内从未有三叠紀海相沉积的發現,这来源于北方的烏苏里海浸,可能就止于我国东北边界,然再往东南行,此海浸却到达了日本,并甚而有由朝鮮陆境以南的間道通而下揚子海槽的可能(这在今后对揚子下游青龙灰岩的繼續深入研究,將可以得出可靠的解答)。

(二) 地 形 勢

二叠紀末,全球各处都多少受到强烈的地壳运动(华力西运动的最最后一幕),但在中国西南、喜馬拉雅山区以至华北的中部和南部,这一运动所造成的影响却并不十分显著,約与同时的苏联运动并没有引起十分强烈的褶皱;而連續进行的侵蚀、搬运作用,却使地面造成了一定削平的效果(从此,上二叠紀与下三叠紀地層之間有时很难看出有若何显著的不整合甚至假整合現象;兩世海浸有相似的規模;和陆地形势只康滇古陆的縮小、贛湘群島一部分的可能沒落及湘桂黔-洞鄂古陆地勢的或已降低而外一般沒有很明显的变迁等,可以推知)。在較远的北方(中朝地塊北緣),情况頗有不同。最显著的一个变化为蒙古北滿地槽的隆起(伴隨大規模火成岩的侵入),其海水全部退失。如是,使向来被其阻隔的安加拉古陆与中朝古陆及塔里木古陆等完全相連,形成了自此以后不再为海水所侵入的古亞洲大陆的雛形。在此古大陆上有大山,如昆仑、天山、南山、北山、秦嶺、大别及內蒙北滿邊境的古山等;有山間盆地,如新疆烏魯木齊、庫車,及甘肃与青海古祁連山区的小型盆地,以及塔里木、柴达木

^①在該海灣地于陽新灰岩之上有厚达 1000 米以上的層狀灰岩、白云岩及鈣質頁岩等,其中虽尚未找到化石,但按該地岩性,应屬於三叠系,大致無問題。

或阿拉善、准噶尔等大型盆地；有高地，如内蒙、满洲、鄂尔多斯、五台、淮陽等高地；有平原（有的或成沙漠），如中朝古陆上的平原等各种式样的地形。像这般复杂的地形当不只由于二叠—三叠紀間的一段地壳运动及侵蚀作用所能决定，而是由此及其以前所不断地壳运动及侵蚀作用的总结果。再者，此一运动在各个地区里所表现的程度也有所不同，例如在东北南部、华北或朝鲜等地区，其程度比较微弱，而在东北北部及其边境则较为激烈，并随而有大量花岗岩（蒙古花岗岩或吉林花岗岩）的侵入活动。

可能由于大规模的地壳运动所引起全球性陆地的普遍扩张，与软弱性地槽地带的大规模褶皱、隆起及其他方面所连带发生的因素，使大陆内部因距离远和阻碍多而不易有海洋湿风的调剂，形成了古生代末至三叠紀并延續到三叠紀中世所普遍流行的干燥气候。我們知道三叠紀初期以至中期，在西欧、南非、南美和北美各广大内陆都普遍有一种干燥环境下积成的红层。就我国境内，情况也是如此，如西部地区、西南地区的三叠系的下部，与华北、西北各地的中、下三叠系的大部，其颜色红紫而罕见植物遗迹，地层間常多伪层、交叉纹理及干裂，又每含有石膏和岩鹽。凡此迹象，都可说明当时在我国广大流域内普遍地也有一种干燥、并可能是炎热的气候。

三 生 物 界

下三叠紀的生物群与古生代生物群之間表现了明显的变化，其中如

海生动物的三叶虫、四射珊瑚及笔石等之在上二叠紀还有产出者，进入下三叠紀即告絕迹；它如腕足类、海百合类及头足类的菊石螺科等，则种数递减，而体形亦已显著地縮小。

下三叠系所含海相化石群属印度太平洋区，而与印度、西亞及南欧等区种群相近，其中以头足类及笔足类为最多，且常作地层分带的标准。头足类在古生代以鹦鹉螺科(Nautioidae)为主，进入中生代则以缝合线复杂的菊石科(Ammonoidea)为最盛。本世头足类产出頗多，举其重要属种如：*Ophiceras sinensis*, *O. tingi*, *O. demissum*, *Meekoceras kweichowensis*, *M. exolutum*, *Xenodiscus*, *Tirolites*, *Propylaeites*, *Flemingites*, *Columbites* 等菊石及鹦鹉螺类之 *Pleuromutilus subquadrangulus*, *Nautilus* 等作为代表。笔足类化石产出特多（尤以假髻蛤一属为最常见），如 *Pseudomonotis clarki*, *P. wangi*, *P. griesbachii*, *P. tellhardi*, *P. auritia*, *P. tridentina*, *Ateculopecten*, *Pterinopecten* 等都是常可见到的种属。又腕足类則殘存較少，只 *Lingula tenuissima*, *L. pattei* 等种較常出现。另外則有極少的腹足类、蠕虫类和較少发现的鱼类（黔南产 *Boreosomus* 的鱗）等。

陆生动物則有爬行动物，如属于兽形类的二齿兽类（如 *Diapsodon sinhiangensis*）及 *Chasmatosaurus* 类等在新疆吉木薩尔的出现。陆生植物則或因气候关系而極少孳生。

中国古地理圖說明及古地理述要

中 三 疊 紀

一 地層範圍及主要岩石

中三疊紀海相地層出露于湖北西部、湖南西北部、四川和貴州大部、廣西中西部、雲南、青海(青海湖東南)、西藏中南部與其邊界地區。其中如鄂西及川東的巴東統、四川嘉陵江灰岩的中、下部，黔北的茅草鋪灰岩，松子坎組及獅子山灰岩的大部，黔中南的青岩組(關嶺組)，新鋪灰岩(許氏海燕蛤層)；桂西的平而關統(包括東蘭組、思林組的大部及北泗灰岩等)；滇東北的嘉陵江統；滇東南的洪溪組，箇旧灰岩；滇西的余六村組，白羊灰岩的下部等；以及其他地區與上述岩系相當的地層。陸相地層分布于華北及西北各省的部分地區，華南如江西中部、廣東中部也有陸相地層的代表。雲南東部地區的東川系的上部，則代表一種濱海的陸相堆積。

中三疊系與上三疊系之間多成整合接觸。海相岩層的性質各區不一，如川、黔兩省大部地區主要是灰岩、白云質灰岩及白云岩(多成較薄層次)。其他如鄂西、桂西及滇東北等地區則大半為碎屑岩而很少有石灰岩；滇西東部及滇東南部則灰質岩較多，碎屑岩較少。各地區岩層厚度亦頗不一致，大抵以川、黔及桂西即上揚子盆地及滇桂黔盆地的內部厚度較大，一般在600~800米。盆地邊緣厚度較小，如四川東南、黔東及桂中等地區厚在100~300米間，康、川省界及滇、黔省界厚不過200米。另滇東南的蒙自、箇旧及滇西的蘭坪、鶴慶一帶，其厚度則達1500米以上。

二 地 理 情 况

(一) 海 浸 現 象

下三疊紀末的地壳拗折運動使再度自南方(印支古陸東面的海槽已成為主要的海浸經路)侵入的太平洋水約止于華夏古陸之西^①，而在上揚子盆地及滇桂黔盆地形成一個海面相當開闊而海底較為平緩的海。中部及西部是其比較深處，沉積較厚的灰岩及白云岩，東面接近華夏古陸的邊緣部是其較淺處，沉積較多的頁岩及砂岩。安尼西期(中三疊紀早期)末，地壳運動再起(下揚子流域的金子運動發生)，東北方的海水向南撤退，使鄂西、川東及湘西北一角脫失拉丁尼克期的沉積，而康滇古陸的東南邊緣或有劇降，因而開遠、箇旧乃至東川一帶有“弗立須”式的巨厚碎屑岩堆積。此種較穩定的地面拗折運動，從下三疊紀末起若斷若續延續到三疊紀晚期，始正式發動一個較大規模的造山運動，而在这斷續徐緩的拗折運動里，即也引起了海體的不時顫動，并導致了岩相變化頗大的結果。

海水于進入康滇古陸以東的湘桂黔盆地及上揚子盆地的同時，并在

^①長江中、下游大冶灰岩或青龍灰岩的厚度達一千數百米，過去地質工作者曾以其露下段岩層內找到下三疊紀化石群，但其上段則少見化石。我們推想此上一段灰岩頗有屬下三疊紀的可能。果真，則中三疊紀的海浸範圍當可由上揚子盆地而東延展而至長江中、下游；惟此尚屬目前的一種推想，究竟情況如何，還須等待日後各方面材料的證明。

