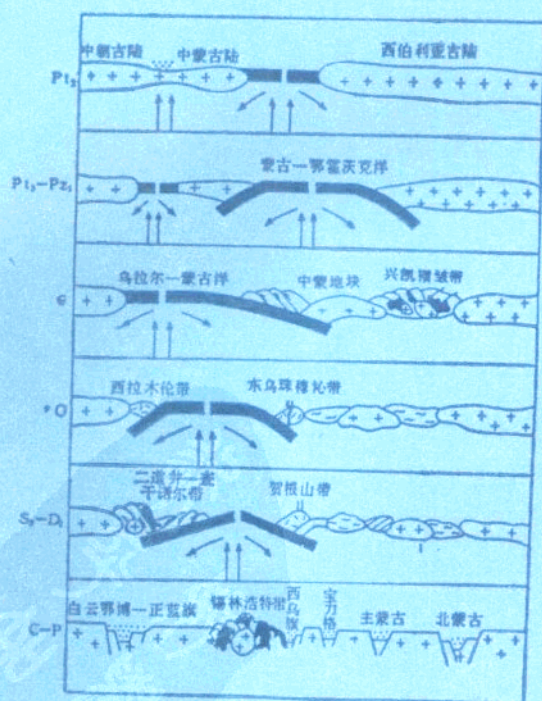


● 中国北方板块构造丛书

中朝板块北侧 褶皱带构造演化 及成矿规律

唐克东 等著



北京大学出版社

内 容 简 介

本书是《中国北方板块构造丛书》之首册,是作者在本区长期系统研究的总结。书中详细阐述了中朝板块北侧及北缘的地层、古生物地理、构造、岩浆活动、变质作用及古地磁特征等基础地质问题;系统论证了区内前中生代岩石圈各阶段的演化特征,划分了不同时代的增生褶皱带和大陆裂谷系,确定了中朝板块与西伯利亚板块间的缝合线及其碰撞时间;对比分析了该碰撞造山带与阿尔卑斯-喜马拉雅造山带的不同特征;从而揭示了区内金属矿床的成矿规律。本书基础地质资料翔实可靠,内容丰富,观点明确,图文并茂,具有较高的学术水平和实用价值。可供从事区域地质、板块构造、岩石矿床、地球化学等地质工作的生产、科研和教学人员参考,也可作为地质院校高年级大学生、研究生的教学参考书。

谨以此书深切悼念我们的
良师李春昱教授

《丛书》全体编著者

1989.10.1

博大精深开辟新领域
成果累累启发后来人
黄汲清无六五三四

著名地质学家黄汲清教授题词

博大精深开辟新领域 成果累累启发后来人

序

板块构造学说的诞生,于今也不过二十几个年头。尽管它还比较年轻,在许多方面有待于进一步深化与改进。但是,由于它和现代有关科学技术的密切关联,彼此互相促进,对地质学各分支学科的发展,起着积极的推动作用,它可以解释过去所不能解释的有关问题。很自然地,这个新兴的大地构造学说很快就得到广泛的支持和采用。很多地质学家运用板块构造理论研究各地区的大地构造演化,并进而探讨与之有关的矿产生成及其分布规律。

中国的大地构造格局和演化,非常丰富多彩,世界上很少其他国家能与之媲美。从板块构造演化和成矿角度看,我们曾提出以两大古板块之间的缝合带作为一个构造带的中心,连同缝合带两侧的古板块边缘地区,作为一个大构造区,或称之为构造域。^①在同一构造域中,大地构造演化有其密切相关的历史。在中国境内,我们提出至少可以划分为四个构造域:1.中国北方构造域,2.秦祁昆构造域,3.中国特提斯构造域及4.中国东部构造域。

中国北方板块构造域,西起天山、阿尔泰山,向东经北山及阴山,直达白山、黑水之间,东西长约4500km,面积240万km²。研究这个大构造域对基础理论和经济地质,都有重要意义。

