

中华人民共和国 水文地质图集

说明书

《中华人民共和国水文地质图集》编辑组

1980年4月

编辑说明

《中华人民共和国水文地质图集》说明书由全国性图组六份、地区性图组九份及分省性图组三十七份，总计五十二份说明书所组成，包括水文地质专业图件以及与水文地质条件密切关联的地质图、年降水量图及年径流深度图的全部说明书。而本图集中的《中国政区图》和《中国地势图》的说明由于在各种版本的地图册中均可查见，故从略。此外，《图集》中一部分属于各省（区）内的地区性图件，其说明书则合于该省（区）的说明书中，不再单列。所以说明书的总份数和图幅总数是不一致的，谨在此说明。

为了贯彻“百家争鸣”的方针，在编辑本说明书时，我们对原作未加大的改动，而祇是在涌水量及地下水化学成分表示方式加以统一，以便于阅读时对照。应该指出的是说明书是在1976年编写的，其中的资料大都是1976年以前的。此外，我们考虑到印刷排版的方便，删去了一些说明书中的附图，以便早日让这本说明书提供各有关单位参考使用。

《中华人民共和国水文地质图集》编辑组

1980年4月

目 录

中国地质图 (1 : 14000000) 说明书	1
中国年降水量图 (1 : 14000000) 说明书	17
中国年径流深度图 (1 : 14000000) 说明书	22
中国水文地质图 (1 : 14000000) 说明书	31
中国地下水化学图 (1 : 14000000) 说明书	43
中国地下热水分布图 (1 : 14000000) 说明书	58
松辽平原农业水文地质区划图 (1 : 2700000) 说明书	72
东北地区地下热水分布图 (1 : 5000000) 说明书	81
黄淮海平原水文地质图 (1 : 2250000) 说明书	93
长江三角洲地区水文地质图 (1 : 850000) 说明书	102
江汉平原水文地质图 (1 : 1100000) 说明书	108
南方岩溶地区水文地质图 (1 : 3600000) 说明书	116
黄河中游黄土地区水文地质图 (1 : 2250000) 说明书	132
西北干旱地区水文地质图 (1 : 6750000) 说明书	138
青藏高原冻土地区水文地质图 (1 : 6500000) 说明书	147
北京市水文地质图 (1 : 600000) 说明书	155
天津市水文地质图 (1 : 600000) 说明书	163
河北省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书	173
山西省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书	181
内蒙古自治区水文地质图 (1 : 3000000) 说明书	189
灰腾西里熔岩台地水文地质图 (1 : 600000) 说明书	201
辽宁省水文地质图 (1 : 2500000) 说明书	210
吉林省水文地质图 (1 : 2500000) 说明书	220
黑龙江省水文地质图 (1 : 3500000) 说明书	230
陕西省水文地质图 (1 : 2000000) 说明书	245
甘肃省水文地质图 (1 : 3500000) 说明书	256
甘肃东部黄土区农田灌溉水文地质图 (1 : 1100000) 说明书	267
宁夏回族自治区水文地质图 (1 : 1750000) 说明书	276
青海省水文地质图 (1 : 3500000) 说明书	285
柴达木自流盆地水文地质图 (1 : 1800000) 说明书	295
新疆维吾尔自治区水文地质图 (1 : 5500000) 说明书	306
上海市水文地质图 (1 : 600000) 说明书	314
江苏省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书	321
山东省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书	334
安徽省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书	344

浙江省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书.....	353
江西省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书.....	362
江西省地下热水分布图 (1 : 1750000) 说明书.....	369
福建省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书.....	376
福建省地下热水分布图 (1750000) 说明书.....	387
台湾省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书.....	395
河南省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书.....	403
湖北省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书.....	413
湖南省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书.....	423
广东省水文地质图 (1 : 2500000) 说明书.....	432
广东省地下热水分布图 (1 : 2500000) 说明书.....	444
雷琼自流盆地水文地质图 (1 : 600000) 说明书.....	451
广西壮族自治区水文地质图 (1 : 2000000) 说明书.....	459
四川省水文地质图 (1 : 3000000) 说明书.....	470
贵州省水文地质图 (1 : 1750000) 说明书.....	485
云南省水文地质图 (1 : 3000000) 说明书.....	494
西藏自治区水文地质图 (1 : 4500000) 说明书.....	505

中国地质图 (1 : 14000000) 说明书

我国位于亚洲东部,太平洋西岸。地势西高东低,西部为高原山地,东部多丘陵平原。地貌形态复杂多样,山川形势雄伟壮观;地质构造独具特征,矿产资源丰富多采。

中华人民共和国成立之后,在毛主席关于“开发矿业”的伟大号召下,我国地质事业突飞猛进,区域地质调查、矿产普查勘探和科学研究取得了丰硕成果。近十几年来,我国地质工作又有了新的飞跃,填补了青藏高原地区将近100万平方公里的地质空白,现在我国绝大部分地区均已进行过比例尺从1:20万到1:100万的地质填图。1:1500万中国地质图就是在这个基础上,综合了各省、自治区最新的小比例尺地质图,由地质科学研究所地质矿产所编制而成的。该图资料大致截至1972年上半年。为了读者阅图方便,我们编写了这份简要说明,从地层、岩浆岩、构造三方面概略介绍中国地质情况。

由于篇幅限制,本文未能充分照顾各种学术观点,所述内容只反映编者对中国地质构造的初步认识,错误之处敬希读者指正。另外,本图被选入《中华人民共和国水文地质图集》,根据该图集开本的要求,已转绘成1:1400万中国地质图。

一、地 层

(一) 太古界 (Ar)

