

中国地质图

1 : 5000000

说明书

中华人民共和国地质矿产部
《中国地质图 (1 : 5000000)》编辑委员会

地质出版社

1990年12月

中国地理图

（全图）

（全图）

（全图）

（全图）

（全图）

中国地质图

1 : 5000000

说明书

中华人民共和国地质矿产部
《中国地质图 (1 : 5000000)》编辑委员会

地质出版社

1990年12月

《中国地质图 (1 : 5000000)》编辑委员会

主 编：程裕淇

副主编：沈永和 曹国权 莫柱荪 范承钧 尚瑞钧

杨明桂 张良臣 黄崇轲 周维屏 马清阳

编 委：陈克强 简人初 田玉莹 王立新 王砚耕

罗海晏 李兼海

地 质 图 编 制 组

组 长：沈永和

副组长：马清阳

成 员：陈书铭 罗海晏 崔仲坤 谢俊邦 毛金海

王宝琛 毛焕杰 汤汉章 傅 宠

地 质 图 说 明 书 编 写 组

组 长：沈永和

成 员：王立新 徐公愉 杨忠杰 张瑞成 王宝琛

目 录

绪 言	1
地 层	4
一、太古宇	4
二、元古宇	8
三、下古生界	14
四、上古生界	24
五、中生界	33
六、新生界	42
岩浆岩	50
一、前吕梁期	50
二、吕梁期	52
三、四堡期	53
四、晋宁期	53
五、震旦期	54
六、加里东期	55
七、华力西期	56
八、印支期	57
九、燕山期	57
十、喜马拉雅期	58
区域变质岩系	60
一、太古宙变质岩系	60
二、元古宙变质岩系	60
三、古生代变质岩系	62
四、中生代变质岩系	62
五、新生代变质岩系	63
地质构造	64
一、构造期	64
二、断裂分布	67
后 记	71
主要参考文献	72

绪 言

中华人民共和国位于亚洲东部,太平洋的西岸。面积约 960 万 km^2 ,疆域辽阔,山川壮丽。西南有“世界屋脊”之称的青藏高原,珠穆朗玛峰海拔 8848m,为世界第一高峰;西北有中国最低的吐鲁番盆地,海拔 -155m,为世界著名的洼地之一。地势西高东低:西部海拔 4000m 以上的高原,中部有海拔 1000—2000m 的山地,东部为海拔 1000m 左右的丘陵和海拔 200m 以下的平原。天山、阴山、昆仑山、秦岭、南岭,峰峦峻拔,逶迤东延;长江、黄河、珠江、黑龙江,涛浪翻滚,蜿蜒东流;在广大的东部地区,丘陵与盆地纵横交错,沃野与河湖相映生辉,气候宜人,物产富庶,素为中华民族休养生息之地,更为现代中国和当前社会主义建设的重要基地。

中华民族历史悠久,文化发达,曾对人类文明作出过卓越的贡献。远在 4700 年以前,我国劳动人民即能利用矿产冶炼制作铜器;在浩瀚的古代文献中,有许多关于天体运行、海陆变迁、火山、地震、陨石、化石以及矿产开发利用的记述,地质科学的理论与应用均曾达到当时世界的先进水平。

中国现代地质科学的发展始于 20 世纪初期,到 1949 年,经过近 50 年的艰苦创业,成绩显著,出版了一系列地质著作,并编制出版了东部部分地区的 1:100 万分幅地质图,为中国地质工作的继续发展奠定了基础。

中华人民共和国成立以来,地质工作有了飞速的发展。综合区域地质调查工作经过地质矿产部(原地质部)万余人组成的区调大军的跋山涉水,艰苦奋斗,取得了极为丰硕的成果,提高了中国区域地质的研究程度。与此同时,在矿产勘查、水文地质、工程地质、环境地质等工作中,地矿部门以及冶金、有色金属、石油、煤炭、核工业、化工、建材、各大专地质院校和科研等部门和单位也都做了大量不同比例尺的地质填图和专题研究工作,编写了许多地质报告,出版了不少论著,为中国地质工作的发展作出了重要贡献。

中国处于欧亚板块的东南缘,与太平洋板块和印度板块相接,各地区地质环境差异较大,发展历史很不相同,因而区域地质各具特色。从整体来说,中国地层发育齐全,沉积类型多样;地质构造复杂,活动带与稳定区并存;岩浆活动频繁,演化历史漫长;变质作用类型齐全,变质程度各异;成矿条件优越,矿产资源丰富:是全球具有重要地质特色的地区之一,也是全面研究地壳构造演化,特别是中生代地壳构造演化的重要地区之一。

本世纪 50 年代至 70 年代中期,我国曾先后编制过 1:300 万、1:200 万中国地质图,全国分幅 1:100 万地质图和部分省(自治区)地质图,并公开出版了 1:400 万中国地质图、1:500 万亚洲地质图和中国地质图集。在此以后,中国区域地质的研究程度不断提高,成果不断积累。截止 1989 年底,地矿部门所进行的全国 1:100 万区域地质调查已基本完成;1:20 万综合区域地质调查已完成陆地面积的 70%,占应测面积的 93%;1:5 万综合区域地质调查也完成了陆地面积的 7%。此外,其他部门也完成了相当面积的大中比例尺地质图。为了系统地总结区域地质调查成果,自 1981 年至 1989 年,在地矿部的统一部署下,已先后完成了全