1982年冬,在国家地质矿产部的领导下,中国地质科学院委托沈阳地质矿产研究所,组织召开了一次“中国北方板块构造与成矿规律学术交流及科研工作协调会议”。得到新疆、甘肃、内蒙古、黑龙江、吉林等省、自治区地矿局,北京大学地质系、南京大学地质系、河北地质学院、长春地质学院、西安地质学院等地质院校和中国地质科学院地质研究所、西安地质矿产研究所、沈阳地质矿产研究所等单位的热情支持和参加,开展了北方板块构造区的构造演化与成矿规律研究、成果交流及协调工作。经过四年多的努力,完成了所协调的十四个项目的工作。研究成果已部分发表于沈阳地矿所出版的《中国北方板块构造文集》第一集和地质出版社出版的《中国北方板块构造论文集》第一、二、三集(第三集在印刷中),共收集论文六十余篇。现在出版的《丛书》是经协调小组报请中国地质科学院组织评审验收的部分研究报告,其中主要有甘肃地矿局、内蒙古地矿局、北京大学地质系、河北地质学院、地质科学院地质研究所、沈阳地质矿产研究所在甘肃北山、内蒙古中部和吉林部分地区的研究成果。《丛书》中论证了华北地台北缘与西伯利亚地台南缘之间的板块缝合线在早、中期古生代分属不同的生物地理区系;划分出晚古生代华夏古植物群与安加拉古植物群的分界;研究了前中生代各期变质作用;进一步了解到温都尔庙群的高压低温变质条件;新发现了硬柱石、硬玉质辉石、文石、绿帘石、多硅白云母等高压矿物;深入论证了它与白乃庙的低压高温变质岩共同组成的双变质带及其构造意义;踏勘了蛇绿岩的分布,并从岩石矿物学、地球化学等方面探讨了不同蛇绿岩的成因特征,还用较多的同位素及微体生物化石确定了蛇绿岩的时代;初步在北山地区及内蒙中部地区划分出蛇绿岩带及混染体带;剖析了加里东期的沟弧盆体系及加里东运动的性质;分析了板块构造旋回的各个阶段;探索到北山明水-小黄山是哈萨克斯坦中间板块与塔里木-中朝古板块之间的缝合线等。

^① 沈阳地质矿产研究所,《中国北方板块构造文集》,序。

5A288-9P

受协调小组学术交流影响而未编入该《丛书》的成果，还有黑龙江区调队完成的20万分之一区域地质调查，已取得良好成果；内蒙古102队用板块构造理论所发现的大型萤石矿，103地质队勘察的金矿生成条件，并已圈出异常区。

在取得成绩的同时，我们也看出还存在着大量问题有待解决。由于中、新生代沉积被大面积的掩盖，岩层露头零散；由于中、新生代岩浆岩活动、变质作用，岩层受到侵冲与改造，尚有许多地层不能确定其时代，使构造演化的模式还缺乏足够的依据。我们希望在现有的基础上，通过七五期间在该区所设置的课题，能更深入系统地进行研究，以求得更全面的了解。中国北方板块构造协调小组的工作，只能说至此暂时告一段落，不能说至此已经结束工作。并且希望我国其它几个大地构造域也逐步能得到分头研究，不仅能解决区域性大地构造、矿产分布规律，并且对板块构造理论，作出应有的贡献。

总之，该《丛书》是我国北方板块构造首次系统研究的最新成果，为中国板块构造的深入研究提供了可靠依据。本《丛书》包括六册，各有侧重，各具特色，是一部重要的科学资料。

李春昱
一九八七年十二月

绪 论

本研究区西起内蒙古狼山,东至吉林省延边,大致位于东经 $106^{\circ}-131^{\circ}$,北纬 $42^{\circ}-45^{\circ}$ 之间;为一东西长约2000公里、南北宽约150公里的狭长地带,总面积约 30万km^2 (图1)。本区在构造上属于中朝陆台北侧的古生代增生褶皱带,从元古代到古生代末经历了古亚洲洋的张开、扩张、衰减、封闭及大陆碰撞造山完整的板块构造旋回。在地质发展历史中,各种地质作用十分活跃,形成了丰富的矿产,特别是金、银、铜、铁、铬、镍、铅、锌、萤石、煤、石膏及稀有、稀土元素等矿种,均已查明很多大、中型矿床。

早在上世纪60年代, 本区已开始地质调查工作。解放后, 随着社会主义建设事业发展的需要, 全面开展了区域地质测量, 普查、勘探和各种研究工作; 特别是内蒙古、辽宁和吉林省地质矿产局的大量工作为本区进行系统深入的构造地质和成矿规律研究提供了良好的基