我国的老地层目前尚极少发现26亿年以前的年龄数据。本图仍沿用我国习惯划法,将分布于华北地区的古老地层,如太行山区的阜平群和五台群,鲁西的泰山群,嵩山的登封群,燕山、阴山地区的桑干群,辽东的鞍山群等划归太古界。阜平群、泰山群、登封群、桑干群、鞍山群等,主要为中等变质到深变质的各类片岩、片麻岩,原岩以半粘土质碎屑岩类居多,也有较多或一定的中、基性火山岩类,某些地区的一定层位产鞍山式铁矿,变质同位素年龄一般不晚于23.5—25.5亿年。五台群及其相当地层以变质中等的各类片岩为主,原岩以含有较多的半粘土质岩类和局部富钠的中基性、基性甚至酸性火山岩为特征,变质年龄不晚于20.5亿年。我国其他地方划分出来的太古代地层,目前研究还不够充分,也没有必要的同位素年龄资料,故不赘述。

(二) 元古界 (Pt)

主要分布于华北及扬子江流域,其次见于塔里木盆地边缘和天山、昆仑山、祁连山等地。

华北的元古界分为常是轻变质的和一般为基本上不变质的两套。前者以溇沱群为代表,是浅变质的沉积岩系或沉积—火山岩系,厚度巨大,所经受的区域变质作用,终止于距今17亿年前后。下部以碎屑岩为主,常夹中、基性火山岩,中、上部以硅镁质碳

酸盐为主，含迭层石，与太古界间普遍有一个区域性的不整合。后者即震旦系（Z），一般未受区域变质，局部含宣龙式沉积铁矿和沉积锰矿，以天津市蓟县剖面发育最好，微古植物及迭层石丰富，研究较详。分上、中、下三个统；下统下部多为碎屑岩类沉积，上部逐渐过渡为硅镁质碳酸盐岩，有些地方夹中、基性火山岩或以火山岩为主，同位素年龄约为14—17亿年；中统为泥质岩、硅镁质碳酸盐岩，同位素年龄约为10—14亿年；上统为碎屑岩和硅镁质碳酸盐岩，同位素年龄约为8—10亿年。

关于震旦系与溱沱群的关系问题，过去多数地质学家均将溱沱群放在震旦系之下，但也有人认为溱沱群就是震旦系下统或中、下统。究属如何？尚待进一步研究解决。

扬子江流域的元古界，以昆阳群和板溪群为代表。板溪群主要分布于黔东、湘西、皖南、赣北等地，是一套浅变质的碎屑沉积岩系，局部地区夹较多的中基性火山岩。昆阳群分布于川西、滇东等地，鄂西的神农架群大致可与之对比。昆阳群的特点是含有较多的硅镁质碳酸盐岩和中基性火山岩。扬子江流域的元古界顶部亦称震旦系。以鄂西三峡和滇东剖面为代表，分为四个岩组，即：澄江砂岩、南沱冰碛层、陡山沱页岩、灯影石灰岩。与板溪群、昆阳群间普遍为区域性不整合或假整合。

过去，一般将南方的昆阳群、板溪群与北方的溱沱群对比，划归下元古界，震旦系划入上元古界。近年来微古植物、迭层石、同位素地质年代学的研究以及豫西相当于南沱冰碛层的罗圈组的发现，已初步说明南方板溪群、昆阳群的时代大致与华北震旦系相当（昆阳群中已发现大量震旦纪迭层石化石；板溪群中亦见少量震旦纪微古植物；昆阳群、板溪群中侵入岩的同位素年龄为7—9亿年，昆阳群中铅矿脉同位素年龄为10.39和11.63亿年），而以三峡和滇东剖面为代表的南方震旦系则位于华北震旦系之上或仅相当于其上统一部分（豫西罗圈组不整合于华北震旦系之上；滇东陡山沱组海绿石同位素年龄为6.26—6.58亿年）。

（三）古生界（Pz）（表1，2）

以海相沉积为主，我国各地发育均甚良好，各类生物化石异常丰富，尤以南方诸省最佳，研究亦较详。现按沉积、构造、生物群特征分成十个沉积区域。

1. 华北沉积区

指秦岭、大别山以北、阴山以南的广大地区。寒武（C）、奥陶（O）系主要为浅海相石灰岩及白云岩。志留系（S）、泥盆系（D）、下石炭统（C₁）缺失。中、上石炭统（C₂₊₃）为海陆交互相含煤沉积，是我国北方最重要的含煤地层。二迭系（P）为陆相含煤沉积及红色沉积。

2. 扬子沉积区

是我国古生代地层发育最好的地区之一，各类生物化石大量发育。包括秦岭大别山以南，龙门山、贡嘎山、苍山、哀牢山之东，雪峰山、九岭山之北的广大地区以及扬子江下游。寒武系、奥陶系多浅海相碳酸盐岩沉积。志留系为砂页岩和笔石页岩，黔东、湘西等地厚度较大，达数千米。泥盆系和石炭系在黔南、滇东、龙门山及下扬子地区发育良好，为浅海相碳酸盐岩及碎屑岩类沉积，川中、黔北等地缺失。二迭系分布广泛，下统为浅海石灰岩，上统含煤，含著名的以大羽羊齿为代表的华夏植物群；川、滇、黔诸省有大片玄武岩类喷溢。

寒武、奥陶、志留系代表性剖面对比表

表 1

层序	地区	华北区	扬子区	华南区	南海区	喜马拉雅区	西藏滇西区	昆仑秦岭区	天山蒙古区	塔里木区		
		志留系	上统		纱帽群	岭下群		?	上统	早峡组	公婆泉群	
	中统		罗惹坪群	文笔山群	?	石器坡组	上组	上仁和桥组	泉脑沟组			
	下统		龙马溪群	连滩群			下组	下仁和桥组	肮脏沟组 半截沟组	黑尖山组		
奥陶系	上统		五峰组 临宝塔组	三尖群	山野群	红山组		上蒲缥组	南石门组	锡林柯博组	因干组	
	中统	马家沟组	庙坡组 牯牛潭组 大湾组	缩尾岭群	沙塘组 牙花群 上段	甲村群	上组	下蒲缥组 施甸组	妖魔山组	横蛮山组	萨尔干组	
	下统	亮家山组 冶里组	红花园组 分乡组 南津关组	回龙群	牙花群 下段 ?		下组	?	兵斗组	阴沟组	砂井组	丘里塔克组
寒武系	上统	凤长山组 山山组 山山组	三游洞群		?大葵群			保山组	二道沟组	西双鹰山组	突尔沙克塔格组	
	中统	张徐毛组 夏庄组	双龙潭组 云山村组	八村群	大茅群	肉切村群			香山组			
	下统	馒头组 君山组	龙王庙组 沧浪铺组 竹寺组 梅树村组		?			公养河群		双鹰山组		