国 30 个省、市、自治区的《区域地质志》及其系列地质图件。30 部^①《区域地质志》约 3000 万字,地质图件 90 余幅,比例尺为 1:20 万至 1:200 万,其中以 1:50 万至 1:100 万为主,包括地质图、岩浆岩图和地质构造图以及部分省(市、自治区)的变质地质图、火山岩相构造图、基岩地质图、第四纪地质图等。这些资料进一步反映了我国各地区的区域地质特色,提高了我国当前区域地质的研究程度,体现了我国当前基础地质科学的研究水平,并且是编制《中国地质图(1:500 万)》及说明书和正在编写的《中国区域地质概论》的基础。

这些综合地质成果,反映在地层方面,主要是进一步确定了地层层序,系统地研究了一些地区的层型剖面、沉积环境和岩相古地理变迁,取得了更为丰富的古生物化石论证和必要的同位素年龄数据,特别是对于前寒武纪和第四纪地层的研究有了很大进展,从而使全国地层系统的建立更加完善与符合实际;反映在岩浆岩方面,主要是根据地质构造发展历史,在较为丰富的同位素年龄资料基础上,结合区域地质特征,划分了岩浆活动的期次,研究了不同岩浆岩的分布以及各岩类的岩石学、矿物学、地球化学和成因类型,特别是在前寒武纪和古生代地层中发现了大量的海相火山岩系,对东部和西部印支期以后岩浆活动的研究也取得了新的进展,从而为论证岩浆演化及其与成矿的关系创造了条件;反映在变质岩系方面,主要是划分了变质期次和变质分区,研究了变质岩的岩相学、岩石学和地球化学特征,探讨了原岩建造及其所反映的变质相、相系、变质作用类型和混合岩化作用特点与演化,从而弥补了中国区域变质岩系研究的某些空缺,提高了区域变质作用的研究程度;表现在地质构造方面,主要是根据区域地质的综合分析,划分了构造期和构造层,新发现了一些重要构造如断裂带、大型推覆体和韧性剪切带等,研究了区域断裂分布及构造分区的地质特征,论述了区域地质的发展历史,探讨了显生宙部分地质时期构造活动的地质力学性质或与板块运动的关系,从而更加丰富了中国大地构造和构造研究的内容。

在资料收集和编图过程中,由于新的发现,对某些重要的基础地质问题,特别是在大地构造方面提出了一些新的认识,如山东胶东隆起和江苏东海地块的大地构造归属问题、昆中断裂及其在划分南北大地构造单元中的重要意义问题、“羌塘地块”的解体及其大地构造的归属问题、冈瓦纳大陆与欧亚板块分界的北移问题以及华北稳定区北缘和扬子稳定区西南缘与活动带分界的变动问题等等。有关这些问题的实际资料已在地质图面作了反映,由于说明书篇幅有限,其文字阐明将在即将出版的《中国区域地质概论》一书中的有关章节予以探讨和论述。

此次编图的基本指导思想是:以大量实际地质资料为基础,坚持实事求是、理论联系实际,以唯物的、辩证的、历史的观点为指导,力求反映客观地质实体、图面结构合理、资料新颖、界线准确,以保证地质图应有的客观性、科学性和准确性。

地质图编制方法和程序:以各省(自治区)地质图的编稿原图(1:50 万—1:150 万)为基本资料,按 1:500 万地质图精度要求标描、缩照成 1:250 万分省(自治区)地质图;以 1:250 万等角割圆锥投影的地理底图为控制,将分省(自治区)地质资料透绘到地理底图上,然后编制成《中国地质图(1:500 万)》编稿原图。

地质图表示的内容:地层一般表示到系或群(岩群),部分表示到统;侵入岩按岩石类型分别表示到期,研究程度高的表示到次;火山岩一般按地层处理,对显生宙未变质的火山岩

① 新建的海南省的区域地质已在《广东省区域地质志》中论述。

加符号和岩性花纹，对潜火山岩按相应的侵入岩处理；区域变质岩系一般按地层处理，对某些非层状的变质岩、混合岩和花岗质岩石等则按杂岩处理，并按不同的地质时代表示；图面上表示的断层一般均不小于 10mm。此外，还表示了具有代表性的蛇绿岩、蛇绿混杂岩、混杂堆积、蓝片岩带、同位素年龄、古人类遗迹及火山口等。

地质综合简化和图面拼接问题处理的基本原则，以能正确反映区域地质构造特征、符合地质客观规律、图面结构合理、轮廓清晰美观为准。在具体简化和处理过程中，既重视各省（自治区）的实际资料情况，也考虑研究程度和某些学术上的不同认识。在一般情况下，以资料可靠、研究程度高者为准；缺乏充分论证或图面负载过重时，则一般采用跨系、统及并层或跨期等不同形式表示。

地质图图例的构思，以方便读图为原则。具体设置，地层按系或群、统，岩浆岩按期或次，并分别以颜色、符号和花纹按从新到老的顺序，表示出不同的地质时代、不同的岩体或岩层的类别和性质，以及某些具有特殊意义的成因类型、地质体和地质现象。显生宙地层还按活动型、稳定型及过渡型沉积综述了主要岩石组合。

地质资料的引用一般截止于 1988 年底，并尽可能补充了近年取得的新成果。

由于各省（自治区）的地质工作程度和地质研究程度发展不平衡，因而从全国来说，还存在一些不足和问题。表现在地质图面上，主要是东部和西部的部分地区，地质体分布的密度尚不协调；表现在文字说明中，尚存在有未定和争议的问题。在地层方面，如前寒武纪的五台群、大别岩群、康定岩群、达格拉格布拉克岩群、北山岩群、陈蔡群、昆阳群等的归属以及东北、华北地区的侏罗系上统和白垩系下统的分界问题等，由于资料不足或由于认识上的不一致，尚有不同的意见。在岩浆岩方面，如某些岩体期次的确定，由于同位素年龄的代表性或数据出现矛盾，或由于缺少数据和其他资料，尚存在疑问，同时，跨期次未分的岩体尚占一定的比例。在区域变质岩系和地质构造方面，由于同样的原因，也存在一些类似问题。对于这些问题，也将在正在编写的《中国区域地质概论》一书中给予必要的讨论和阐明。