其西面的滇緬地槽、喜馬拉雅地槽、西藏台地及青海地槽的殘留槽地泛濫成海。滇緬地槽以瀾滄地背斜褶皺帶而分為東、西兩部，東面是深海槽帶（可延長到越北，我們叫它做“滇越深海槽帶”），其沉積物以石灰岩較多而碎屑岩較少；西面是水淺的“非立須帶”，沉積着幾千米厚的砂岩、礫岩和頁岩。西藏大部仍大致為一海面開闊的地台式海浸區；青海方面的海股則是一個規模愈趨狹小并不斷上升中的海灣；喜馬拉雅地槽仍舊是貫穿西南亞特提斯而通往歐洲的大海道。總之，它們和下三疊紀的情況是相差不多的。在印度鹽漬中和上三疊系之間存在着間斷，說明中三疊紀末該區會有較暫時的海退。

東北邊界的烏蘇里海區在安尼西期間大致和下三疊紀情況相同，但蘇聯的濱海州及外貝加爾區缺乏拉丁尼克期的沉積，因而推想安尼西期之末該區海水可能曾有一度的撤退。

（二）陸地形象

同下三疊紀相比較，中三疊紀期間中國北部貼地的形勢不見有多少變遷，惟東南部的華夏古陸則顯然是擴大了。大抵華夏古陸的東南部是一個比較高起的地帶，西北方面則是一個海退以後的大平原區。此平原內，如以前湘桂黔古陸及滇黔古陸等所在的地方，大半還是些較為凸起的侵蝕地帶，其南面，如在江西分宜、高安到余江一帶，是一些陸相雜以湖相或局部為殘留海相的沉積盆地，如所謂慈蔭亭統，姜家亭組等含有斧足類及可疑的菊石等化石的地層，至少有一部分是代表這種盆地的沉積物。

云南西部約沿瀾滄主流、早在古生代后期即已開始隆起的泰越緬古陸，現則向北發展而成為“瀾滄褶皺帶”，是即後來整個滇緬地槽隆起成山的前驅。

從分布于各處偶含有珊瑚化石的薄層狀灰岩、白云質灰岩或白云岩、紫色頁岩和每可見含有石膏或鹽層的紅色砂屑岩等征象，可借以說明各地區相當普遍地有與前世相似的燥熱氣候。我們可以想像當時北方的大

陸，可能是一片罕有草木的戈壁，戈壁里布有着一處兩處的咸湖。這種從上二疊紀末起，經下三疊紀而到中三疊紀之末以至上三疊紀初期的干燥氣候帶的擴大和氣候差異的加劇，顯然是和大陸環境的增長相相關的。

（三）火山活動

雲南南部開遠一帶（開遠海峽）的海相灰岩和西藏、昌都地區的海相灰岩及碎屑岩沉積里，有熔岩、凝灰岩及集塊岩等基性或酸性火山岩的夾層，這說明當時該地區曾有海底火山的噴發活動。這種活動是隨着海底的下降運動所發生，亦即後來廣泛的造山運動（印支運動）的先聲。

三 生 物 界

中三疊紀海生無脊椎動物群主要屬印度太平洋區。重要而最常見的化石有斧足類，如 *Halobia comata*, *H. comatoides*, *H. planicosta*, *Daonella moussoni*, *D. consbrina*, *D. indica*, *Postdonia wuensis*, *Pecten albertii*, *Gervillia goldfussi*, *G. costata*, *Myconcha gibbelsi* 等，以及其他種類；有頭足類，如 *Nicomadites yohi*, *Beyrichites chingensis*, *Paracerasites trinodosus*, *Ceratites binodosi*, *Orthoceras campanilli*, *Japonites kueichowensis*, *Xenodiscus protrachyceras archelaus*, *P. costalatum*, *Trachyceras multituberculatum* 等，及其他許多的種類；有海百合類，如 *Encrinurus lilliformis*, *E. cf. grandosus*, *E. carnalli*, *Isocrinus szetchuanensis*, *I. tyrolensis major*, *Traumatocrinus hsui*, *T. kueichowensis*, *T. kuanglingensis* 等種類。以上三類种群中，多有為地層分帶的標準者。另外則有腕足類、珊瑚類、腹足類、苔蘚蟲等出現較少而對地層時代划分的重要性也比較不大的種屬的產出。

陸生的脊椎動物則如新疆烏魯木齊方面的魚類（*Sinosomionotus urumchii*），及可能有屬於本世的爬行動物。至于植物，則極少見到。

中国古地理圖說明及古地理述要

上 三 疊 紀

一 地層範圍及主要岩石

上三疊紀海相地層分布于湖北西部、四川及貴州的大部、廣西西部、雲南以及西藏的部分地区。大抵包括鄂西及川东的远安頁岩(尙待肯定),四川的广义嘉陵江灰岩的上部(包括雷口坡組及天井山灰岩),貴州的三桷組(包括黔南的許氏把南組,黔北獅子山灰岩的頂部也可能包含在內),廣西中部的紅高嶺組,雲南东北部的上部嘉陵江灰岩,雲南东南部的火把冲組(最上部屬陸相),雲南西南部的白洋灰岩上部及松街組等;以及其他地区与上列岩系相当的地層。

陸相地層分布于中国南部如長江下游,江西鄱陽湖东南岸,湘东澧水,湘西沅水,广东西江下游,广西左江流域,雲南中、东南大部,原西康东南部,貴州中部,并可飽川、鄂的一部分地区;华北方面如陝、甘、晋、豫、魯、冀、辽、新疆各省及伊克昭盟境內,或多或少都有其分布。其中如華南方面的黃馬青頁砂岩(苏、浙、皖、湘),部分姜家亭組(贛),思乐組(桂),小坪含煤岩系下部(粵)、二桷組(黔),一平渡組、火把冲組或白果灣組及祿丰組(滇、康、黔);以及瀘湘省界(許乡、醴陵一帶)与湘南粵北边界的煤系。中国北部如延長組及部分瓦窑堡組(陕、晋、甘、伊克昭盟),三山子砂岩的上部(豫、晋),昆侖砂岩的中部(魯),可能九佛堂統的下部(冀北、辽宁西南),干溝組及黃二梁組(新疆)等,都全部或大部代表着上三疊紀的陸相堆积。

在較多地区內,上三疊系和下侏罗系成不整合接触;另有部分地区(如四川、豫西等地)成平行接触,或假整合接触。

上三疊紀海相岩層在川、滇、黔境主要为砂質或白云質灰岩与白云岩,偶見頁岩、砂質頁岩或砂岩;鄂西、川东南边境及廣西西部則以頁岩(多呈紫色)为主,偶夾砂岩及薄層灰岩。各地区海相岩層厚度約計如下:

鄂西——200~300米;

川东南——250~350米;

川北——200~300米;

川西(榮經、天全區)——40~200米;

川南及黔北——100米以下;

黔中南——300米;

滇东——50~450米;

滇东南——1000米;

滇西(丽江、劍川區)——500米以上。

陸相岩層大多为紅、綠、黃、紫及灰色,中含砂岩、礫岩、頁岩并常夾煤層、鉄質層或炭質層,有时含岩鹽或石膏層(西南方面雲南、昌都地区);

另如陝北盆地及賀蘭、桌子山区所广布的延長組,辽西凌源地区的九佛堂統,則多为灰色、灰綠色石英、長石質砂岩及頁岩,并夾有黑色頁岩、油頁岩及含油層。陸相岩層各区厚度約計如下:

新疆(吉木薩尔)——1500米以上;

陕北——1200 米；
晋东——600~800 米；
豫西——500 米以上；
长江下游——1200 米；
赣西——200~650 (?) 米；
湘西——400 米；
桂西南——1000 米；
滇中——1000~1500 米。

二 地理情况

(一) 海水进退

带著 *Pseudomantis illirica*, *Megophoria mansuigi*, *M. inaequalis costata* 等生物群的印度太平洋水，仍自南方侵入于约与中三叠纪相当的上扬子盆地、云南西部的槽地、西藏台地及喜马拉雅地槽中。并与中三叠纪情况相似，上扬子盆地在三叠纪的早期即卡尼克期间仍是一海面颇为开阔而深度比较大的海区，其内部沉积了颇厚的炭酸鹽岩層。盆地东、西部接近陆地的边缘则有较多的碎屑岩沉积。卡尼克末，地壳渐起变动，鄂西及四川的大部亦即上扬子盆地的北东部分的海底继续上升，促使海水向南撤退，而继续前来的诺利克期的海浸，则限于盆地的南部，即黔南大部、滇东南部及桂西的一小部分地区。另外在滇、越接壤地带，则有幅度颇大的海底下降运动，造成了开远、箇旧一带厚近 1000 米的诺利克炭酸鹽質及碎屑岩类的沉积。