泥盆、石炭、二迭系代表性剖面对比表

表 2

层序	地区	华北区	扬子及华南区	喜马拉雅区	昆仑秦岭区	天山蒙古区
		二迭系	上统	石千峰组 上石盒子组	长兴组 龙潭组	
	下统	下石盒子组 山西组	茅口组 栖霞组	色龙群	下统	哲斯三面井组
石炭系	上统		船山群		上加岭组	阿木山组
	中统		黄龙群	纳兴群	下加岭组	本巴图组
	下统		大塘关组	亚里群	略阳组 ?	白家店组
泥盆系	上统		锡矿山组 余田桥组		铁山组	色日巴彦敖包组 才伦郭少组
	中统		东岗岭组 东北流江组	波曲群	古道岭组 当多组	东乌旗西山组
	下统		那高岭组 莲花山组	凉泉组	下统	

3. 华南沉积区

位于扬子沉积区之南，包括海南岛大部分。泥盆、石炭、二迭系与扬子区相似，但发育更好。最近还发现广西大瑶山下泥盆统夹酸性凝灰熔岩，桂西龙州中、上泥盆统间夹细碧岩，靖西一带下石炭统夹细碧岩和基性熔凝灰岩，二迭系大隆层则普遍夹酸性，局部为中、基性火山岩。寒武、奥陶、志留系是地槽型复理石、类复理石和笔石页岩，局部夹火山岩，一般受轻微变质，粤西等地变质较深，混合岩化强烈，生物以笔石最为特征。浙东、闽北一带的变质岩系，目前仍被认为是前震旦系，不过近年来愈来愈多的资料表明，它们大部分可能是下古生界，或包括部分震旦系和前震旦系。

4. 天山蒙古沉积区

包括天山、阿尔泰山、北山、内蒙、大、小兴安岭、张广才岭等地。寒武、奥陶、志留纪地层出露零星，研究较差，天山、阿尔泰山主要为浅变质的碎屑沉积岩系，夹少量火山岩；内蒙、大、小兴安岭等地则含较多的中基性火山岩、硅质岩及石灰岩。泥盆、石炭、二迭纪地层广泛分布，发育良好，尤以地槽型海底喷发的火山岩建造极发育为特征，厚度巨大。在西准噶尔并发现放射虫硅质岩、细碧岩和超基性岩密切共生，形成所谓“三位一体”。晚二迭世末期普遍发育含安格拉植物群的陆相沉积。

5. 塔里木沉积区

古生代地层仅出露于柯坪、库鲁克塔格等地。寒武、奥陶系为浅海相碳酸盐岩。志留、泥盆系为浅海相砂页岩沉积。石炭、二迭系为浅海相碳酸盐岩及砂页岩，局部含煤，上二迭统为陆相碎屑岩。

6. 昆仑秦岭沉积区

包括昆仑山、祁连山、秦岭等地。寒武、奥陶、志留系在祁连山发育良好，其中寒武、奥陶系地槽型火山岩建造主要分布于北祁连，有典型的细碧角斑岩。泥盆、石炭、二迭系，北祁连为陆相和海陆交互相沉积，其中泥盆系为磨拉斯沉积；秦岭及昆仑山区，海相沉积巨厚，为地槽型碎屑岩及碳酸盐岩，各类生物化石丰富。

7. 西藏滇西沉积区

即西藏滇西地区，包括通天河以南青海部分地区。寒武、奥陶、志留系以滇西保山一带出露最好，研究较细。寒武系为巨厚的复理石、类复理石沉积，奥陶、志留系为笔石页岩及介壳灰岩。最近于昌都地区发现含笔石、腕足类化石的奥陶系石灰岩及砂板岩系，为西藏地区现知的最古老地层。泥盆、石炭、二迭系遍布全区，大部为地槽型砂页岩和碳酸盐岩沉积，金沙江两岸及拉萨、波密地区，夹较多的海底喷发火山岩或以火山岩为主。

8. 喜马拉雅沉积区

古生界发育完好，以珠穆朗玛峰北坡剖面研究较详，为浅海相砂页岩及石灰岩。从奥陶纪开始各纪地层化石均甚丰富，其中泥盆纪笔石化石在我国系首先发现。

9. 南海沉积区

位于海南岛五指山以南，现在大部已沉入南海海底。寒武、奥陶系为厚度不大的浅海相含磷硅质岩和石灰岩，含三叶虫和笔石化石，沉积型相与华南区迥然不同。志留系、下泥盆统及石炭二迭系尚未发现。中、上泥盆统浅海相沉积以砂页岩为主，厚度不大。

10. 台湾沉积区

目前仅在大南澳群下部太鲁阁变质带的结晶灰岩夹层中发现石炭二迭纪瓣科和珊瑚化石，说明古生代地槽型沉积在台湾的存在。

(四) 中生界 (Mz) (表3, 4)

三迭系代表性剖面对比表

表 3

层序	地区	川滇桂地区	西藏昌都地区	鄂尔多斯
上统		火把冲组 把南组(乌格组)	巴贡组	延长组
中统		法郎岭组	丛瓦拉寺组	纸坊群 (二马营群)
下统		永夜镇组 夜郎组	色容寺组 普水桥组	

侏罗白垩系代表性地层剖面对比表

表 4

层序	地区	华北	东南	西南	西北	喜马拉雅山	东北北部
白垩系	上统	王氏组	戴家坪组 南雄组	赵家店组 江底河组 马头山组	马连井组	宗山组	松花江群
	下统	青山组	神东 王井组	普昌河组 高丰寺组	新民堡群	岗巴组	泉头群
侏罗系	上统	安定组	兜岭群	蓬莱镇组	赤金堡群	门卡墩组	鸡西群 龙爪沟群
	中统	直罗组	漳平群	遂宁组 上沙溪庙组 下沙溪庙组 自流井组	龙凤山群	聂聂雄拉群	挠力河组
	下统	延安组	金鸡群 嵩灵组	自田坝组			向阳组