为了顺利完成上述任务，成立了《中国地质图（1：500 万）》和《中国区域地质概论》编委会，下设《地质图》编制组、《地质图说明书》编写组、《概论》编写组和地质志总结项目办公室。办公室由陈克强任主任，成员有简人初、田玉莹、王立新、罗海晏。编图工作过程中，得到各省（自治区、市）地质矿产局、区域地质调查队（所）领导以及有关人员的大力支持；地质矿产部朱训部长、宋瑞祥和夏国治副部长非常关心编图工作，给我们很大鼓舞；评审员李廷栋、杨遵仪、王鸿祯、董申葆、池际尚、肖序常、常印佛、郝子文、何永祥等同志对图件及说明书提出宝贵意见，给予了指导和帮助。在此，特向他们致以深切的谢意。

全国 1：20 万和 1：100 万区域地质调查工作历时三十余年，为这次编图提供了基础地质资料，各省（自治区、市）区域地质志的编制工作也历时逾八载，他们的辛勤劳动和出色成果将永远为地质界同仁所铭记。这次编图工作自 1989 年 4 月开始，至 1990 年 3 月完成，历时 11 个月。在这样丰富的地质资料基础上，进行全面总结和高度概括，时间较短，又限于编者的水平，对一些地质问题的认识和处理定会有不当之处，敬请读者批评、指正。

地 层

中国幅员广阔,各断代地层发育齐全,自中一下太古界至新生界皆有分布。各时代地层出露总面积粗略统计为 8602610km²,占全国陆地面积的 89.6%。其中:太古宇出露面积为 73700km²,占出露地层总面积的 0.9%;元古宇 596300km²,占 6.9%;下古生界 573500km²,占 6.7%;上古生界 945600km²,占 11%;中生界 2457700km²,占 28.5%;新生界 3955810km²,占 46%。沉积类型多种多样,显生宙生物化石丰富。太古宇、大部元古宇以及部分活动带的显生宙地(岩)层都遭受了不同程度的区域性变质作用,形成了不同时代的变质岩系。对这些地(岩)层的变质作用将在区域变质岩系中加以叙述。

一、太 古 宇

太古宇主要出露于华北区,此外,在佳木斯、麻山、塔里木、阿尔金、鄂西、川西南等地亦有见及。太古宇为一套中深变质岩系,构成它们所在地区的最古老结晶基底,与上覆较新地层一般均呈明显的区域不整合。太古宇蕴藏有丰富的矿产,尤以铁矿最为重要,此外,尚有金矿、石墨矿、云母矿等。太古宇可划分为中一下太古界(>2900±Ma)、上太古界下部(2900±—2600±Ma)、上太古界上部(2600±—2500±Ma)。中一下太古界出露面积为 20500km²,上太古界出露面积为 53200km²。

(一) 中一下太古界

仅出露于内蒙古集宁、晋西北、冀东、辽西、辽东和吉南等地区,呈东西向带状断续分布。为一套变质程度达角闪岩相—麻粒岩相的变质岩系,其原岩以中基性火山岩—碎屑岩为主,普遍遭受强烈的混合岩化作用。

中一下太古界以冀东地区为代表,称迁西岩群^①。下部,以二辉斜长麻粒岩、紫苏斜长麻粒岩、透辉斜长麻粒岩、黑云(角闪)斜长片麻岩为主,夹石榴浅粒岩、斜长角闪岩、薄层“磁铁石英岩”^②;中下部,以二辉斜长麻粒岩、紫苏麻粒岩、透辉麻粒岩为主,夹二辉斜长片麻岩、黑云紫苏斜长片麻岩、斜长角闪岩、石墨片麻岩、“磁铁石英岩”;中上部,以斜长角闪岩为主,夹变粒岩、辉石麻粒岩、透辉石岩;上部,以黑云(角闪、二辉)斜长片麻岩为主,夹斜长角闪岩、变粒岩、麻粒岩及厚层“磁铁石英岩”(重要变质铁矿层),局部地段以

① 关于岩群,对由于构造复杂、或受到高度混合岩化作用的影响、或强烈花岗质岩浆活动的干扰、或出露不全,因而无法建立完整层序的变质表壳岩系,在 1:500 万地质图上及本说明书一律称为“岩群”,以别于层序基本可信的变质的“群”(下同)。

② “磁铁(赤铁)石英岩”一词系由俄文翻译而来,其实不符合国际间的“石英岩”定义,在英美文献中称为铁英岩(taconite, itabirite),实际上是一种石英磁铁(赤铁)贫矿,所属建造称为条带状铁建造(BIF);鉴于近 40 年来,该词在国内已广泛流传,本说明书仍暂采用,但加以引号“ ”,以示其在岩石命名上的不合理性。

黑云变粒岩为主。厚度 $>12274\text{m}$ 。

迁西岩群的斜长角闪岩(镁铁质岩) Sm-Nd 等时线年龄值为 $3470\pm 107\text{Ma}$ 、 $3500\pm 80\text{Ma}$ 。在冀东曹庄—黄柏峪地区铬云母石英岩中, 碎屑锆石 U-Pb 年龄值为 $3650\text{—}3720\text{Ma}$ ^①。