位于康滇古陆西面的滇缅地槽，由于自早以来其中心轴部（澜沧褶皱带）的隆起运动的继续加强，而愈来愈明显地被分裂成两个狭长部分，即东面的横越海槽部分和西面的滇缅海槽部分。东西两部情况不同，东部可能水深多沉积石灰岩，西部水较浅多沉积碎屑岩，而中部隆起带的边缘

则有颇厚的鹽、砂岩堆积。

更西面的西藏地槽和喜马拉雅地槽海区（特提斯海）在卡尼克时期仍具有中三叠纪的规模，到卡尼克之末，海水曾作局部撤退，如印度畢安士 (Byans) 及史匹迪 (Spiti) 一带的卡尼克与诺利克地槽間可見間断迹象。北面的青海海灣，在上三叠纪的早期其海水已大部引退，及到中后期可能全部海退为陆。

诺利克之末，继续已久的造山运动（金子运动、淮陽运动、安源运动、湖南运动及印支运动等）大规模地在各个地域里发动起来。由于各区海底的不断上升，海水逐渐向西南方向撤退。从此中国境内除在西藏海区（喜马拉雅特提斯海）有较为广泛的海水遗留外，他如四川、云南、贵州等省的局部地区，则只在极小范围内有海水残留，并多成为与大洋隔绝的内陆咸湖；又由于干燥气候，终使湖水加速蒸发而沉积了具有经济价值的石膏矿或硝、鹽矿。

(二) 陆地形象

诺利克早期以前，当海水弥漫于上扬子盆地、云南西部海槽及西藏特提斯的时候，国境以内的陆地形势只有局部的上升变化，其余大部和中三叠纪期内大致相若。

进入诺利克晚期，各处发生褶皱运动，海水撤退，于是陆地面积扩大。在华夏古陆的西部历来所累积的沉积物经褶皱而隆起成山，上扬子地台的部分，除南部暂仍有海水遗留外，其余大部，渐次高起。康滇古陆的南部成为半岛形势，由于近在海边，天气渐转向温暖，于是植物逐渐繁殖起来，以植物为食料的蜥脚类恐龙，以及鱼类、爬虫类、原始的哺乳类及其他无脊椎动物等俱大肆孳长。

另在华北广大地区，先是造陆运动较为显著，后来有的地方造山运动也已发动。然而基础牢固的中朝地槽的内部如吕梁高地的周围，内蒙高地连五台高地的南部边缘及辽东地槽（高地）的西面等，则有大小不同的

盆地，同于康滇古陆南部的盆地，其中也随着气候的转变而渐出现了森林与湖泊，湖里面有鱼类和其它种类的动物，陆地上有兽形类和其它类脊椎动物的生长与繁殖。除如上述的一些高地和盆地外，还有西北方面早已形成并不断加强形势的天山、祁连、昆仑等大山和位于此等大山系之间的基底稳定的大盆地，如塔里木盆地、柴达木盆地及准噶尔盆地等。再转而往北，则蒙古北满地槽的巨厚沉积正不断遭受火成岩的侵入而隆起，贺兰槽地也不断遭受褶皱而隆起成古贺兰山及古阴山的雏形。南面的秦岭和大别山带也在继续加强其形势之中，而淮阳地盾南缘的沉积带则正式因淮阳造山运动而成为大山。

上三叠纪最后一阶段的瑞蒂克期从开始到終了，进而过渡到下侏罗纪的里阿斯期內，地壳运动仍不断进行。这时残存于中国西南部的水，殆已大部退去^①，而此时天气显已温暖，于是像 *Podocarpites lanceolatus* 及其他多种的树木便到处成林。而长期风化、侵蚀、搬运、堆积的结果，使各处的山间盆地、山前凹地和大平原盆地里积聚了很厚的岩石碎屑，并掩埋了无数的树木干叶和动物遗骸，终于成为日后宝贵的煤矿和油田的源泉。

(三) 火山活动

云南西部剑川以北到蘭坪一带的諾利克地層中夾有含 *Paratibetites adolphi* 等化石的綠色凝灰岩層，西藏拉薩東西地帶海相三疊系，上部夾有玄武岩及凝灰岩，昌都地区怒江、杂楚河、金沙江間也有熔岩流及凝灰岩夾層，这說明該地区等曾有海底火山伴随地槽的褶皱运动而进行噴發。随旧开远地区的海底火山活动，也可能仍在繼續进行。另东北方面已知有大量花岗岩的侵入，可能代表着瑞蒂克——里阿斯期的九佛堂統及其相当的地層內，夾有火山碎岩及其他凝灰岩碎屑岩，新疆博格多山北坡及吐魯番盆地有火山岩流及凝灰岩的分布，說明这些地区在上三叠纪期間也有火山噴發或火成侵入活动。至其它地区的火成活动想还有所表现，只目前还没有詳实的报道而已。

三 生 物 界

上三叠纪海生無脊椎动物群仍主要源于印度太平洋，并且仍以斧足类为最多且最重要，其中有 *Pseudomoniceras illirica*, *Myophoria mansui*, *M. inaequicostata*, *M. ornata*, *M. napengensis*, *M. goldi*, *ussel*, *Myophorioropsis cf. gregaria*, *Anodonta phora ovalis*, *A. trapezoidalis*, *A. mannensis*, *Leda tirolensis*, *L. timorensis*, *Castanella gryphaeata*, *Cerolitea rhomboidealis*, *Palaeonella praecata*, *Burmesia lirata*, *Halobia kwaluana*, *Paratibetites adolphi* 及其他許多的种屬。再有腕足类，如 *Spiriferina*, *Spirigera oxycolpus*, *Lingula*, *Dielasia*, *Terebratula janulensis*, *T. lunciao* 等，及别的種种。还有头足类（如 *Clionites*, *Halorites broe* 等）及其它一些菊石或鹦鹉螺科的种屬——此时大量菊石科的种群已現衰微甚至絕灭），腹足类（如 *Worthenia*, *Lorenzina*, *Hologrya* 等）及珊瑚类（如六射珊瑚的 *Trochomaria fenestrata minor* 等）。总之，本海生动物群与越南、緬甸及南洋东印度群島等地方所产种群是差不多完全相近似的。

陆生的植物化石出現于諾利克及瑞蒂克期的地層內。其中以裸子植物而特别是苏铁植物为最重要，故古植物学家將本紀（三叠纪）和侏罗紀合称为苏铁植物或裸子植物时代。其它如松柏、銀杏等亦頗繁盛，木賊植物类的木賊类及在古生代后期最称兴旺的种子蕨类，也有产出，但如楔叶类，木賊植物的蘆木类，石松植物的鱗木类及封印木类等則已絕迹。現就各处所产出的种屬，举出：*Pterophyllum arquis*, *Pecopteris lanceolatus*, *Pecopteris*, *Didyophyllum*, *Cladophlebis shensiensis*, *Schizoneura paradoxa*, *Ginkgo magnifolia*, *Baiera*, *Taeniopteris*, *Thinnfeldia*, *Lep-*

^①瑞蒂克期間，中国境內除西藏特提斯尚为海水所浸淹及云南西部与南部的槽地可能有些殘留海水外，大部已成陆地，故有將瑞蒂克期的古地理圖另成一幅的必要；但由于时期和資料的限制，只好留待將來再作补充。

idopleris otonis, *Danaoopsis*, *Pelourdea*, *Cycadites*, *Equisetites sarrani* 及 *Neocalamites* 等作为上三叠纪陆生植物的代表。

至于陆地动物特别是脊椎动物的发展，则超过以前任何时代而进入了极为旺盛的阶段。地质学家曾从云南禄丰及安宁一带的红色岩层及山西清漳河流域与陕西盆地的红层及灰色砂岩层中找到了大量的脊椎动物化石，其中包括鱼类，爬行类动物的龟类、鱉类、兽形类、各种原始的恐龙

类(如有名的禄丰龙、云南龙、中国龙、蘆溝龙等)，类似哺乳类(如卞氏兽、昆明兽等)以及其他的种类。从许多代表着恐龙的祖先种类的发展，古脊椎动物学家曾称三叠纪为恐龙的發生时期。另外还有溯水生活的介形虫类、蚌类(Unionids)及其他斧足类，以及甲壳类(如叶肢介——*Esitheria*)等無脊椎动物群的产出。