三迭系 (T) 大致以北秦岭、中祁连、西昆仑山为界，南方属海相沉积区。北方 (除东北那丹哈达岭外) 为陆相沉积区。其中前者又可分成两个区域：龙门山、贡嘎山之西，包括秦岭、川西、青海南部、滇西、西藏等地广布巨厚的地槽型复理石、类复理石，沿金沙江、澜沧江等地有海底喷发的火山岩；龙门山、贡嘎山之东，主要为浅海相镁质碳酸盐岩、砂页岩及泻湖膏盐沉积，但广西右江地区亦发育有类复理石沉积，并夹中基性火山岩。上三迭统在华南、川、滇、西藏等地都是重要的含煤地层，如江西的安源煤系，四川的须家河煤系，云南的祥云煤系、一平浪煤系，西藏的土门格拉煤系等。北方陆相沉积区，以鄂尔多斯发育最好，其他地方分布比较零星。中、下统为红色碎屑沉积，上统上部含煤 (即瓦窑堡煤系)，含著名的延长植物群。

东北那丹哈达岭的三迭系为海相砂页岩、硅质岩、凝灰岩及辉绿岩，属西太平洋中

生代海相沉积区。

侏罗系 (J) 大部地区为陆相沉积，以四川、鄂尔多斯等地发育最好，各门类化石丰富，东南沿海及大兴安岭等地有大片火山岩分布。侏罗系是我国北方的主要含煤地层之一，但各地煤系时代略有差异。一般华北主要为早侏罗世煤系，如京西门头沟煤系，西北主要为早、中侏罗世煤系，如天山南北及吐鲁番哈密煤系；东北则为晚侏罗世煤系，如鸡西煤系。

海相侏罗系分属于两大海区：喜马拉雅、西藏、滇西、青海南部等地属特提斯（古地中海）海区；东南沿海、台湾、那丹哈达岭等地属西太平洋海区。喜马拉雅以珠穆朗玛峰北坡剖面研究较详，为砂页岩及石灰岩，藏北和青海南部的海相侏罗系，在唐古拉山发育良好，为杂色砂页岩、泥灰岩、生物碎屑灰岩，含石膏。那丹哈达岭侏罗系中，下统为硅质岩、火山碎屑岩，厚达数千米。上统为粗碎屑磨拉斯沉积，含煤。近年来在广东、湖南等地不断发现含菊石的下侏罗统，表明华南早侏罗世海侵的范围可能比原来知道的要大得多。另外，在台湾西部也有海相侏罗系的报导。

白垩系 (K) 大部为陆相红色沉积，东南沿海及东北北部、山东等地仍继续有火山喷发。海相沉积局限于喀拉昆仑、喜马拉雅、西藏、台湾等地。喜马拉雅的海相白垩系分南北两个带：南带，藏南高分水岭北坡湖区，为浅海相石灰岩及碎屑岩；北带，雅鲁藏布江沿岸，为巨厚的海陆交互相粗碎屑沉积，称日喀则群，属上白垩统，上部可能包括下第三系。台湾的海相白垩系称碧候组，属上统，不整合于大南澳群之上，为砂板岩、灰岩及安山岩，厚近 8000 米。

(五) 新生界 (表5)

第三系代表性地层剖面对比表

表 5

层序		地 区	华 北	华 南	喜马拉雅山	台 湾
上第三系	上新统		蓝田组 灞河组	高棚岭组 老虎岭组	野博康加勒群	卓兰组 锦水页岩组
	中新统		寇家村组 淡水沟组	尚村组 黄牛岭组		中新统分为木山组等十个组
下第三系	渐新统		白鹿原组	油柑窝组	?	乌来群 苏澳群
	始新统		红河组		宗浦群	
	古新统			罗佛寨组	? 基塔拉组	

第三系 (R) 多为陆相沉积，以塔里木、柴达木、华北、江汉等大、中型盆地以及天山、昆仑山、祁连山山前拗陷带等地发育最好，沉积巨厚。下第三系 (E)，一般与白垩系密切相关，大多为陆相红色地层，含石油、天然气以及盐类矿产等，东北及广东等地有煤系或油页岩沉积，其中以抚顺和茂名最为驰名。上第三系 (N) 除红层外，不

少地方都有煤和油页岩，其中以云南等地发育较好。

海相沉积分布于喜马拉雅（仅下第三系）、台湾、塔里木盆地西缘及中国东部辽阔的大陆架。值得注意的是：最近在华北、苏北、江汉等地的第三纪地层中陆续发现有孔虫及可能为海相的介形类化石，指示当时海侵也曾波及这些地区，但其具体情况尚不清楚。

第四系（Q）主要是大陆沉积类型，性质比较复杂，其中比较重要的有：陕、甘、宁等地的黄土沉积；广布于全国各地，特别是青藏高原的冰川沉积；展布于东部大、小平原的河、湖沉积；以及塔里木、准噶尔、北山、阿拉善等地的风积砂及戈壁砾石等。山西运城、河北怀来、江苏扬中等地第四纪有孔虫化石的发现，说明第四纪海水曾深入华北腹地及长江下游。我国第四纪沉积中含大量古脊椎动物化石，很早就发现古人类化石（北京人），近年来又在陕西蓝田、云南元谋等地发现若干新的古人类化石地点，这对人类发展和进化的研究具有重要意义。

此外，我国新生代地层的一个值得重视的现象是玄武岩分布十分普遍，主要有东北、内蒙、华北北部、雷州半岛、海南岛、下扬子、闽浙沿海、台湾、澎湖列岛、滇西等地。它们的时代大部分为晚第三纪至第四纪，已知的最新喷出（1951年）发生在西昆仑山北坡于田以南。