不同地区的中一下太古界划分与对比见表 1。

(二) 上太古界

1. 上太古界下部

主要出露于阴山、吕梁山、五台—太行山、冀东、辽西、辽东、吉南、鲁东、鲁西、中条山、秦岭等地区。与下伏中一下太古界的接触关系尚不清楚; 与上覆地层(或上太古界上部, 或下元古界) 一般为区域不整合接触。为一套变质程度以角闪岩相为主, 部分为麻粒岩相、绿片岩相的变质岩系。普遍遭受较强的混合岩化作用。原岩建造有两种类型: 其一, 是以中基性火山岩为主的火山-沉积岩建造; 其二, 是以碎屑岩、半粘土质岩、碳酸盐岩为主夹中基性火山岩的火山-沉积岩建造。前者以辽东鞍山、本溪地区的鞍山岩群上部为代表; 后者以太行山北段的阜平岩群为代表。

鞍山岩群上部(系指鞍山岩群茨沟组、大峪沟组、樱桃园组) 未见底, 与下伏地层接触关系不清楚。其岩性组合特征: 下部, 以斜长角闪岩、黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩为主, 夹巨厚层“磁铁石英岩”, 局部夹大理岩; 中部, 以黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩、二云石英片岩、含黑云浅粒岩、二云变粒岩为主, 夹黑云角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩及“磁铁石英岩”, 局部夹大理岩及透闪绿帘透辉变粒岩透镜体; 上部, 以绢云绿泥片岩、白云绿泥片岩、绿泥片岩、二云片岩、千枚岩为主, 夹巨厚层“磁铁石英岩”。厚度 $3000\text{—}4900\text{m}$ 。鞍山岩群上部也常遭受较强烈的混合岩化作用。

阜平岩群 未见底, 与下伏地层接触关系不清楚。总厚度 $5700\text{—}20000\text{m}$ 。

下亚群: 下部, 以黑云(角闪)斜长片麻岩、二辉麻粒岩为主, 夹斜长角闪岩、浅粒岩、大理岩、含紫苏角闪“磁铁石英岩”; 中部, 以黑云(角闪)斜长片麻岩、含矽线石浅粒岩、斜长角闪岩和大理岩为主, 夹“磁铁石英岩”; 上部, 以黑云二长(或斜长)片麻岩、含矽线石浅粒岩、斜长角闪岩和大理岩为主, 夹“磁铁石英岩”、石墨片麻岩。厚度 $2434\text{—}7613\text{m}$ 。

中亚群: 与下伏地层一般为整合接触。下部, 以二长浅粒岩和黑云斜长片麻岩为主, 夹斜长角闪岩、透闪变粒岩和大理岩, 局部地段的浅粒岩中含刚玉、矽线石集合体; 中部, 以浅粒岩、黑云(角闪)斜长片麻岩和(含白云母、金云母、蛇纹石、透闪石、橄榄石)大理岩为主, 夹斜长角闪岩、透辉变粒岩和黑云片岩; 上部, 以二长浅粒岩、黑云斜长片麻岩和大理岩为主, 夹黑云(透辉)变粒岩、斜长角闪岩。厚度 $2170\text{—}7860\text{m}$ 。

上亚群: 与下伏地层呈角度不整合接触。下部, 以黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩为主, 夹透镜状大理岩、透闪石岩、斜长角闪岩, 局部地段夹矽线石浅粒岩; 上部, 以黑云(角闪)斜长片麻岩为主, 夹斜长角闪岩、黑云变粒岩、白云石英片岩、透闪绿泥片岩、薄层“磁铁石英岩”。厚度 $1170\text{—}5190\text{m}$ 。

阜平岩群下亚群角闪二辉麻粒岩等角闪质岩 13 个样品的 Sm-Nd 一致线年龄值为 $2790\pm$

① 中国地质科学院地质研究所刘敦一等测得, 见 1990 年 3 月 27 日, 科技日报。

表1 中国前寒武纪岩群及

地 区 岩群及地层				天 山 — 兴 安			塔 里 木 — 华 北								
				天山 西段	北山	佳木斯	库鲁克 塔 格	阿拉善	阴山	五台— 太行山	冀东	辽东	吉南	鲁西	
元 古 字	上元古界	震旦系	600Ma	凯拉克提群	洗肠井群	黄松群 张广才岭群	上统	韩母山群				金县群	浑江群	土门群	
			850			下统					五行山群				
		青白口系	库什台群	通畅口群 大豁落山群	马家街群	帕尔岗塔格群	乌兰哈夏群		青白口系	青白口系	* 细河群	* 细河群			
	1000		科克苏群	平头山群	黑龙江岩群	爱尔基干群	巴音西别群	什那干群	蓟县系	蓟县系	永宁组	白房子组			
	中元古界	蓟县系	1400±	特克斯群	白湖群		杨吉布拉克群	渣尔泰群	渣尔泰群 白云鄂博群	长城系	长城系		色洛河群	济宁群	
			1800±	那拉提岩群	北山群 ? 敦煌岩群	兴东群 东风山群	兴地塔格群 * *	北大山群	二道洼群	溥沱群	朱杖子群	榆树砬子群 辽河岩群	老岭群 集安群		
		下元古界		2500±			麻山岩群	达格拉格布拉克岩群	阿拉善岩群	色尔滕山群	* * *	双山子群			
	上太古界		2600±												
			下太古界	2900±											
	中下太古界														

注: * 细河群不含桥头组; ** 上太古界或下元古界未定; *** 关于五台群的归属尚有不同的认识: 有人认为属下元古不明; —— 整合接触; ——— 断层接触; ||| 缺失或未出露