- 丁文江, 中国造山运动。地质学会志, 1929, 8, 151—170。
- 丁文江, 地质调查报告。中央地质调查所出版, 1947。
- 中国地质学编辑委员会, 中国科学院地质研究所, 中国区域地质图(草案), 1955—1956。
- 尹赞勳, 中国北部本溪系及太原系之腹足类化石。古生物志, 乙种11号(2), 1932。
- 尹赞勳, 中国北部本溪系及太原系的头足类化石。同上, 乙种11号(3), 1932。
- 尹赞勳, 中国古生代后期之菊石化石。同上, 乙种11号(4), 1935。
- 尹赞勳, 鸭绿台, 云南施甸之奥陶纪与志留纪地层。地质学会志, 1937, 16, 41—56。
- 尹赞勳, 魏家湾, 云南施甸之奥陶纪以前蝦子場周围之古地质。同上, 1944, 24, 179—185。
- 尹赞勳, 魏家湾, 云南施甸之奥陶纪以前蝦子場周围之古地质。同上, 1947, 27, 273—293。
- 尹赞勳, 中国南部志留纪地层之分类与对比。同上, 1949, 29, 1—102。
- 王日伦, 震旦纪冰碛层及下江系(稿)。
- 王德烈, 云南石炭纪地层概論。地质学会志, 1945, 25, 9—36。
- 王德烈, 論中国之晚宁系。地质学, 10(3—4)。
- 王德烈, 吕梁运动后加里东运动前之中国古地理(节要)。同上, 1950, 15(1—3)。
- 王德烈, 加里东运动后东奥运动前之中国古地理(节要)。同上, 1951, 16(1)。
- 王德烈, 高之坎; 华北及华南震旦纪前主要岩系之对比。中央研究院地质研究所集刊, 1948, 8, 137—143。
- 王 钰, 下志留纪三叶虫 *Disertrinus* (*Coronocaphalus*) *rex* 地理上之分布与地层上之位置。地质学杂志, 1938, 18, 9—32。
- 王 钰, 三叶式下部古生代地层之分層。地质学, 1945, 10(1—2)。
- 王 钰, 藏南系、揭发之、穆恩之、盛金章, 辽东太子河流域地层。地质学报, 1954, 34(1, 2)。
- 王嘉猷, 南黄一段。地质学会志, 1947, 27, 359—388。
- 王嘉猷, 震旦纪的海绿石。地质知识, 1954, 1。
- 王超翔, 云南东南部南盘江上游之震旦纪冰川现象。同上, 1942, 22, 57—63。
- 王超翔, 边发省, 湘西黄江中游之前泥盆纪地层。同上, 1949, 29, 63—74。
- 王超翔, 云南东北部地质构造及其云南南黄之关系。地质学, 1944, 9(1—2)。
- 王超翔, 海洋深淵与大陆内斜層之关于矿床沉淀。地质学会志, 1926, 5(25—30)。
- 于美平, 云南之红色岩层。同上, 1941, 21, 157—178。
- 北京地质学院构造教研室, 大地构造区的基本类型。地质知识, 1954, 3, 4。
- 内野敏太郎, 李翼清译, 东北地质部志。东北科学研究所地质研究所, 1950。
- 西藏工作队地质调查报告(初稿)。1954。
- 西尼村, B. M., 中国大地构造的輪廓。地质学报, 1954, 34(3)。
- 西尼村, B. M., 中国陆台的构造及其發展。同上。
- 五台队集体调查, 五台山五台纪地层的新見。地质学报, 1953, 32(4), 325—353。
- 田奇疆, 中国石炭纪之海百合化石。古生物志, 乙种5号(1), 1926。
- 田奇疆, 中国南部下三叠纪之头足类化石。同上, 乙种15号(1), 1933。
- 田奇疆, 湖南泥盆纪之腕足类化石, 同上, 新乙种4号, 1938。
- 田奇疆, 中国之手宁系。地质学, 1930, 1(3)。
- 田奇疆, 中国之泥盆系。同上, 1938, 3(4)。
- 田奇疆, 湖南煤矿与古地形。同上, 1943, 8(1—6)。
- 田奇疆, 湖南雪峰地軸与古生代海深之关系。同上, 1948, 13(3—4)。
- 田奇疆, 湖南中部上古生代地层之研究。中央研究院地质研究所集刊, 1929, 7, 69—92。
- 田奇疆, 湖南中部上古生代地层之研究。中央研究院地质研究所集刊, 1929, 7, 69—92。
- 米 士, 云南构造史。地质学会志, 1945, 25, 47—154。
- 米 士, 滇东昆明区之石炭系岩相并摩爾士矿之生成。同上, 1946, 26, 1—64。
- 米 士, 滇西上二叠纪乐平統之發現。同上, 1946, 26, 65—82。
- 米 士, 云南中部之震旦纪地层。北大理学院研究, 1942, 4。
- 米 士, 云南紅层及海相三叠纪的观察。科学记录(中央研究院), 1947, 2, 106—110。
- 朱 森, 金腰灰岩中珊瑚与腕足类化石。中央研究院地质研究所集刊, 1933, 甲2。
- 朱 森, 湖南郴县渚岩古生代地层及动物群。地质学会志, 1938, 7, 61—80。
- 李四光, 古生代以后大陆上海水进退的規模。中央研究院地质研究所集刊, 1929, 6, 1—57。
- 李四光, 陈 旭, 朱 森, 黄龙石灰岩与其所含生物群。同上, 西文集刊, 1930, 9, 85—172。
- 李四光, 赵金科, 银文佑, 广西地层表。中央研究院地质研究所, 1941。
- 李四光, 广东地质及长江之历史。地质学会志, 1924, 3(3—4), 350—391。
- 李四光, 赵亚曾, 中国北部古生代含煤系之分層及其关系。同上, 1926, 5(1—2), 107—134。
- 李四光, 中国海中幼礁状有孔虫之种类及分布。同上, 1931, 10, 273—290。
- 李四光, 中国东南部古生代后期之造山运动。同上, 1932, 11, 209—216。
- 李四光, 广西台地构造之輪廓。同上, 1941, 21, 1—24。
- 李四光, 中国北部之幼礁虫化石。古生物志, 乙种4号(1), 1927。
- 李四光, 中国地势变迁小史。百科小叢書, 1934, 商务印书館。
- 李四光, 受了歪曲的亞洲大陆。地质学, 1951, 16(1)。

李四光,关于地质构造的三重基本概念。地质知识,1954,1。
李四光原著,张佑楠译,中国地质学。1952,正风出版社。
李毓麟,李维、朱、孙,宁疆山脉地质。中央研究院地质研究所集刊,1935,11,1—387。
李毓麟,孙杰,皖南地质及造山运动。同上,集刊,1937,6。
李毓麟,扬子江下游之震旦系冰川现象。地质学会志,1938,15,151—134。
李春昱,中国中生代造山运动。中央研究院地质研究所集刊,1948,8,331—339。
李春昱,褶皱现象和动力来源的关系问题。地质论评,1949,14(4—6)。
李春昱,从地质构造看中国油田。同上,1951,16(2)。
李希勣,滇中北部地质。同上,1944,14(4—6)。
李承三,戴见齐、郭令智,西藏东部地质之检讨。同上,1940,5(1—2)。
李承三,叶遂俊,云南北部之泥盆纪。地质学会志,1940,20,275—282。
李毓麟,甘肃境内之中生代及基性火山岩。地质论评,1948,11(3—4)。
李毓麟,祁连山区地质及造山运动之几个问题。地质学会志,1948,28,187—200。
李维、朱、孙,秦岭中段南部地质。中央研究院地质研究所集刊,1930,9,1—103。
李维、朱、孙,广西西南部附近之地质。地质学会志,1934,13,214—232。
李维、张天佑,广西南部之茅口石灰岩。同上,1936,15,271—278。
李文彬、李希勣(译),远藤隆次(著),东北地质及矿产。东北工业部煤管局译,1950,新华书店东北分店。
李维、李希勣,几个新化石产地。地质学会志,1938,16,227—240。
李希勣,鄂西之巫山石灰岩。北大五十周年纪念刊,1948。
孟宪民、张希颢、孙杰、邓玉书、舒金安,云南北部川县地质。中央研究院地质研究所西文集刊,1948,17。
孟宪民、陈维、何瑞,云南旧城地质地质志。地质学会志,1937,16,421—437。
孙毓麟,中国咸宁系中石炭纪珊瑚化石。古生物志,乙种12号(5),1931。
孙毓麟,增补湖南云南广西三省之咸宁系珊瑚化石。同上,乙种12号(6),1935。
孙毓麟、孙德佑、盛养夫,长江下游青龙石灰岩之研究。地质学会志,1937,16,109—128。
孙毓麟,长江三峡震旦系之古杯类。同上,1940,20,121—154。
孙毓麟,中国西南部志留纪及泥盆纪昆虫类之研究。同上,1940,20,283—339。
孙毓麟,中国中部奥陶纪头足类化石,古生物志,乙种1号(2),1930。
孙毓麟,中国下石炭纪珊瑚化石。同上,乙种12号(3),1934。
孙毓麟,丰宁系(中国下石炭纪地层)之时代及其珊瑚化石之分布。地质学会志,1931,10,1—30。
孙毓麟,宜昌石灰岩及艾家湾之地层。同上,1933,12,39—42。
孙毓麟、郭瑞俊,华南中奥陶纪球角石与腹足类化石。同上,1951,31,63—78。
孙毓麟,南京附近庐山灰岩与湖北奥陶纪岩石之比较。中央研究院地质研究所集刊,1933,3,1—13。
孙毓麟,中国南部平灰岩与黄龙灰岩之珊瑚化石。同上,西文集刊,1934,14,55—82。
徐汉章、晏文堂、北满海相地层。科学通报,1951,2(6),605—609。
侯德封,四川地质构造及其与矿产之关系。地质学会志,1947,27,253—264。