二、侵入岩

（一）中酸性侵入岩类

我国的花岗岩类侵入岩，包括各类花岗岩（ γ ）、闪长岩（ δ ）、花岗闪长岩（ $\gamma\delta$ ），分布十分广泛，约占全国基岩面积的 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ ，常组成一些山脉的主干，特别是闽、粤沿海和东北北部分布更广。我国大多数金属矿产和部分非金属矿产均与其有密切关系，其中最著名的如大冶铁矿、个旧锡矿、赣南钨矿、辽宁杨家杖子钼矿等。

中酸性岩类按侵入时期分为前寒武纪及加里东、华力西、印支、燕山、喜马拉雅等几个旋回。其中东部以燕山旋回最重要，西部则以华力西旋回为主。

前寒武纪、太古代侵入岩分布于华北地区，主要有五台山、吕梁山、阴山、燕山、山东、辽东等地，一般均具较强烈的花岗岩化和混合岩化作用，初步可分为两大旋回，一个侵入阜平群、桑干群及其相当地层，同位素年龄为24—25亿年，另一个侵入五台群及其相当地层，同位素年龄为20—21亿年。

元古代侵入岩的划分，因地层问题尚未解决，目前还不能统一。现仍按习惯把侵入溇沱群及其相当地层的岩浆岩划入吕梁旋回，年龄值约为17—19亿年。不过，需要指出的是，过去一般把侵入板溪群、昆阳群及其相当地层而又被南方震旦系覆盖的岩浆岩也归入吕梁旋回，而现在的资料则证明这种观点是不正确的：如黄陵花岗岩（7—9亿年）、九岭花岗岩（8.43亿年）、磨盘山花岗岩（6.5—8亿年）、元谋小斑果花岗岩（6.4亿年）、宝兴杂岩中的侵入岩（6.5—7亿年）、汉南杂岩中的侵入岩（7—9.5亿年）、皖南休宁花岗岩（9亿年）等等，它们的时代大多相当于北方震旦纪末期或晚期。显然这已不是吕梁旋回，而应属于新近划分出来的扬子旋回。此外，天山、北山、祁连山、北秦岭及东北北部等地前寒武纪岩浆杂岩的年龄一般也在7—9亿年，它们可

能大部亦属扬子旋回的产物。

加里东旋回 主要分布于祁连山、华南和秦岭地区，内蒙、大兴安岭等地亦有零星分布。祁连山的加里东花岗岩初步分为早、中、晚三期，年龄值分别为 4.9—5.2 亿年，4.3—4.6 亿年，3.8—4.1 亿年。在祁连山多处可见加里东花岗岩被泥盆纪沉积覆盖，泥盆系底砾岩中往往含大量花岗岩砾石。另外，在甘肃武威一带见花岗闪长岩侵入下奥陶统，并于中奥陶统底砾岩中见其砾石，在青海门源县南见加里东闪长岩体被志留纪沉积覆盖。它们应为加里东早、中期侵入体的代表。华南的加里东花岗岩有两种类型：一种为混合花岗岩，具强烈的混合岩化作用，以云开大山的混合岩和混合花岗岩为代表，时代可能较老，广西北流（云开大山西麓）志留系砾岩夹层中见混合岩、变质岩及花岗岩砾石，似可为其佐证。另一种为正常的花岗岩、花岗闪长岩，在桂、湘、赣、粤、闽诸省均有发现，并多被泥盆纪沉积覆盖，为晚加里东的产物。华南加里东花岗岩类侵入岩的同位素年龄资料较多，一般均在 3.7—4.5 亿年之间。

华力西旋回 为我国重要的岩浆活动时期之一，特别是在西北和东北北部，如昆仑山、天山、阿尔泰山、内蒙、大兴安岭、张广才岭等地，多为大的花岗岩岩基。华力西花岗岩类侵入岩可进一步分为早（侵入泥盆系或下、中泥盆统被上泥盆统或下石炭统覆盖）、中（侵入石炭系，被二迭系覆盖）、晚（侵入二迭系被三迭系覆盖）三期，年龄值分别约为 3.5 亿年，3 亿年，2.5 亿年。一般说来，早期花岗岩多分布于昆仑山、其次见于天山、内蒙等地；中期花岗岩主要分布于天山、阿尔泰山和北山等地；晚期花岗岩则在内蒙大兴安岭、张广才岭等地大片分布，昆仑山、天山等地亦具相当规模。近年来在华南诸省发现一些年龄值为 2.3—3 亿年的岩体。是否为华力西旋回产物？需进一步检查。

印支旋回 主要分布于四川西部、青海南部、秦岭、滇西、西藏及华南、下扬子等地，侵入三迭系及更老地层，被上三迭统或下侏罗统覆盖，年龄值为 2 亿年左右。如西秦岭岷县以东的印支花岗岩、花岗闪长岩侵入上古生界及三迭系，被中、下侏罗统覆盖，年龄值为 1.9—2.3 亿年；滇西石钟山印支花岗岩斑岩侵入三迭系维西群，被上三迭统石钟山组覆盖；四川西昌会理一带，印支花岗岩侵入变质的三迭系及更老地层，被上三迭统白果湾煤系覆盖，年龄值为 2.01 亿年；广西六万大山、大容山一带印支花岗岩、花岗闪长岩、石英闪长岩侵入古生界及三迭系，下侏罗统沉积其上，同位素年龄为 2.02—2.38 亿年。最近在甘肃北山发现年龄值为 1.97 亿年的花岗岩，并见有的岩体侵入三迭系，可能亦为印支旋回产物。内蒙和东北北部也有一些年龄接近 2 亿年的花岗岩类侵入体。它们是否属印支旋回产物？值得今后研究。