地层划分与对比简表

		昆 仑 — 秦 岭					川滇青藏	扬 子 — 华 南				
鲁东	豫西	西昆仑	柴达木南	中祁连 西 段	北秦岭	大别山	喜马拉雅	湘桂黔	鄂西	滇中	川西	闽浙
蓬莱群	罗圈组			多若诺 尔群		白兆山组 岔河组	肉切村群	上统	上统	上统	上统	上统
	董家组							下统	下统	下统	下统	下统
	黄连组											
	洛峪群		丘吉 东沟群	龚岔群	陶 湾 群 ?	红 安 群	聂拉木岩群 (AnZ)	板 溪 群	马 槽 园 群	昆 阳 群	恰 斯 群	陈 蔡 群
	汝阳群		冰沟群	托来南 山群				四 堡 群	神 农 架 群			
	熊耳群		塞拉加兹 塔格群	党河群								
			?									
粉子山群	嵩山群	喀拉喀 什岩群	金水口 岩群	野马南 山岩群	秦岭 岩群				水月寺 岩群	大红山群 袁牢山 岩群	* * 康 定 岩 群	八 都 群
荆山群												
?	?					大 别 岩 群			东冲河 岩群			
胶东 岩群	登封 岩群											

界,也有人认为暂用上太古界一下元古界; ? 归属尚有争议; ~~~ 角度不整合接触; --- 平行不整合接触; 接触关系

171Ma (张宗清等测定), 为岩石的成岩年龄。

出露于鲁东地区的胶东岩群、鲁西地区的泰山岩群、豫西地区的登封岩群、内蒙古的乌拉山岩群及其相当地层, 目前所取得的同位素年龄数据均在 2510 ± 210 — 2890 ± 240 Ma 之间, 可以和阜平岩群对比, 归属上太古界下部。

2. 上太古界上部

主要出露于阴山、吕梁山、五台—太行山、冀东、中条山等地区, 也见于鸡西、阿拉善等地区。出露于冀、晋、内蒙古三省(区)的上太古界上部, 与上、下地层均呈区域不整合接触。为一套变质程度达角闪岩相和绿片岩相的变质岩系。其原岩以碎屑岩、半粘土岩、富钠的基性-中基性-酸性火山岩为主, 部分地区夹碳酸盐岩、硅铁质岩。部分地段遭受较强烈的混合岩化作用, 形成混合岩及花岗质岩石。

上太古界上部以五台—太行山地区的五台群为代表。

五台群 以区域不整合覆于阜平岩群不同层位之上。总厚度 >5000 m。

下亚群(石咀亚群) 底部, 以含砾长石石英岩、石英岩为主, 夹黑云变粒岩、角闪变粒岩和透闪大理岩; 下部, 以黑云变粒岩为主, 夹斜长角闪岩; 中部, 以黑云变粒岩为主, 夹斜长角闪岩、角闪绿泥片岩、含十字石硬绿泥石变粒岩、蓝晶石片岩、矽线石片岩及透镜状大理岩, 横向相变为以绿泥片岩为主夹二云石英片岩、“磁铁石英岩”; 上部, 以斜长角闪岩为主, 夹黑云变粒岩、“磁铁石英岩”、含榴二云石英片岩、角闪片岩和角闪绿泥片岩, 横向相变为以绿泥片岩为主夹“磁铁石英岩”、绢云石英岩、透镜状大理岩。厚度 3700 — 4200 m。

中亚群(台怀亚群) 与下伏石咀亚群呈平行不整合接触。下部, 以长石石英岩为主, 夹含砾二云片岩、黑云片岩、石英二云大理岩; 中上部, 以绿泥片岩和绿泥钠长片岩为主, 夹薄层石英岩、白云石英片岩和绿泥绢英片岩, 横向相变为以绢云片岩为主, 夹长石石英岩、黑云片岩、凝灰质千枚岩。厚度 >970 m。

上亚群(高凡亚群) 与下伏台怀亚群呈平行不整合接触。下部, 以石英岩为主, 夹变质粉砂岩; 中上部, 以千枚岩、砂质千枚岩为主, 夹变质粉砂岩、石英岩和绢云(绢英)片岩、变基性火山岩。厚度 >300 m。

五台群石咀亚群板峪口组锆石 U-Pb 等时线年龄值为 $2557 \pm_{49}^{64}$ Ma, 石咀亚群变质岩全岩 Rb-Sr 等时线年龄值为 $2522 \pm_{124}^{123}$ Ma, 因而本图将五台群归属于晚太古代晚期。此外, 尚取得一些 2200 — 2400 Ma 的年龄值, 有人认为它仍应归属于早元古代。

其它地区的上太古界划分与对比见表 1。

二、元 古 宇

元古宙地层分布广泛, 全国多数地区均有出露。下元古界 ($2500 \pm$ — $1800 \pm$ Ma) 出露面积为 135500km^2 、中元古界 (1800 — 1000 Ma) 221100km^2 、上元古界 (1000 — 600 Ma) 201600km^2 、元古宇未分 38100km^2 。

(一) 下元古界

下元古界普遍以区域不整合覆于太古界之上, 一般为一套厚度较大的浅—中级变质岩系。

其原岩：下部，一般以碎屑岩为主；中上部，过渡为泥质岩类及含叠层石的镁质碳酸盐岩夹多层基性—酸性火山岩；顶部，在个别地区碎屑岩发育。蕴藏有铁、铜、铅锌、石墨、硼及菱镁矿等矿产。

各地区下元古界有较大的差别，其代表性地层分述如下。

1. 五台山区

漳沱群 出露良好，层序完整，与上、下地层均呈角度不整合接触。为一套浅变质岩系，总厚度近万米。

下亚群（豆村亚群）：下部，以厚层变质砾岩、石英岩和长石石英岩为主，夹千枚岩；中部，以千枚岩为主，夹钙质石英岩、薄层大理岩；上部，以厚层结晶白云岩为主，夹千枚岩及少量石英岩。该亚群上部含叠层石 *Kussoidella-Kussiella tuanshanziensis* 组合。厚度 > 3000m。