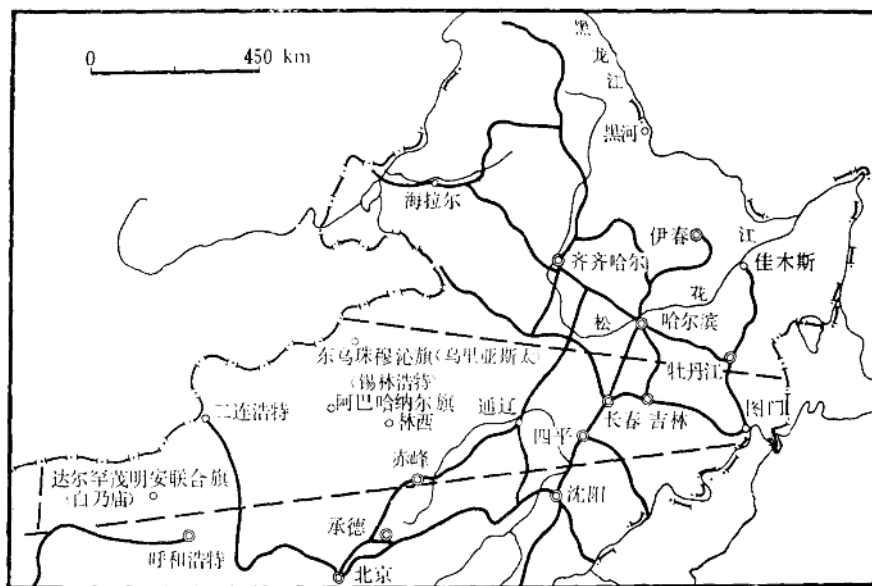


图 1 交通位置图

Fig.1 Location map of studied area

础。本区长期被划分为华力西褶皱区(黄汲清, 1954; 中国科学院地质研究所, 1959; 黄汲清等, 1965, 1977; B.E. 哈茵, 1979; 任纪舜等, 1980); 近年来开始用板块构造理论分析本区的构造演化(刘长安等, 1979; 祁思敬等, 1979; Л.П. 佐宁沙因等, 1979)。与作者同时在本区进行板块构造和成矿规律研究的有内蒙古自治区地质矿产局、北京大学地质学系、河北地质学院、地质科学院地质研究所等单位; 特别是在此期间出版了李春昱先生等(1982)编的亚洲大地构造图, 对本区及邻区大地构造进行了概括的分析。以上工作对本研究都有很大

帮助。

作者的工作目的是用板块构造理论重新认识本区古生代岩石圈的形成及演化,从而了解区内金属矿产形成及分布规律。为避免用不合适的材料去套已有的板块构造模式,要求研究工作从本区的实际出发,解决重点的基础地质问题,提高地质研究程度,合理分析和利用已有的地质资料,以求阐明本区固有的构造演化特点和区域成矿规律。从1982到1986年,经过五年野外和室内工作,作者解决了一些重要的地层单元的组成和时代划分,基本查明了各主要构造带上前中生代地层的构造特征和生物地理区;获得了各类岩浆岩时空分布及岩石、地球化学特点的大量资料;查明了区域变质作用发育的地质条件和特征;划分了板块构造单元和板块构造旋回的发展阶段;探讨了研究区内成矿特征和成矿条件,划分出不同的金属成矿带。

本书是在“中朝陆台北侧褶皱带构造发展及成矿规律”研究报告基础上改写而成。该项研究工作由唐克东负责组织,参加工作并编写研究报告的人员分别为早古生代地层:唐克东、苏养正、池永一、张丕孚、马俊孝;晚古生代地层:黄本宏、谷峰;同位素地质年龄:王东方、刁乃昌;古生物地理区:苏养正、池永一、黄本宏、谷峰、郭胜哲;蛇绿岩:曹从周、田昌烈、杨芳林;花岗岩:李之彤、赵春荆;早古生代火山岩及变质岩:颜竹筠;晚古生代火山岩:蒋国源、权恒;古地磁:高荣繁、刘海山;构造:唐克东、张允平;矿产和成矿规律:刘景尧、陈从云、王东方、杨学增、杨森、高秋斌。此外,先后曾参加部分研究工作的有彭光才、徐东葵、**梁仲发**、张世福、范义青、邵晓东、崔惠文、吴长盛、袁朝、李兰英等。撰写和参加本书工作的人员:唐克东(地层、区域成矿规律);苏养正(古生物地理区概述),曹从周、田昌烈、杨芳林(蛇绿岩),李之彤、赵春荆(花岗岩),颜竹筠(火山岩、变质岩),高荣繁、刘海山(古地磁特征),唐克东、张允平(构造),全文由唐克东进行最后修定。书中插图由刘中立、芦炜清绘;文中引用了有关省和自治区地矿局某些生产工作的资料,谨在此表示感谢。