燕山旋回 为我国最重要的岩浆活动时期，中酸性侵入岩体遍及全国各地，特别是中国东部，与矿产关系密切，如著名的赣南钨矿即为本期岩浆活动的产物。燕山旋回的花岗岩类侵入岩一般分早、晚两期，早期属侏罗纪，晚期属白垩纪。中国东部以早期为主，规模巨大，晚期规模较小，岩体也少。在河北燕山地区，燕山花岗岩进一步分成三期：第一期，侵入下侏罗统门头沟煤系和中侏罗统九龙山组，被中侏罗统髫髻山组沉积覆盖；第二期，侵入髫髻山组，被上侏罗统张家口组覆盖；第三期侵入张家口组，均为燕山早期，年龄值为 1.38—1.85 亿年。南岭地区，燕山花岗岩初步可分为四期：第一期，规模巨大，常呈大岩基侵入下、中侏罗统，被上侏罗统火山岩覆盖，年龄值为

1.7—1.9亿年；第二期，规模亦大，形成巨大岩体，侵入上侏罗统，为下白垩统覆盖，年龄值为1.3—1.65亿年；第三期，侵入下白垩统，规模较小，多呈中、小型岩株，年龄值为1—1.36亿年；第四期，侵入上白垩统，只有小型浅成岩体或岩脉。中国西部的燕山花岗岩，主要分布于西藏、滇西一带，它们常呈大的花岗岩基侵入侏罗、白垩系，被第三纪沉积覆盖，可能主要为燕山晚期产物，年龄多在0.8—0.9亿年。滇西龙陵、腾冲一带，有的花岗岩同位素年龄为1.69亿年，应属燕山早期。

喜马拉雅旋回 主要分布于喜马拉雅山区，为以含电气石为特征的白云母或二云母花岗岩，年龄值为1000—2000万年，约为中新世时期。此外，在秦岭和东南沿海等地，也有少量喜马拉雅的花岗岩类小侵入体零星分布。如在福建，细粒花岗岩、花岗斑岩岩脉侵入白垩系及第三系红层；西秦岭天水、成县一带，花岗正长斑岩呈岩脉、岩墙侵入下第三系。

(二) 基性、超基性侵入岩类

我国的基性、超基性岩侵入岩包括辉长岩类(ν)和橄榄岩类(σ)大致也可以分为上述几期，并多沿深断裂带分布，形成若干基性、超基性岩带。与其有关的矿产主要有：镍、铬、钴、铂、钒、钛、金刚石等。

前寒武纪 分布于华北及扬子江流域，与前寒武纪地层相伴出露，多为极小之岩体，尚未进行深入研究。

加里东旋回 主要分布于祁连山和秦岭。祁连山的基性、超基性岩初步可分出四个岩带：即欧龙布鲁克岩带，中祁连岩带，北祁连岩带，龙首山岩带，其中以北祁连岩带为最重要。秦岭以基性岩为主分布于摩天岭和北大巴山。沿康滇地轴分布的超基性岩，据最近研究，除一部分属前寒武纪和华力西晚期外，主要应属加里东晚期或华力西早期。

华力西旋回 分布于天山、阿尔泰山、内蒙、大兴安岭、昆仑山、祁连山及秦岭等地。主要的岩带有：西准噶尔岩带，阿尔曼太山岩带，克拉美丽岩带（以上属阿尔泰褶皱系），北天山岩带，中天山岩带，马宗山岩带，内蒙岩带，西昆仑岩带，阿尔金岩带，中祁连南缘岩带，东昆仑岩带，玛沁略阳岩带，秦岭地轴南缘岩带等。华力西旋回的超基性岩侵入也可分为早、中、晚三期。如内蒙索伦山一带超基性岩侵入温都尔庙群，被晚泥盆世沉积覆盖，为早华力西（或晚加里东）；二连—东乌珠穆沁旗一带，岩体侵入上石炭统，被下二迭统覆盖，为中华力西；苏尼特右旗一带岩体侵入下二迭统，为晚华力西。

印支旋回 分布于青藏高原及滇西地区。主要的岩带有：金沙江岩带，澜沧江岩带（包括藏北岩带）甘孜理塘岩带，金平墨江岩带等。在藏北安多附近，侏罗系沉积于东巧岩体之上；在金平墨江，超基性岩被上三迭统覆盖。另外，在广西右江地区亦有一些印支期基性岩类小侵入体分布。

燕山旋回 主要分布于西藏地区，以怒江岩带为代表，且常与印支期岩带相复合，如金沙江、澜沧江、甘孜理塘等岩带均有燕山旋回的基性、超基性岩侵入。东北那丹哈达岭的超基性岩，应属锡霍特阿林岩带的伸延部份。

喜马拉雅旋回 主要分布于台湾及喜马拉雅，如台湾大纵谷岩带。著名的雅鲁藏布

江超基性岩带，一般认为属此期产物，但另一些人则认为它被上白垩统日喀则群覆盖，应是燕山晚期的产物。此外，在我国东部一些地方伴随新生代玄武岩的喷发亦有一些基性、超基性岩的小侵入体形成。

(三) 碱性侵入岩类

我国的碱性岩类侵入岩(ξ)比较零星，主要属华力西晚期和燕山晚期。华力西旋回的碱性侵入岩分布于天山、昆仑山及川滇等地区，西昌路粘碱性岩体同位素年龄为2.6亿年。燕山旋回的碱性岩主要见于辽宁、河北、河南、湖北、云南、四川、福建、安徽等省。山西太原等地的碱性岩年龄值为1.35—1.4亿年，可能属燕山早期。此外，在西昌地区尚有印支期的碱性岩，在唐古拉山见碱性岩类岩石侵入上第三系，应为喜马拉雅旋回的产物。

三、构造

(一) 中国大地构造单元划分

根据历史分析法，比较各地的沉积建造、岩浆活动和构造变动等特点，古生代以来我国可以划分为下列一些一级构造单元。

1. 天山兴安地槽褶皱区

一个复杂的古生代地槽区，属华力西褶皱区。主要特点是：除南天山外，大多为优地槽；华力西旋回是地槽发育的主旋回，有大规模的花岗岩类侵入岩；从石炭纪至二迭纪末地槽自北向南，由西向东逐步封闭。