中亚群（东冶亚群）：以微角度不整合覆于豆村亚群之上。下部，以千枚岩为主，夹白云岩、板岩、石英岩和两厚层变玄武岩，变玄武岩中锆石 U-Pb 一致线年龄值为 2366^{+163}_{-94} Ma；中部，以厚层白云岩为主，夹板岩；上部，为板岩、砂质板岩与大理岩、白云岩互层。该亚群富含叠层石 *Kussoidella-Kussiella tuanshanziensis* 组合，*Zhongtiaoshanella-Collumnacollenia* 组合，*Palaio-Dongyella* 组合，*Pilbariacolonnella yaochiensis* 组合，*Conophyton beidaxinensis-Pseudogymnosolen* 组合。厚度 6000—7000m。

上亚群（郭家寨亚群）：与下伏东冶亚群呈角度不整合接触。底部，为变质砾岩；下部，以砂质千枚岩、千枚岩为主，夹长石石英岩、石英岩；中部，以变质含砾长石石英砂岩、变质长石砂岩、变质石英砂岩为主，夹多层变质砾岩；上部，为厚层变质砾岩。厚度 > 932m。该亚群东焦磷矿层磷灰石 Pb-Pb 等时线年龄值为 1802 ± 68 Ma。

2. 辽东地区

下部为辽河岩群、上部为榆树砬子群。

辽河岩群 以角度不整合覆于上太古界鞍山岩群上部地层之上。底部，为一层稳定性较好的（含砾）石英岩；下部，以（含石榴石）二云片岩、绿泥绢云石英片岩、千枚岩为主，夹含石墨石榴石十字石二云片岩及大理岩；中部，二云（石英）片岩、浅粒岩、变粒岩、板岩为主，夹大理岩、斜长角闪岩，向南相变为浅粒岩、（含电气石石墨、黑云母、石榴石、透闪石）变粒岩、二云片岩、矽线石榴石黑云片岩，夹大理岩、斜长角闪岩等，惯称含硼岩系，Rb-Sr 年龄值为 2167Ma；上部，以大理岩（含十字石、蓝晶石、石榴石、矽线石）、二云片岩、浅粒岩、变粒岩为主，夹变质砂岩、板岩、透闪片岩等。含叠层石 *Kussiella*, *Colonnella*, *Eucopsiphora*, *Scopulimorpha* 等；微古植物有 *Asperatoposphosphaera*, *Trematosphaeridium*, *Trachysphaeridium* 等。厚度 2100—12300m。

榆树砬子群 与下伏辽河岩群呈角度不整合接触。主要为石英岩，夹千枚岩、绢云石英片岩、变质石英砂岩，厚度 215—4084m。

3. 豫西地区

嵩山群 与下伏登封岩群呈角度不整合接触。下部，主要为变质砾岩、石英岩，夹绢云石英片岩、大理岩；中部，以绢云石英片岩、绢云片岩、黑云片岩、绿泥片岩为主，夹石英岩、“磁铁石英岩”、白云岩、大理岩；上部，以石英岩、千枚岩、绢云片岩为主，夹“磁铁石英岩”、白云岩等。含叠层石 *Colonnella*, *Conophyton*, *Straticonophyton*；微古植物 *Trematosphaeridium*, *Polyporata obsoleta*。厚度 1900—3230m。侵入于该群的岩体 K-Ar 年龄值为 1833—1982Ma。

4. 新疆库鲁克塔格地区

下部达格拉格布拉克岩群, 未见底, 其岩性以条痕状-条纹状-眼球状混合岩、斜长角闪片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩不等厚互层为主, 夹变粒岩、斜长角闪岩等, 厚度 $>4675\text{m}$ 。该群时代归属未定, 暂按晚太古代至早元古代处理。上部兴地塔格群, 与下伏达格拉格布拉克岩群为角度不整合接触。其岩性下部为石英岩、石英片岩夹大理岩, 中部为大理岩, 上部为绿片岩夹大理岩。厚度 4800m 。该群普遍受强烈的混合岩化作用。侵入该群的花岗闪长岩锆石 U-Pb 年龄值为 1920Ma , 亦有 $2200\text{—}2100\text{Ma}$ 的表面年龄值。

5. 中祁连山西段

野马南山岩群 未见底。下部, 主要为含石榴石矽线石云母片麻岩、透辉斜长片麻岩, 夹石榴石(十字石)二云(石英)片岩、透辉变粒岩、透辉大理岩等; 中部, 以角闪斜长片麻岩、含石榴石矽线石云英片岩为主, 夹含石榴石蓝晶石(十字石)云英片岩、二长片麻岩; 上部, 以大理岩为主, 夹石榴石十字石云英片岩、绿泥片岩、钙质云英片岩、变质基性火山岩。厚度 $4600\text{—}10000\text{m}$ 。该岩群 Rb-Sr (全岩) 等时线年龄值为 $1846\pm 109\text{Ma}$ 。

不同地区的下元古界划分与对比见表 1。

(二) 中元古界和上元古界下部——长城系、蓟县系、青白口系

中元古界(长城系、蓟县系)和上元古界下部(青白口系)出露较为广泛。它不仅有稳定型沉积, 而且有活动型沉积、过渡型沉积; 既有未变质或基本上未变质的岩系, 又有不同变质程度的变质岩系。蕴藏有铁、锰、铜、稀有、稀土等沉积矿产。