侯德封,贵州地质志。1937,商务印书馆。
侯德封,四川北部古生代地层的两个剖面。地质论评,1939,4(6)。
侯德封、赵家驊、姚尚志、曹国权,地质状况概略(丙)四川东南部泥盆纪初志。同上,1941,6(5—6)。
侯德封,从地质观点对中国铜铁矿产的寻找提供几点意见。地质学报,1953,33(1),29—45。
侯德封,介虫类的简单介绍。地质论评,1951,16(3—6)。
胡海清,皖南黄山层位并论二叠纪的地壳运动。同上,1951,16(1)。
孙云铸,中国北部震旦纪动物化石。古生物志,乙种1号(4),1924。
孙云铸,中国中部及南部奥陶纪之三叶虫化石。同上,乙种7号(1),1931。
孙云铸,中国奥陶纪及志留纪之笔石。同上,乙种14号(1),1933。
孙云铸,中国北部上震旦纪之三叶虫化石。同上,乙种7号(2),1935。
孙云铸,中国含笔石之地层。地质学会志,1931,10,201—300。
孙云铸,中国海林榆化石群。同上,1936,15,477—488。
孙云铸,论中国古生代地层划分地质时代之原则。同上,1943,23,35—56。
孙云铸,古生代初期华南大向斜之范围及性质。同上,1945,25,1—8。
孙云铸、王瑞慎,云南北部马龙曲塘之志留纪地层。同上,1940,26,83—100。
孙云铸,云南古生代地层问题。地质论评,1947,12(1—2)。
孙云铸,从地质观点论古生物学。同上,1951,16(1)。
孙云铸,广西上二叠纪之笔石及其在地层上之意义。北大四十周年纪念刊,1939,35—49。
孙云铸,云南东端泥盆纪地层之分层。科学纪录(中央研究院),1945,1(3—4),486—491。
孙云铸,可能褶皱,滇西山区地质及地质构造初步报告。北大地质系研究所学报,1947。
孙云铸,关于中国震旦纪地层界限问题。中央研究院地质研究所集刊,1948,8,323—330。
孙德初,叙昆及喜马拉雅西南地区之地质。地质学会志,1936,15,75—86。
孙德初,黄河上游及南山地区之地质。地质学会志,1934,甲12。
孙德初、郭玉书,黔东南冰碛层。科学纪录(中央研究院),1945,1(3—4)。
徐克勤、丁、孙,江西南部褶皱地质志。中央地质调查所,专报,1944,甲19。
徐瑞麟,广东北江地质之研究。地质论评,1937,2(4)。
马廷英,古生代气候。地质论评,1939,4(6)。
马廷英,古气候与大陆漂移之研究。第1、2、3号,1943。
马廷英,甘肃东部平凉之奥陶纪笔石地层。地质学会志,1925,4,18—20。
马廷英,甘肃西北之下石炭纪地层。同上,1925,4,29—37。
马廷英、戈定邦,初生地化一种新的鱼类化石之发现。清华大学地质学报告,1938,1(1),1—8。
高振礼,论古生代(晚期)与中生代地层间之不整合。同上,1938,1(1),9—16。
高振礼,熊永先、高平,中国北部震旦纪地层。地质学会志,1934,13,243—289。
高振礼,福建二叠纪地层及地形。同上,1947,27,111—122。
高平,江西省地质矿产图表。江西地质调查所,1939。
高平、徐克勤,江西西部地质志。中央地质调查所,专报,1940,甲16。

許杰,揚子江下游之笔石化石。中央研究院地質研究所,1934,專刊,甲4。
許杰、馬振圖,宜昌建造及動物群。同上,叢刊,1948,8,1—52。
許杰,皖南之特馬豆芥層。地質學會志,1936,15,105—108。
許杰,浙江西部之上奧陶紀及下志留紀地層。同上,1937,17,59—64。
陳旭,中國南部之蛇紋石化石卷上。中央研究院地質研究所,1934,專刊,甲5。
陳旭,广西黃龍灰岩与野平灰岩之輝斜。中央研究院地質研究所,西文集刊,1934,14,83—54。

陳旭,福建之海州三疊紀。地質學會志,1942,22,211—216。
陳象昉,古地理學。1940,商務印書館。

陳國達,广西附近海相泥盆紀之發現。地質論評,1949,14(1—3)。

陳夢熊,泛論甘肅中部的變質岩系。同上,1950,15(1—3)。

許德佑,中國南部三疊紀海相化石之新研究。地質學會志,1937,16,303—346。

許德佑,湖北通安縣之三疊紀地層及其動物群。同上,1937,17,59—64。

許德佑,雲南箇甸之海相上三疊紀化石。同上,1940,20,245—268。

許德佑,貴州平越厚層坪安尼德克層化石群之意义。同上,1942,22,205—210。

許德佑,貴州之三疊紀地層。同上,1943,23,35—56。

許德佑,中國南部三疊紀化石之材料。地質論評,1938,3(2)。

許德佑,中國下三疊紀之標準化石。同上,1938,3(3)。

許德佑,中國南部海相三疊紀新研究。同上,1939,4(5)。

許德佑,中國之海相上三疊紀。同上,1944,9(5—6)。

施肇基,浙江省之地層。浙江地質調查所摘印浙江地質第二号,1951。

施肇基,中國西南部奧陶紀三叶虫化石(附)。

施肇基,福建古生代后期之海震及其地壳运动初步报告。福州地質土壤調查所年報,1945,4。

張席提,广西下泥盆紀腕足类及斧足类化石鑒定之初步报告。兩广地質調查所,特刊,1920,3。

張席提,內蒙地質的觀察与研究。同上,1931,9。

張席提,中國之中生代地層。地質學會志,1936,15,53—60。

張席提,雲南三疊紀地形及地層概要。同上,1947,27,193—204。

張席提,貴州海相三疊紀之新产地。同上,1942,22,49—56。

張席提,广东笔石頁岩之研究与地質时代之鑒定。中山大学自然科学季刊,1934,6(1)。

張席提,中國奧陶紀志留紀動物三叶虫化石。北大四十年紀念刊,1939。

張文佑,中國北部震旦紀与寒武紀地層之分界問題。北平研究院,院務報告,1935,6(2),32—50。

張文佑,安徽震旦紀三叶虫。中央研究院地質研究所,叢刊(特),1937,6。

張文佑,孫殿卿、吳嘉伯,广西地層上之不整合。地質學會志,1941,21,131—156。

張文佑,河北开平盆地之奧陶紀三叶虫。地質學會志,1949,29,111—126。

郭文魁,雲南东部地質。矿产調查处,叢報,1944,1,85—52。

郭文魁,昆明二村之奧陶紀地層。地質學會志,1941,21,261—268。

章鴻釗,造山运动于地史上象征同时之规律并其施于对比之效率。地質論評,1951,16(2)。
黃汲清,中國主要地質構造單位。中央地質調查所,叢報,1945,甲20。