包括四个地槽褶皱系。即：

阿尔泰地槽褶皱系

天山地槽褶皱系

内蒙大兴安岭地槽褶皱系

吉黑地槽褶皱系

2. 昆仑秦岭地槽褶皱区

包括昆仑山、祁连山、秦岭等地，是一个典型的多旋回地槽褶皱区，其发展分为三个阶段：加里东旋回，优地槽，主要发育于祁连山。有细碧角斑岩建造（以及蓝闪石片岩带）；华力西旋回，大多数为冒地槽，优地槽分布于布尔汉布达，积石山以及金沙江沿岸等地；印支旋回，地槽分布于松潘甘孜、秦岭以及青海南山等地，以冒地槽为主，优地槽仅分布于金沙江沿岸。地槽不同部分褶皱时间不同，祁连山为加里东褶皱，昆仑山为华力西褶皱，松潘甘孜、秦岭等地则以印支褶皱为主。

包括四个地槽褶皱系。即：

昆仑地槽褶皱系

祁连地槽褶皱系

松潘甘孜地槽褶皱系

秦岭地槽褶皱系

3. 塔里木地台

北邻天山、南接昆仑，是一个以震旦系和前震旦系为基底的地台，古生代盖层主要为海相沉积，中生代陆相沉积（仅喀什一带例外，有第三纪海相沉积）。

4. 中朝准地台

包括整个华北、东北南部、渤海、北黄海以及朝鲜北部等地。是一个以前震旦系（部分地区或包括震旦系）为基底的地台，有震旦纪下古生代浅海相沉积和石炭二迭纪海陆交互沉积，以及中生代、新生代陆相沉积盖层。

5. 扬子准地台

包括从云南东部至江苏的长江流域和南黄海。是一个以震旦系为基底的地台，古生代及三迭纪海相沉积盖层发育良好，侏罗纪及其以后的陆相沉积盖层主要分布于四川、滇中、江汉、苏北等地。

6. 华南地槽褶皱系

位于扬子准地台之南（又称南华准地台），是一个加里东旋回的冒地槽褶皱带，志留纪末褶皱转化为地台，与扬子地台合并。泥盆纪至三迭纪海相沉积盖层发育良好，侏罗、白垩纪主要为陆相沉积和火山岩系。

7. 南海地台

一个前寒武纪地台。指海南岛五指山以南包括大部分南海在内的广大地区，由于大部分已沉入南海海底，长期以来未能引起中外地质学家的注意，其情况也不十分清楚。

8. 滇藏地槽褶皱区

包括西藏、三江两个地槽褶皱系。

这是一个复杂的中生代地槽褶皱区，地槽明显受深断裂带控制，其中最重要的是雅鲁藏布江深断裂，金沙江红河深断裂，澜沧江深断裂，怒江深断裂，沿深断裂带多旋回构造运动和多旋回岩浆活动十分强烈，形成一些构造岩浆变质杂岩带，其中最著名的就是哀牢山、澜沧江、高黎贡山三大变质带和冈底斯山花岗岩带。

9. 喜马拉雅地槽褶皱系

为地中海阿尔卑斯地槽区的一部分。

10. 台湾地槽褶皱系

属西太平洋岛弧地槽区的一部分。

11. 锡霍特地槽褶皱系

属太平洋中生代地槽区，我国境内仅一小部分，即那丹哈达燕山褶皱带。

（二）中国大地构造的发展及其特点

1. 前寒武纪晚期大地构造

我国震旦纪地层有两种不同的类型，一个是北方震旦系，即中朝准地台的震旦系，以燕山地区的蓟县剖面为代表，称蓟县型，基本上是地台型沉积，另一个是南方的昆阳群、板溪群及其相当地层，属地槽型震旦系，称扬子型。原来的以鄂西三峡和滇东地区剖面为代表的所谓南方“震旦系”，则位于北方震旦系之上或仅相当于其上统一部，它含海绵骨针、软舌螺、腹足类等动物化石。而缺乏三叶虫，应属古生界的第一个系，有

人建议称峡东系。这一点对认识我国前寒武纪晚期大地构造十分重要。

我国南方的地槽型震旦系在扬子地台的康滇地轴发育良好，研究也比较清楚。那里的巨厚的地槽型震旦系沉积称为昆阳群，一向被认为属下元古界，现在看来它应相当于蓟县震旦系。经过强烈的晋宁运动，震旦纪地槽褶皱回返，随即停积了类磨拉斯型的澄江砂岩，再经过比较轻微的澄江运动，后者亦褶皱断裂，随即又停积了从冰碛层开始的峡东群。我们把晋宁运动、澄江运动所代表的造山旋回，称为扬子造山旋回。扬子造山旋回可能大致相当于西伯利亚的贝加尔旋回和非洲的加丹加旋回。

经过前震旦纪的吕梁造山旋回，中朝准地台基本形成，震旦系构成它的第一个沉积盖层；经过后震旦纪的扬子造山旋回，扬子地台也基本形成，峡东群构成它的第一个沉积盖层。中朝准地台显然比扬子准地台老得多（差8亿年左右）。另外，塔里木地台也是以扬子褶皱为基底的地台。

值得注意的是，我国几个主要的地槽系中的古老岩系的时代，经过最近若干年来，地质调查也大部定为震旦纪。它们一般均被含三叶虫化石的寒武系不整合覆盖，而缺失相当于峡东群的一套地层。如构成天山中间隆起带的卡瓦布拉克群，含震旦系的迭层石（*Kussiella kussiensis*等）被含三叶虫的寒武系不整合；祁连地槽中间隆起带上的变质震旦系（含迭层石年龄为7.41亿年）被中寒武统不整合；构成秦岭地轴的宽坪群，陶湾群含震旦系的迭层石及微古植物化石。被下寒武统不整合；在北山，含大量迭层石化石的蓟县型震旦系被下寒武统不整合等。这种情况说明，上述地区在峡东系沉积时可能处于隆起剥蚀状态，而从寒武纪开始才陆续发育成了地槽。