《中国北方板块构造丛书》

主 编 崔广振

副主编 唐克东 何国琦

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 荃 王 楫 左国朝 邵济安 胡 骁

目 录

绪论	(1)
第一章 地层	(1)
第一节 元古界——白云鄂博群	(1)
第二节 下古生界	(2)
第三节 上志留统一泥盆系	(27)
第四节 上古生界	(30)
第五节 同位素地质年龄	(37)
第二章 古生物地理区概述	(43)
第一节 寒武纪	(43)
第二节 奥陶纪	(43)
第三节 志留纪	(44)
第四节 泥盆纪	(45)
第五节 石炭纪	(49)
第六节 二叠纪	(50)
第七节 古植物地理区系	(52)
第三章 蛇绿岩	(60)
第一节 温都尔庙—柯单山早古生代蛇绿岩带	(60)
第二节 索伦山—贺根山晚古生代早期蛇绿岩带	(69)
第三节 某些超镁铁质和镁铁质岩	(90)
第四节 蛇绿岩生成环境分析	(93)
第四章 花岗岩类	(96)
第一节 花岗岩类形成时代的划分	(96)
第二节 花岗岩带划分、岩体地质和岩相学特征	(105)
第三节 花岗岩类岩石化学和稀土元素地球化学特征	(113)
第四节 花岗岩类成因类型划分	(122)
第五章 火山岩	(130)
第一节 中元古代火山岩	(130)
第二节 早古生代火山岩	(133)
第三节 晚古生代火山岩	(160)
第六章 变质岩	(180)
第一节 俯冲带高压变质岩	(180)
第二节 岛弧和陆缘火山带的低压变质岩	(191)
第三节 碰撞带的中压变质岩	(192)
第四节 裂谷构造带的低压变质岩	(196)

第五节 区域变质作用	(196)
第七章 中朝板块及其北侧古生代的古地磁特征	(198)
第一节 地质概况及采样	(198)
第二节 样品的磁性测量和退磁检验	(200)
第三节 测量结果的地质解释和讨论	(202)
第八章 构造	(208)
第一节 构造单元内主要地层的变形特征	(208)
第二节 区内主要断裂带	(221)
第三节 大地构造特征	(223)
第九章 区域成矿规律	(244)
第一节 中元古代大陆裂谷成矿带	(244)
第二节 早古生代俯冲构造成矿带	(251)
第三节 晚古生代早期碰撞构造成矿带	(254)
第四节 晚古生代大陆裂谷成矿带	(256)
第五节 大陆线性构造成矿带	(262)
第六节 成矿阶段划分	(264)
参考文献	(265)
英文摘要	(270)

Contents

Introduction	(1)
Chapter 1. Stratigraphy.....	(1)
1. Proterozoic Bayanobo Group	(1)
2. Lower Palaeozoic	(2)
3. Upper Silurian-Devonian.....	(27)
4. Upper Palaeozoic	(30)
5. Isotopic geological dating	(37)
Chapter 2. Palaeobiogeographic province.....	(43)
1. Cambrian	(43)
2. Ordovician	(43)
3. Silurian	(44)
4. Devonian	(45)
5. Carboniferous	(49)
6. Permian	(50)
7. Palaeophytogeography	(52)
Chapter 3. Ophiolites	(60)
1. Ondor Sum-Kedanshan Early Palaeozoic ophiolite belt.....	(60)
2. Solon Shan-Hegenshan early Late Palaeozoic ophiolite belt	(69)
3. Some ultramafic and mafic rocks.....	(90)
4. Analysis of forming environment of the ophiolites	(93)
Chapter 4. Granitoids.....	(93)
1. Ages of granitoids	(96)
2. Granitoid belts and geological and lithological characteristics of granitic mass	(105)
3. Petrochemical characteristics and REE geochemical feature of granitoids	(113)
4. Genetic types of granitoids	(122)
Chapter 5. Volcanic rocks.....	(130)
1. Middle Proterozoic volcanic rocks.....	(130)
2. Early Palaeozoic volcanic rocks.....	(133)
3. Late Palaeozoic volcanic rocks	(160)
Chapter 6. Metamorphic rocks.....	(180)
1. High pressure metamorphic rocks in subduction zone	(180)
2. Low pressure metamorphic rocks in island arc and continental	