黃汲清,中國古地理圖(草略)。

黃汲清,中國南部之二疊紀地層。中央地質調查所,1932,叢報,甲10。

黃汲清、楊鍾健、程裕洪、貝宗凌、于美平、翁文波,新疆油田地質調查報告。同上,1947,甲21。

黃汲清、秦 勝、魏瑞开、陈夢熊、朱 夏、楚旭春、曾鼎乾、王超群、宮景光、譚义睿等編百万分之一及三百万分之一中国地質圖。中央地質調查所出版,1948—1951。

黃汲清,中國南部二疊紀珊瑚化石。古生物志,乙种8号(1),1932。

黃汲清,中國西南部后期二疊紀腕足类。同上,乙种9号1(1933),2(1933)。

黃汲清,秦嶺大向斜之迁移。地質學會志,1931,10,53—70。

黃汲清、許德佑,湖南耒陽县三疊紀動物群之發現。同上,1938,18,197—210。

黃汲清,中國区域地質的特征。地質學報,1954,34(4)。

程裕洪,西藏道孚附近之古生代晚斯坎出岩及其變質。同上,1941,21,25—53。

程裕洪、任澤雨,西康东部中泥盆紀和早火山岩系之發現。同上,1942,22,283—262。

程裕洪,对于研究中国缺矿問題的初步意見。科学通報,3月号,1953。

斯行健,陸地植物的起源与进化植物化石鑒定地層时代之价值与古生代末期植物分布之情形(孙耀記)。中央大学校刊,1931—1935,1934。

斯行健,各地質时代之植物之演进及其当时之环境。地質論評,1938,4(1)。

斯行健,中國上泥盆紀植物化石。古生物志,甲甲4号,1952。

斯行健,山西河曲县华夏植物群中的一个盖格爾型的 *Callipteris* 新种。古生物學報,1954,2(1)。

斯行健,动物与植物在各地質时代發生和进化的速度。科学通報,1951,2(6),605—609。

斯行健,鄂西南南部栖霞灰岩底部集系之鳞木植物及其地層意义。科学紀录,1951,4(2)。

斯行健,湖南清水模系下石炭紀植物化石。同上,1951,4(3)。

斯行健,陕北水化石及石千峰系之地質时代。同上,1952,5(1—4)。

斯行健,江苏梅县产下石炭紀植物化石及烏廟石英岩之地質时代。地質學會志,1936,15,135—164。

斯行健,雲南昭通最古陆生植物之發現。同上,1941,21,107—110。

斯行健,中國西南部原始鳞木及薄鱗魚地層时代之討論。同上,1944,24,211—216。

斯行健、李星学,宁夏古生代植物。同上,1945,25,227—260。

斯行健、李星学,甘肃通渭之上古生代植物群。同上,1945,25,261—272。

斯行健,中國古生代植物圖鑑。1953,中国科学院。

曾鼎乾,甘肃西部之中上石炭紀地層。地質學會志,1944,24,37—46。

曾鼎乾,如何划分石盒子系及义兴的山西系并叙二者間的不整合現象。地質論評,1950,15(4—6)。

傅德淵,揚子江流域之震旦紀地層。地質學會志,1937,16,29—40。

傅德淵,滬甯山脈中之主要造山运动——淮陽运动。同上,1945,25(30—314)。

傅德淵,湘西碧金矿地質。中央研究院地質研究所集刊,1949,12。

傅德淵,中国的大地構造与矿产分布。地質學報,1954,34(4)。

馮景岐, 兩廣的几个地質問題。地質學會志, 1930, 9, 127—134。

馮景岐, 郭文燾等, 云南永胜銅矿区地質礦業簡報。清華大學, 1938。

蔣正雄, 豆滿階的地質時代。仍滿洲地質調查所彙報, 1942。

楊鍾健, 禄丰漸龙動物群。古生物志, 新丙13号, 1951。

楊鍾健, 中國早期脊椎動物化石之分布。地質論評, 1939, 4(6)。

楊鍾健, 任乃尔著, 天山东部塔格之志留紀泥盆紀化石(述評)。同上, 1945, 10(3—4)。

楊鍾健, 中國三疊紀及白堊紀之爬行動物。地質學會志, 1937, 17, 100—120。

楊鍾健, 中國脊椎動物化石之新層。地質學會志, 1937, 17, 269—288。

楊鍾健, 記中國新發現之模古魚類化石。科學紀事, 1950, 3(2—4)。

楊鍾健, 解放以來脊椎動物新發現。科學通報, 1951, 2(3)。

楊敬之, 四川东北部大巴山区之震武奥陶紀剖面。地質學會志, 1944, 24, 173—186。

楊敬之, 四川省北川平武与广元泥盆紀地層之比較。地質論評, 1940, 5(6)。

楊敬之, 关于中國之苔藓虫。同上, 1950, 15(4—6)。

楊敬之、穆恩之, 鄂西地層之几点新認識。科學通報, 1951, 2(10)。

楊敬之、穆恩之, 鄂西泥盆紀地層。古生物學報, 1953, 1(2)。

楊敬之、穆恩之, 鄂西長陽宜都一帶奥陶紀地層。同上, 1954, 2(1)。

叶連俊, 关土晚, 甘肃中部地質志。中央地質調查所, 彙報, 1944, 甲19。

叶連俊, 西藏高原以东甘肃至云南境内之構造史。地質學會志, 1944, 24, 53—56。

葛利普, 中國地質史。上册(1933—24), 下册(1928)。

葛利普, 中國北部奥陶紀動物化石。古生物志, 乙种1号(1), 1922。

葛利普, 中國古生代珊瑚化石。同上, 乙种2号第1册(1922), 第2册(1929)。

葛利普, 中國泥盆紀腕足类化石。同上, 乙种3号(3), 1931—32。

葛利普, 貴州下二疊紀之腕足类珊瑚类及腹足类化石。同上, 乙种8号(3), 1934。

葛利普, 广西及貴州下二疊紀屬平灰岩中之動物群。同上, 乙种8号(4), 1939。

葛利普, 古生代動物群進化及其分布之中心。地質學會志, 1934, 13, 227—240。

葛利普, 泰拉氏西昆侖及喀喇崑崙皆屬拉雅之地質考察。同上, 1934, 13, 471—482。

葛利普, 用脉动學說來划分古生代系統。同上, 1936, 15, 28—52。

葛利普, 地質學之基本观念及其与中國地質學之关系。同上, 1937, 16, 127—176。

葛利普, 中國地層上間脉动期之重要。同上, 1938, 18, 115—120。

熊永先, 松潘草地地質(稿)。

趙亞曾, 中國長身貝科化石。古生物志, 乙种5号第2册(1927), 第3册(1933)。

趙亞曾, 中國北部太順系之瓣鳃类化石。同上, 乙种9号(3), 1927。

趙亞曾, 中國石炭紀及二疊紀之石燕化石。同上, 乙种11号(1), 1929。

趙亞曾、黃汲清, 秦嶺山及四川之地質研究。中央地質調查所, 專報, 1931, 甲9。

趙金科, 震旦紀大地槽及其在聯合古陆中之位置。地質學會志, 1936, 15, 429—452。

趙金科, 广西地層發育史。同上, 1947, 27, 320—346。

趙金科、張文衡主編, 广西地質圖(廿五万分之一)。中国科学院地質研究所, 1952。

趙家驊, 北平西山双泉峽之时代及其中之火山岩。地質論評, 1936, 3(1)。

趙家驊, 四川之三疊紀地史。地質學會志, 1944, 24, 147—162。

德日进, 蒙古瀚海(优愛)層及其他关系地層之新观察。同上, 1932, 11, 305—400。

德日进, 山西古生代底部地層。同上, 1933, 13, 149—153。

德日进, 中國之大陆沉积。同上, 1937, 16, 195—220。

赫勒, 中國西南部植物化石。古生物志, 甲种1号(2), 1927。

赫勒, 山西古生界之植物化石。同上, 甲种2号(1), 1927。

赫勒, 云南古生代植物化石。同上, 甲种1号(4), 1936。

乐森涛, 栖霞灰岩是否在兩广發育。地質學會志, 1933, 12, 259—268。

乐森涛, 中國南部海相上下及下中泥盆紀。同上, 1938, 18, 67—74。

乐森涛、黃汲清, 揚子江下游栖霞石灰岩珊瑚化石。古生物志, 乙种8号(1), 1932。

乐森涛、穆恩、穆恩, 貴陽附近地質旅行指南。1944。

刘之远, 黔北地層發育史。中央研究院地質研究所, 叢刊, 1948, 7, 83—113。

刘东生, 青海东部海相三疊紀地層新知。地質知識, 1953, 5期。

刘国昌, 湘西之造山运动及古地理。地質學會志, 1944, 24, 221—234。

刘国昌, 中國石炭二疊紀合族地層对比。矿測近訊, 1940, 105号。

刘国昌、楊傳泉、馬子誠、章樹政、刘汉、賀朝海、韓金桂、严济南, 山东莱阳地区之地質構造。地質論評, 1951, 16(2)。

刘国昌、韓金桂、張有正, 大兴安嶺龙江滿洲里間之地質。臨時簡報, 1951。

刘鴻允, 中國震旦紀占地理及古地理圖。地質論評, 1950, 15(4—6)。

刘鴻允, 中國震旦紀及三疊紀岩相圖(稿)。

刘鴻允, 古地理學和它的基本方法。地質知識, 1953, 附刊号。

刘鴻允, 中國东北部地層的發展。中国科学院地質研究所, 地質叢刊, 1956, 第一号。

潘鍾祥, 陝北古期中生代植物化石。古生物志, 甲种4号(2), 1936。

潘鍾祥, 东亞造山运动及花崗岩侵入之規程。地質學會志, 1950, 30, 9—17。

霍敏多夫斯基, A.C., 穩定地塊及大地槽發育之構造及發展特点与生成其中之煤田的規律性。地質部地質工作學習資料, 1952。

霍敏多夫斯基, A.C., 中國东部地質構造基本特征。地質學報, 1953, 32(4), 243—297。

威衍豪, 云南昆明附近下震武紀之地層及三叶虫群。地質學會志, 1941, 21, 71—90。

威衍豪, 貴州龍潭之早期中震武紀動物群。同上, 1945, 25, 185—200。

威衍豪, 萊得利基虫及其數种种。地質論評, 1950, 15(4—6)。

威衍豪, 華中淮南上震武紀鱗爪。同上, 1950, 15(4—6)。

威衍豪、董南庭, 山东震武紀标准剖面所观察。地質學報, 1952, 32, 165—201。

威衍豪, 貴州下震武紀三叶虫動物群的发现及其意义。古生物學報, 1954, 2(3), 117—152。

盧衍豪, 陰山(大青山)山脉震武紀地層的發現。地質知識, 1955, 6期。

謝家榮, 古地理學为深矿工作之指南。地質學會志, 1948, 28, 1—12。

謝家榮, 淮南新煤田及大港新盆地地質矿产。地質論評, 1947, 12(5)。

謝家榮, 勘探中国煤田的若干地質問題。科學通報, 1953, 3月号。