另一点值得注意的是：我国下寒武统底部在华南、华北南部、北山、天山、塔里木等地普遍为含磷的黑色页岩、硅质岩和灰岩，这样稳定的岩相和含矿特点，证明它们当时所处的大地构造条件应大致相同。

根据这些事实，我们初步设想，震旦纪末我国境内可能曾形成了一个巨大的古中国地台，其范围至少包括今天的华北、长江流域、塔里木、秦岭、祁连山、天山、北山甚至中亚的卡拉套山区等地，这个地台在峡东系沉积时，经历了近两亿年的发展，到早寒武世以后，才逐步解体，形成天山、祁连山、秦岭等地槽系，只有长江流域、华北、塔里木等地在以后的地史发展中继续保持了地台构造体制。我们认为为是一个很重要的问题，值得今后进一步深入研究。

2. 古生代以来中国大地构造的发展

寒武纪以来中国大地构造可以划分为三个巨型的构造体系，即古亚洲体系，特提斯喜马拉雅体系，环太平洋体系。

古亚洲体系包括天山兴安地槽区、昆仑秦岭地槽区以及乌拉尔、中亚、蒙古等地的古生代地槽褶皱区。这是一个古生代的构造体系。构造线在天山、蒙古、兴安部分总体呈向南突出的弧形构造，在昆仑秦岭部分也是一系列的弧形构造，大致呈北西—北西西方向延伸。

特提斯喜马拉雅体系包括喜马拉雅地槽系、滇藏地槽褶皱系以及昆仑秦岭地槽区的南半部。这是一个中、新生代褶皱为主的构造体系。南带，喜马拉雅为新生代褶皱带；北带西藏滇西等地是以中生代为主体的褶皱带。这一构造体系向西还包括从巴基斯坦、阿富汗、伊朗、土耳其到欧洲南部和北非的阿尔卑斯褶皱带；向南延马来、印尼构造带

也在其内。构造线除北支伸入秦岭外，主要为一系列弧形构造，如兴都库什—喀拉昆仑弧，喜马拉雅弧和三江弧等。

环太平洋体系，是一个中、新生代的构造体系，分内外两个带；内带在我国只有台湾地槽褶皱带，属著名的西太平洋岛弧的一部分；外带为中生代构造带，大部重迭于我国东部诸构造单元（自北而南为：内蒙大兴安岭和吉黑华力西地槽褶皱系，中朝准地台，秦岭地槽褶皱系东段，扬子准地台，华南加里东地槽褶皱系等）之上，构造线大体呈北东—北北东方向。

上述三个巨型构造体系的发生、发展、交切、复合控制了古生代以来中国大地构造的发展，并形成我国大地构造的若干特点。一般说来，中国古生代的构造主要受古亚洲体系的控制，中、新生代构造主要受太平洋和特提斯喜马拉雅构造体系的控制。

古亚洲体系经历了两个发展阶段。加里东是其早期旋回，它使祁连地槽褶皱，天山博罗霍洛、内蒙白云鄂博以及秦岭部分地带褶皱（或隆起），伴随有强烈或比较强烈的岩浆侵入及喷发活动和区域变质作用；中朝地台和塔里木地台大面积隆起，并使中朝地台边缘，如内蒙地轴和秦岭地轴等地发生一定规模的岩浆活动。华力西是这一构造体系的主旋回，它使天山兴安地槽区及昆仑秦岭地槽区的主体褶皱隆起，并发生强烈的岩浆活动，从而将塔里木、中朝等地台与西伯利亚地台连成一片，构成古亚洲的雏形，即古亚洲。经华力西运动塔里木地台盖层褶皱，中朝准地台上的海水全部退去，并在其边缘—秦岭地轴和内蒙地轴继续岩浆的侵入活动。

特提斯喜马拉雅构造体系在昆仑秦岭部分与古亚洲体系复合，也正是由于这种复合关系，使那里成为我国地槽多旋回发展的典型地区。本构造体系经历了印支、燕山、喜马拉雅三个发展阶段。当古生代末古亚洲体系褶皱隆起的时候，在特提斯带还继续了大规模的沉陷，这就是中国西南部分松潘甘孜—秦岭和三江印支地槽系。三迭纪晚期这一特提斯地槽系褶皱，并与中南半岛上的印支褶皱带一起构成世界上最大的印支地槽褶皱系，这就是特提斯带的第一个发展阶段。燕山旋回是特提斯带第二个重要的发展阶段，有大规模的褶皱断裂和岩浆活动，尤其是在怒江以西和西藏、喀喇昆仑的燕山地槽带，运动更为强烈。喜马拉雅旋回是这一构造体系发育的第三阶段，它使喜马拉雅地槽褶皱，并使滇藏和昆仑秦岭地槽区再次遭受强烈的构造变动，并作大面积的整体隆起，形成今日的世界屋脊—青藏高原。特提斯喜马拉雅构造体系的发生和发展，对中国西部的古生代褶皱带产生强烈的影响，与特提斯喜马拉雅体系三次构造变动时期相适应，在古亚洲体系内则发生褶皱山脉的多旋回隆起和盆地的多旋回沉降。其中最典型的的就是天山南北、昆仑山、祁连山及龙门山山前拗陷的形成和发展。

环太平洋构造体系也经历了印支、燕山、喜马拉雅三个发展阶段。印支运动在日本称秋吉运动，是西太平洋地槽系第一次重要的造山运动，印支运动在中国东部大陆上主要表现为华南后加里东地台盖层的强烈褶皱和鄂尔多斯、四川等大型拗陷带的形成和发展（四川拗陷和鄂尔多斯拗陷同时还有特提斯体系的影响）。燕山旋回是环太平洋构造带发展的第二阶段，它使锡霍特地槽系封闭。在中国东部大陆部分，燕山运动主要表现为大规模的断裂活动、以中酸性为主的岩浆活动、盖层褶皱以及各类断陷盆地的形成，特别是松辽、华北、江汉、苏北等一些北北东方向的大型拗陷带和与之大致平行的隆起带的形成和发展。喜马拉雅旋回为环太平洋体系发展的第三阶段，经喜马拉雅运动台湾