1. 稳定型沉积

主要分布于华北以燕山为中心的广大地区, 构成结晶基底的第一套盖层。天津蓟县为中国中元古界、上元古界下部发育最好、层序最完整的剖面。

长城系 与下伏下前寒武系呈明显的角度不整合接触。总厚度 4269m 。包括两个大的沉积旋回。第一旋回: 下部(常州沟组), 以石英砂岩、石英岩状砂岩为主, 夹细砾岩及砂质页岩; 中部(串岭沟组), 以砂质页岩为主, 夹细砂岩及白云岩, K-Ar 年龄值为 1848Ma ; 上部(团山子组), 主要为白云质砂岩、泥晶白云岩。含叠层石 *Gruneria-Xiayingella* 组合及微古植物 *Leiominuscula*, *Margominuscula*, *Leiopsophosphaera*, *Asperatopsophosphaera* 等。厚度 2269m 。第二旋回: 下部(大红峪组), 以石英岩状砂岩为主, 夹粉砂岩、含砂白云岩、富钾页岩、富钾中基性火山岩, K-Ar 年龄值为 1677Ma ; 上部(高于庄组), 以含燧石白云岩为主, 夹含锰质白云岩、砂质页岩, 方铅矿模式年龄值为 1460Ma 。含叠层石 *Conophyton cylindricum-Tabuloconigera* 组合及微古植物 *Asperatopsophosphaera*, *Polyporata*。厚度 2000m 。

蓟县系 与下伏长城系呈整合或平行不整合接触。总厚度 $1044\text{—}4536\text{m}$ 。下部(杨庄组), 主要为砖红色夹白色含粉砂泥晶白云岩, 夹中一巨厚层白云岩、白云质灰岩, 厚度 $78\text{—}707\text{m}$; 中下部(雾迷山组), 为泥晶白云岩、燧石条带白云岩及沥青质白云岩, 厚度 $719\text{—}3340\text{m}$; 中上部(洪水庄组), 以黑色、墨绿色和绿色伊利石页岩为主, 夹白云岩和砂岩, 厚度 $47\text{—}156\text{m}$; 上部(铁岭组), 为含锰白云岩、绿色-紫红色页岩和叠层石灰岩及白云质灰岩, 厚度 $200\text{—}333\text{m}$ 。同位素年龄值为 $1143\text{—}1205\text{Ma}$ 。蓟县系自下而上含叠层石 *Microstylus-Pseudogymnosolen* 组合、*Conophyton litum-Jacutophyton* 组合、*Baicalia-Chihhsienella* 组合, 以及微古植物 *Asperatop-*

sophosphaera, *Pseudozonosphaera*, *Quadratimorpha*, *Oscillatorites*, *Leiopsophosphaera*, *Nucellosphaeridium* 等。

青白口系 与下伏蓟县系呈平行不整合接触,总厚度 300—700m。下部(下马岭组),为含铁质粗砂岩、杂色粉砂质伊利石页岩,夹粉砂岩、细砂岩,含叠层石 *Inzeria-Linella* 组合及微古植物 *Leiopsophosphaera*, *Protoliosphaeridium*, *Trachysphaeridium* 等,厚度 133—537m;中部(长龙山组),为含砾砂岩、砾岩、长石砂岩、海绿石砂岩和页岩,含微古植物 *Orygmatosphaeridium*, *Trematosphaeridium*, *Laminarites* 等,厚度 64—118m;上部(景儿峪组),以泥晶微晶灰岩为主,厚度 >100m。K-Ar 同位素年龄值为 862Ma。

2. 过渡型—稳定型沉积

主要分布于塔里木、阿拉善及贺兰山至阴山北缘地区,中祁连山西段亦有出露。其中,以塔里木的库鲁克塔格地区的层序最为完整,可作为代表。

长城系 称扬吉布拉克群,与下伏下元古界兴地塔格群呈整合或角度不整合接触。其岩性为变质砂岩、变质长石砂岩、石英岩、千枚岩、绿片岩、结晶灰岩、白云质大理岩及变中基性-中酸性火山岩。厚度 2597—3728m。

蓟县系 称爱尔基干群,与下伏扬吉布拉克群呈整合接触。以大理岩、燧石条带白云质大理岩为主,夹少量钙质细砂岩,含叠层石 *Conophyton*, *Tungussia*, *Baicalia* 等。厚度 917—1618m。

青白口系 称帕尔岗塔格群,与下伏爱尔基干群呈整合接触。下亚群,以浅变质的长石石英岩、砂质泥岩、泥质砂岩互层为主,夹钙质砂岩、砾岩及石英岩;上亚群,以结晶灰岩、含炭质(硅质)结晶灰岩、细晶大理岩为主,夹粉砂岩。含叠层石 *Gymnosolen*, *Linella*, *Inzeria*, *Boxonia*, *Miniaria*, *Katavia* 等。厚度 3912m。

3. 活动型—过渡型沉积

又可分为几种情况:其一,主要分布于扬子区的湘桂黔、川鄂、赣北等地,为一套以浅一半深海相碎屑为主,夹碳酸盐及火山喷发的沉积组合,具浅变质;其二,主要分布于天山—兴安区、昆仑—秦岭区、华南区,为一套边缘海、半深—深海相复理石、泥硅质—碳酸盐及火山喷发的沉积组合,具中浅变质;其三,以巨大的推覆体分布于喜马拉雅山脉,为含基性火山喷发的类复理石沉积组合,具中深变质。

湘桂黔地区 中元古界称四堡群(冷家溪群),岩性以变质砂岩、变质粉砂岩及板岩为主,其次为千枚岩、片岩及变质凝灰岩互层,夹细碧岩、角斑岩,未见底,厚度 >5000m,侵入该群的科马提岩 Rb-Sr 等时线年龄值为 1667 ± 247 Ma。上元古界下部称板溪群(丹洲群、下江群)与下伏梵净山群(四堡群)呈角度不整合接触,下部为变质砾岩及砂砾岩,中部为杂色绢云板岩和砂质板岩互层,上部为板岩、变质砂岩、凝灰岩,含微古植物 *Asperatopsophosphaera*, *Trachysphaeridium*, *Laminarites* 等,厚度 3500—10000m。