穆恩之, 中國之海百合化石。地質論評, 1948, 13(1—2)。

- 總得之，中國老石地要。同上，1949，14(1—3)。
- 穆恩之，連灘之志留紀地層及笔石帶。地質學志，1949，28，207—232。
- 賈錫麟，四川西康地質發育史。同上，1937，15，389—410。
- 邊兆祥，中國泥盆紀含魚地層時代之檢討。地質論評，1947，12(5)。
- 顧知微，关于綏寧子系。同上，1940，11(1—2)。
- 顧知微，云南晚古之泥盆紀地層，并討論滇東泥盆紀含魚層之同位。地質學志，1949，29，75—84。
- 前中央地質調查所：地質彙報、簡報、臨時報告及地質圖等。
- 前中央研究院地質研究所：集刊、叢刊、臨時報告及地質圖等。
- 前四川地質調查所：地質叢刊及地質圖等。
- 前江西地質調查所：年報、彙報、集刊、臨時簡報等。
- 前兩廣地質調查所：年報、集刊等。
- 前湖南地質調查所：地質報告、臨時報告等。
- 前福建地質調查所：地質報告、年報等。
- 前矿产測勘處：地質矿产彙報、報告、臨時簡報及近報等。
- Arkhangelsky, A. D., Structure géologique et histoire géologique de l'URSS. *Report 17th Intern. Geol. Congr. Moscow*, 1937, 2, 283—304.
- Barbour, G. B., A new method of presenting palaeogeographic maps. *Bull. Geol. Soc. China*, 1925, 4, 93—94.
- Berkey, C. P., F. K. Morris, Geology of Mongolia. *Nat. Hist. C. Asia*, 1927, 2.
- Blanford, W. T., The Ancient Geography of Gondwanaland. *Rec. Geol. Surv. India*, 1896, 29(2).
- Böhm, B., Notes on Some Late Paleozoic Localities in the Nan-shan Se of Yun-Huang. *Publ. 3, III Geol. 2, Sino-Swedish Exped.*, 1937.
- Bucher, W. H., On ripples and related sedimentary surface forms and their paleogeographic interpretation. *Amer. Jour. Sci.*, 1917, 47(4).
- Chilbert, H. L., Geology of Burma. 1935, London.
- Chu, S., Orogenic phases in China. *Rep. 17th Intern. Geol. Congr. Moscow*, 1937, 2, 519—554.
- Churakov, A. N., Stratigraphy and Tectonics of the Proterozoic Formations in South-Central Siberia. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 1933, 43, 565—580.
- Churakov, A. N., Traces of Proterozoic Glaciation in the Southern Part of Central Siberia. *Ibid.*, 1933, 43, 581—602.
- Coggin Brown, J., Contribution to the geology of the province of Yunnan in Western China. 6(1922), 7(1923), 9(1926).
- Cowper Reed, F. R., Paleozoic and Mesozoic fossils from Yunnan. *Mem. Geol. Surv. India, Paleontologia Indica, N. ser.*, 1927, 10(1).
- Cowper Reed, F. R., Upper Carboniferous fossils from Tibet. *Paleontologia Indica, N.*

- ser.* 1930, 16.
- Dapples, E. C., Sandstone Types and their associated Depositional Environments. *Jour. Sed. Petr.* 1947, 17(3), 91—100.
- Dainelli, G., La Serie Dei Terrati. Spedizione Italiana De Filippi Nell'Himalaya, Caracorum E Turkestan Chiese. *Sc. II, Vol. 2*, 1933(1): 1934(2).
- De Terra, H., Geologische Forschungen im Westlichen Kun-Lun und Kara-Korum-Himalaya, 1932, Berlin.
- Dunbar, C. O., Historical Geology, 1949, New York.
- Endo, K., The Canadian and Ordovician Formations and Fossils of South Manchuria. *Bull. U.S. Nat. Mus. Smith Inst.* 1932, 164.
- Endo, K., T. Shikama, Mesozoic Reptilian Formation in the Jishi Mountainland, Manchuria. *Bull. Centr. Nat. Mus. Manchuria*, 1942, 3.
- Fromaget, J., Essai sur la structure et la tectonique de l'Indochine. *Rept. 17th Intern. Geol. Congr. Moscow*, 1937, 459—518.
- Fromaget, J., Carte Géologique de l'Indochine Française, à l'échelle de 1:2,000,000. 1937.
- Fromaget, J., L'Anthracolithique en Indochine après la régression moscovienne, sa stratigraphie et ses transgressions. *Bull. Serv. Geol. Indochine*, 1934, 19(2).
- Fromaget, J., Sur l'existence du Trias inférieur à faciès océanique au Sud de Luang Prabang et sur la paléogéographie de l'Asie Sud-orientale à cette époque. *C. R. Ac. S.* 1935, 201(22), 284.
- Fromaget, J., L'Indochine Française, sa Structure géologique, ses Rochers, ses Mines et leur Relations possible avec la Tectonique. *Bull. Serv. Geol. Indochine*, 1941, 26.
- Geological Map of the Union of Soviet Socialist Republics 1:5,000,000: sheet VI, VII, VIII. *Publ. Organ. Comm. 17th Intern. Geol. Congr.*, 1937.
- Grabau, A. W., Principles of stratigraphy, 1913, New York.
- Grabau, A. W., Oscillation or Pulsation. *Rept. 16th Intern. Geol. Congr. Washington*, 1933; *Preprint*, 1934.
- Grabau, A. W., Sinoan System of China. *Pan-Am. Geol.*, 1940, 124(5), 321—325.
- Grabau, A. W., A Textbook of Geology, Pt. II Historical Geology, 1921.
- Grabau, A. W., Paleozoic Formations in the Light of the Pulsation Theory. 1(1933): 2, 3(1937); 4(1938).
- Grabau, A. W., The Permian of Mongolia. *Nat. Hist. Contr. Asia, Amer. Mus. Nat. Hist.*, 1931.
- Grabau, A. W., Migration of Geosynclines. *Bull. Geol. Soc. China*, 1924, 3, 207—349.
- Gregory, J. W., & Gregory C. J., The geology and physical geography of Chinese Tibet and its relations to the mountain system of S. E. Asia. *Publ. Trans. Roy. Soc. London*, 1925, B, 213.

- Howchin, W., The Geology of South Australia. 1919, Adelaide.
- Jolsaud, L., Atlas de Paléobiogéographie. 1939, Paris.
- Kobayashi, T., The Sakawa Orogenic Cycle and its Bearing on the Origin of the Japanese Islands. *Jour. Fine. Sc. Imp. Univ. Tokyo*, 1941, Sec. 2, Vol. 5, Pt. 7.
- Kobayashi, T., Cambrian and Ordovician Faunas of South Korea and the Bearing of the Yungling-Keljo Line on Ordovician Palaeogeography. *Proc. Imp. Acad. Geol. Tokyo*, 1939, 6.
- Kobayashi, T., The Cambro-Ordovician Formations and Faunas of South Chosen, Part III. *Jour. Fac. Sc. Imp. Univ. Tokyo*, 1935, 4(2).
- Kobayashi, T., A Sketch of Korean Geology. *Am. Jour. Sci.*, 1933, Ser. 5, Vol. 26, 535—608.
- Kobayashi, T., Occurrence of the Kushan Trilobites in Northern Anhui and a Note on the Rakuroan Complex of the Shangkang Basin. *Jour. Geol. Soc. Jap.*, 1941, 48.
- Kobayashi, T., The Rakuroan Complex of the Shansi Basin and its Surroundings. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, 1942, 18.
- Kobayashi, T., Outline of the Cambrian System in the Yangtze Basin I, II, III. *Proc. Imp. Acad. Geol. Tokyo*, 1943, 19.
- Kobayashi, T., The Zoopalaeogeographic Province in the Upper Cambrian and Lower Ordovician Periods. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, 1944, 19(1—4).
- Kobayashi, T., On the Mesozoic History of Eastern Asia. *Jour. Geogr. Tokyo*, 1950 67.
- Kossinat, F., Palaeogeographie und Tektonik. 1936, Berlin.
- Krishnan, M. S., Geology of India and Burma. 1946, Madras, India.
- Krumbein, W. C., Shales and their Environmental Significance. *Jour. Sedi. Petr.*, 1947.
- Krumbein, W. C., Sloss, L. H., & Dapples, E. C., Sedimentary tectonics and sedimentary environments. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, 1949, 33, 1859—1891.
- Kunnein, W. C., Sloss, L. H., Stratigraphy and Sedimentation. 1951.
- Lasarev, A. Z., Main Stages in the Development of Folded Structure of the Southern Portion of the Far East Region. *Rept. 17th Intern. Geol. Congr. Moscow*, 1937, 2, 573—580.
- Lee, J. S., Tectonic Framework of China. *Nature*, 1935, 136.
- Lee, J. S., Some Characteristic Structural Types in Eastern Asia and their Bearing upon the Problem of Continental Movement. *Geol. Magaz. London*, 1929, 66, 358—375, 413—431, 457—473, 501—522.
- Lee, J. S., The Geology of China. 1939.
- Licharew, B., The Upper Carboniferous of Fergana and the Question of the Boundary between the Carboniferous and the Permian. *Bull. Geol. Soc. China*, 1934, 13, 155—182.
- Matsushita, S., On the Sinian Stratigraphy of Kwantung Province South Manchuria. *Mem. Ryojun Coll. Eng.*, 1935, 8(2).
- Matsushita, S., Correlation between the Syrogen System in the Central Area of Kokai-to Korea and the Sinian System in the Kuan Tung Province South Manchuria. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, 1941, 18(1—2), 1—20.
- Mukhin, V. G., The Geology of the Tien-Shan in Light of the Historical Development of the continent of Eurasia. *Rept. 17th Intern. Geol. Congr. Moscow*, 1937, 2, 603—608.
- Muir-Wood, Helen M., Oakley, Kenneth P., Upper Palaeozoic Faunas of North Sibiria. *Mem. Geol. Surv. India. N. Ser.*, 1931, 31(1).
- Mushketov, D., Modern Conception of the Tectonics of Central Asia. *Rept. 16th Intern. Geol. Congr.*, 1936, 2, 885—894.
- Nalivkin, D. V., Tectonics of the Pamirs. *Rept. 17th Intern. Geol. Congr. Moscow*, 1937, 2, 453—458.
- Nalivkin, D. V., The Palaeogeography of Central Asia, Scientific Results of the Works of Tadzhiko-Pamirian Expedition. *Acad. Sc. USSR*, 1936.
- Nekhoroshev, V. P., The Tectonics of the Altai. *Rept. 17th Intern. Geol. Congr. Moscow*, 1937, 2, 629—634.
- Norin, E., An Algonkian Continental Sedimentary Formation in W. Shansi. *Bull. Geol. Soc. China*, 1924, 3, 55—78.
- Norin, E., A tentative correlation of the Palaeozoic Sedimentary formations of the eastern Tianshan, Chinese Turkistan. *Geografiska Annaler*, 1935.
- Norin, E., Geology of Western Yung Tagh, Eastern Tianshan. *Rept. Soc. Exp. Sino-Soviet Exped.*, 1937, 3, Geol. 1.
- Norin, E., Geology Reconnaissances in the Chinese Tianshan. *Ibid.*, 1941, Publ. 16, 3, Geol. 6.
- Obnischew, W. A., Geologie von Sibirien. 1927, Berlin.
- Obnischew, W. A., Zentralasien, Nordchina und Nanschan, 2 vols. St. Petersburg, 1901.
- Popov, V. N., Stratigraphy and palaeogeography of the lower Triassic in eastern Asia and Northeastern Siberia. *Soviet Geol.*, 1940, 12, 65—74.
- Regnell, G., On the Siluro-Devonian Fauna of Choh-tagh, Eastern Tien-Shan. Pt. 1 Anthonia. *Palaontologia Sinitica, Rept. Sino-Soviet Mem. Exp. Publ.*, 17, 1941.
- Sahni, B., The Eastward Opening of the Himalayan Geosyncline into the Pacific Ocean. *Proc. 6th Pacific Sc. Congr.*, 1940, 1, 241—244.
- Sahni, M. R., Palaeogeographical revolutions in the Indo-Burmese region and neighbouring lands. *Ab. Sc. & Culture*, Calcutta, 1941, 6(10).
- Saito, R., Pre-Cambrian Stratigraphy of South Manchuria and North China. *Geol. Surv. Manchuria*, 1949, Mem. 18.
- Schuchert, C., Palaeogeography of North America. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 1910, 20, 427—606.

- Lehmann, C., Climate of Geologic Time. *Rep. from Carnegie Inst. Washington, Publ. No. 192.*
- Slowe, L. L., Environments of Limestone Deposition. *Jour. Sed. Petr.*, 1947, 17(3), 109—113.
- Орпачов, Н. М., Основы Мезозойской Геологии. 1848, Москва, Ленинград.
- Толкачевский, В. К., New Data on the Geology of the Central Part of the Mongolia National Republic. *Prob. Soviet Geol.*, 1935, 5(1).
- Tien, C. C., Stratigraphy and Paleontology of the Shihian Rocks of Nankou. *Bull. Geol. Soc. China*, 1923, 2, 105—115.
- Teilhard, de Chardin, F. Licent, On the Geology of the Northern, Western and Southern Borders of the Ordos, China. *Ibid.*, 1924, 3, 37—44.
- Ting, V. K., Grahan, A. W., The Carboniferous of China and its bearing on the Classification of the Mississippian and Pennsylvanian. *Rept. 16th Intern. Geol. Congr.*, 1936, 555—571.
- Шенкман, Ю. М., К истории Уиньшанского шиста. *Известия Академии наук СССР, Геол. науки*, 1937, 7.
- Iredson, G., On the Cambrian-Ordovician Faunas of Western Qung-tagh, Eastern Tien-shan. *Rept. Sc. Exp. Sino-Swedish Exp.*, 1937, Publ. 4.
- Twenhofel, W. H., Treatise on sedimentation, 1932.
- Wadia, D. N., Geology of India, 1933, 3rd. Ed., London.
- Wadia, D. N., Tectonics of North India. *Rept. 17th Intern. Geol. Congr. Moscow*, 1937, 2, 435—442.
- Wager, L. K., The Lathi Series of North Sikkim and the Age of the Rocks forming Mount Everest. *Rea. Geol. Surv. India*, 1939, 74(2), 171—188.
- Yabe, H., Note on a Pre-Cambrian Fossil from Liantung Peninsula. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, 1939, 16(3—4).
- Yudichev, M. M., Tectonics of Dzungarian Ala-tau. *Rept. 17th Intern. Geol. Congr. Moscow*, 1937, 2, 609—617.