闽浙地区 闽北、浙南和东南陆架区的麻源群、龙泉群和陈蔡群为中深变质岩系。闽北麻源群以云母石英片岩和黑云斜长变粒岩为主,原岩为火山沉积岩,总厚度 9600m 以上,含微古植物 *Leiominuscula* sp., *Trematosphaeridium* sp. 等。建瓯地区锆石 U-Pb 年龄值为 1890Ma。新近在武夷山中段测得斜长角闪岩 Sm-Nd 年龄值达 2682Ma。浙南龙泉群和江山—绍兴地区的陈蔡群由不同成分的变粒岩、片岩类以及斜长角闪岩、片麻岩、大理岩组成,原岩为中基性、酸性火山-沉积岩建造。前者厚度 >1132m,全岩 Sm-Nd 年龄值为 1376.5Ma;后者全岩 Rb-Sr 年龄值为 720Ma,锆石 U-Pb 年龄值为 1438Ma。均暂置中上元古界。

滇东地区 中元古界和上元古界下部未分,称昆阳群,未见底,主要为变质砂岩、板岩、千枚岩,夹中基性火山岩及碳酸盐岩,构成两个沉积旋回,含叠层石 *Baicalia*, *Jurusania*, *Gymnosolen*, *Minjaria* 等,厚度近 10000m。其顶部炭质板岩 Rb-Sr (全岩) 等时线年龄值为 948Ma,下部火山岩 Rb-Sr (全岩) 等时线年龄值为 1644Ma。

天山—兴安区 以天山西段地区为代表。中元古界下部称特克斯群,未见底,与下伏元古界那拉提岩群接触关系不清楚,主要为浅变质碎屑岩、碳酸盐岩、少量酸性和基性火山岩,厚度>5800m,同位素年龄值为 1400 ± 73 —1900Ma。中元古界上部称科克苏群,与下伏特克斯群呈平行不整合接触,主要为白云岩、隐晶质灰岩、大理岩,夹千枚岩化泥质粉砂岩、凝灰质粉砂岩等,含叠层石 *Colonnella*, *Anabaria*, *Baicalia*, *Conophyton*, *Tungussia*, *Stratifera* 等,厚度 303—1771m。上元古界下部称库什台群,与下伏科克苏群呈平行不整合或角度不整合接触,主要为浅变质的镁质碳酸盐岩夹细砂岩,含叠层石 *Tungussia*, *Tekesia*, *Gymnosolen*, *Anabaria* 等及微古植物 *Trachysphaeridium*, *Pseudozonosphaeridium*, *Asperatopsophosphaera* 等,厚度 547—3534m。

昆仑—秦岭区 以大别山地区为代表。红安群中上部属中元古界,岩性为绿帘钠长角闪片岩、绿帘钠长绿泥片岩、钠长绿泥阳起片岩、蓝闪石片岩、白云钠长片麻岩、白云钠长片岩、白(绢)云钠长石英片岩、浅粒岩及少量含磷锰炭质碎屑岩、粘土岩、大理岩等组成,原岩为玄武岩-流纹岩、碎屑岩、碳酸盐岩建造,厚度 3397—7888m。

喜马拉雅山区 称聂拉木岩群,未见底,下部主要为蓝晶石黑云片岩、含石榴黑云斜长石英片岩、石榴角闪斜长变粒岩,中部主要为黑云斜长片麻岩、变粒岩、混合片麻岩,夹石英岩、石英片岩,上部主要为大理岩、透辉钾长片麻岩、眼球状混合岩、黑云变粒岩,厚度 8800—14000m,锆石 U-Pb 同位素年龄值为 814—2250Ma。

不同地区的中元古界及上元古界下部地层划分与对比见表 1。

(三) 上元古界上部——震旦系

分布广泛,发育完整,沉积类型基本为海相的稳定、活动、过渡三个类型。稳定型主要出露于扬子区,塔里木—华北区的边缘亦有分布,以陆表海各种类型的碎屑-碳酸盐沉积组合为主,并有多次冰川活动。活动型主要出露于华南区、祁连—秦岭区,次为天山—兴安区,以半深—深海各种火山喷发、复理石和碳酸盐沉积组合为主。过渡型主要出露于华南区的湘桂黔地区、塔里木区东北及南秦岭以边缘海碎屑、泥质、硅质及碳酸盐沉积组合为主,有三次冰川活动。

震旦系沉积矿产以磷矿为主,是我国主要的含磷层位。

震旦系代表性层序简述如下:

1. 稳定型沉积

南方以扬子区的峡东—长阳地区为代表,总厚度 2220m。下统:莲沱组在峡东不整合于花岗岩 ($850\pm$ Ma) 之上,由紫红色长石石英砂岩、石英砂岩、杂砂岩,夹凝灰质砂岩、凝灰岩组成,底部为砾岩及砂砾岩,厚度 102m;坪阡组(古城组、东山峰组),与下伏莲沱组呈平行不整合接触,由砂质冰碛岩、砂砾岩、夹粘土岩组成,大洪山、峡东等地缺失,厚度 0—17.5m;大塘坡组(民乐组),与下伏坪阡组呈平行不整合接触,为间冰期沉积,由含炭质砂质页岩、粉砂岩、含锰页岩、菱锰矿层组成,厚度 0—20m,最厚达 210m;南沱组,与下伏大塘坡组