margin volcanic zone	(191)
3. Medium pressure metamorphic rocks in collision zone	(192)
4. Low pressure metamorphic rocks in rift structure zone	(196)
5. Regional metamorphism of the studying area	(196)
Chapter 7. Palaeozoic paleomagnetic feature in Sino-Korean plate	
and its north side area	(198)
1. Brief geology and sampling	(198)
2. Determination of sample magnetism and cleaning check	(200)
3. Geological interpretation and discussion of paleomagnetic results	(202)
Chapter 8. Tectonics	(208)
1. The characteristics of deformation of the main strata in several structure units.....	(208)
2. The main fault belts in studying area.....	(221)
3. Geotectonic feature	(223)
Chapter 9. Regional minerogenetic regularity.....	(244)
1. Middle Proterozoic continental rift minerogenetic zone.....	(244)
2. Early Palaeozoic minerogenetic zone of subduction structure	(251)
3. Early Late Palaeozoic minerogenetic zone of collision structure	(254)
4. Late Palaeozoic minerogenetic zone of continental rift.....	(256)
5. Continental minerogenetic zone of linear structure	(262)
6. Division of minerogenetic stages	(264)
References	(265)
Abstract	(270)

第一章 地 层

本章主要叙述作者对过去认识有重要改变的工作成果, 只对前人的某些重要成果作简略介绍, 而不列举本区所有的地层单元及前人的大量研究资料, 这有助于突出新的问题。

第一节 元古界——白云鄂博群

白云鄂博群地层的研究开始较早, 研究者较多, 对其时代和所含铁、铌、稀土元素矿床的成因均有很多分歧。

1933年, 丁道衡认为这套地层属震旦系; 1957年, 李毓英把白云鄂博群划分为九个岩性段, 与溇沱群对比, 定为下元古界; 从1964年起, 内蒙古地质局在本区开展区域地质测量, 扩大了白云鄂博群上部的范围, 重新划分为九个岩组, 自下而上为都拉哈拉组、尖山组、哈拉霍疙特组、比鲁特组、白音宝拉格组、呼吉尔图组、阿牙登组、阿勒呼都格组和呼和艾力更组, 由于在阿牙登组中发现奥陶纪动物化石, 把这套地层全部定为寒武—奥陶系。但是, 以后的多数研究者根据白云鄂博矿区的同位素年龄测定资料, 仍认为白云鄂博群属中元古界。

实际上, 这里的同位素年龄资料十分复杂。矿区白云岩中浑圆状碎屑沉积的磷灰石年龄(U-Pb法)有605.64Ma、 $1574.95 \pm 8.78\text{Ma}$ 和 $1691.99 \pm 32.12\text{Ma}$, 说明白云鄂博矿区岩层起码新于1570Ma。矿区还有一组白云岩全岩及白云岩中方铅矿的模式年龄, 以及白云岩中浑圆状碎屑独居石的Th-Pb年龄, 从12.6到12.8亿年不等。这些模式年龄本身误差较大, 很难据以确定岩石形成的时间^①。近年来, 测得尖山组中黑色板岩的Rb-Sr等时线年龄, 在不同地方分别为 $753.99 \pm 42.23\text{Ma}$ 、 $685.9 \pm 24.12\text{Ma}$ 和 $749.69 \pm 62.11\text{Ma}$ (成忠礼等, 1983)。这些年龄资料说明, 白云鄂博群形成时代晚于渣尔泰群而属于上元古界, 成忠礼等认为它相当南方震旦系。此外, 在五道湾的阿牙登组中, 含奥陶纪动物化石的岩层之下有绿帘次闪岩岩层存在, 此种岩层在呼吉尔图组中广泛分布; 过去被认为是次生蚀变岩石, 不具层位意义, 不能用于地层对比。现在, 我们已证明这些岩层为基性火山岩层, 说明含动物化石的地层剖面在全区可以对比。从分布上看, 从呼吉尔图组向上的四个岩组也与下面岩组不同, 应从白云鄂博群中分出, 属于下古生界。白云鄂博群则保留原来下面的五个岩组, 分布在西起乌拉特中后联合旗, 向东经白云鄂博、达茂旗、四子王旗、商都县, 到太仆寺旗的东西延长地带内, 长约600km, 宽30—60km, 其各组之间均为整合接触。其4个岩组为:

都拉哈拉组 分布在白云鄂博地区的都拉哈拉、汗金头、巴音哈太、约岱和达茂旗的哈粗粒拉的岭、四子王旗的长黑山、三道沟等地。都拉哈拉一带最具代表性, 下部以含砾长石英砂岩为主, 向上时夹板岩和灰岩薄层; 上部主要为石英岩。本岩组厚1240m。在约岱的灰岩夹层中产藻类化石 *Givanelia ducii* (郝凌恩鉴定)。

^① 中国科学院地球化学研究所, 1982, 白云鄂博铁、铌、稀土矿床地球化学。

尖山岩组 按岩性可分为三个岩段，下段为黑色炭质板岩，铁锰质板岩夹砂岩，厚 291m；中段为灰色石英砂岩与炭质板岩，含炭硅质板岩互层，厚 168m；上段为黑色炭质板岩和粉砂硅质板岩夹长石石英砂岩及结晶灰岩薄层，厚 284m。本岩组总厚 743—1770m。

哈拉霍疙特岩组 亦分三个岩段。下段灰色—褐色中粗粒长石石英砂岩，局部为含砾砂岩，夹黑色炭泥质砂屑灰岩及含磷灰石板岩薄层，厚 141m；中段由灰黑色长石石英砂岩、钙质石英砂岩与灰色砂屑灰岩互层，有时灰岩含炭质呈灰黑色，厚 453m；上段灰及灰紫色砂屑及粉砂屑灰岩、含砂硅质灰岩夹钙质石英砂岩及板岩薄层，厚 272m。全组厚 866—2512m。

比鲁特组 由黑色炭质板岩组成，常变质为斑点板岩或红柱石板岩，时夹暗灰色细粒石英砂岩薄层，尤以下部为多，厚 2500m。

白音宝拉拉岩组 由灰白色粉砂岩、粉砂质板岩与不同粒度的石英砂岩互层组成，沉积韵律清楚，有时夹白色大理岩薄透镜体，厚 3661m。

白云鄂博群中缺乏火山物质，以成分和结构成熟度较高的砂泥质沉积为主，形成海进层序。最下面为砾岩，含砾长石石英砂岩，具楔状和槽状交错层理、水平层理及不完整粒序层理；向上为中细粒石英砂岩，具收敛状斜层理、交错层理及水平层理。这说明沉积环境可能由河口湾相向滨海陆架相过渡。更上以黑色炭质粉砂泥质沉积为主，共生细粒石英砂岩，砂屑灰岩，并有硅质及铁锰质沉积，反映为靠近大陆边缘的小型远洋盆地沉积。最上面发育浅色岩层，说明由还原条件为主转变为氧化条件下沉积。巨厚的岩性单调的韵律沉积可能为深海浊流沉积。总之，白云鄂博群的沉积特征与渣尔泰群不同，它相当陆间裂谷向被动陆缘转变的沉积层。

第二节 下古生界

本区的下古生界包括寒武纪、奥陶纪和志留纪形成的火山—沉积岩层，主要分布在工作区中部、东西向延伸。此外，在本区北侧二连浩特至东乌珠穆沁旗也有北东方向分布的下古生界。它们分别组成南北两个加里东增生褶皱带（图1-1）。

一、寒武系

寒武纪地层在本区分布局限，有生物化石依据的寒武系仅见于苏尼特右旗的温都尔庙地区和喀喇沁旗的锦山镇地区。前一地区分布下统的岩层，组成温都尔庙群，属洋壳上部；后一地区则出露上统岩层，由浅变质的陆屑—碳酸盐沉积组成，称锦山组。

温都尔庙群的岩层和蛇绿岩的镁铁质、超镁铁质岩紧密共生，在温都尔庙附近出露面积约 380km²。这个蛇绿岩块由叠瓦状岩片组成。它们一起向南逆冲于晚石炭统阿木山组沉积岩层之上，其北部则被晚石炭统岩层不整合覆盖。

布图莫吉西 4km 的乌兰沟东岸剖面（图1-2）：

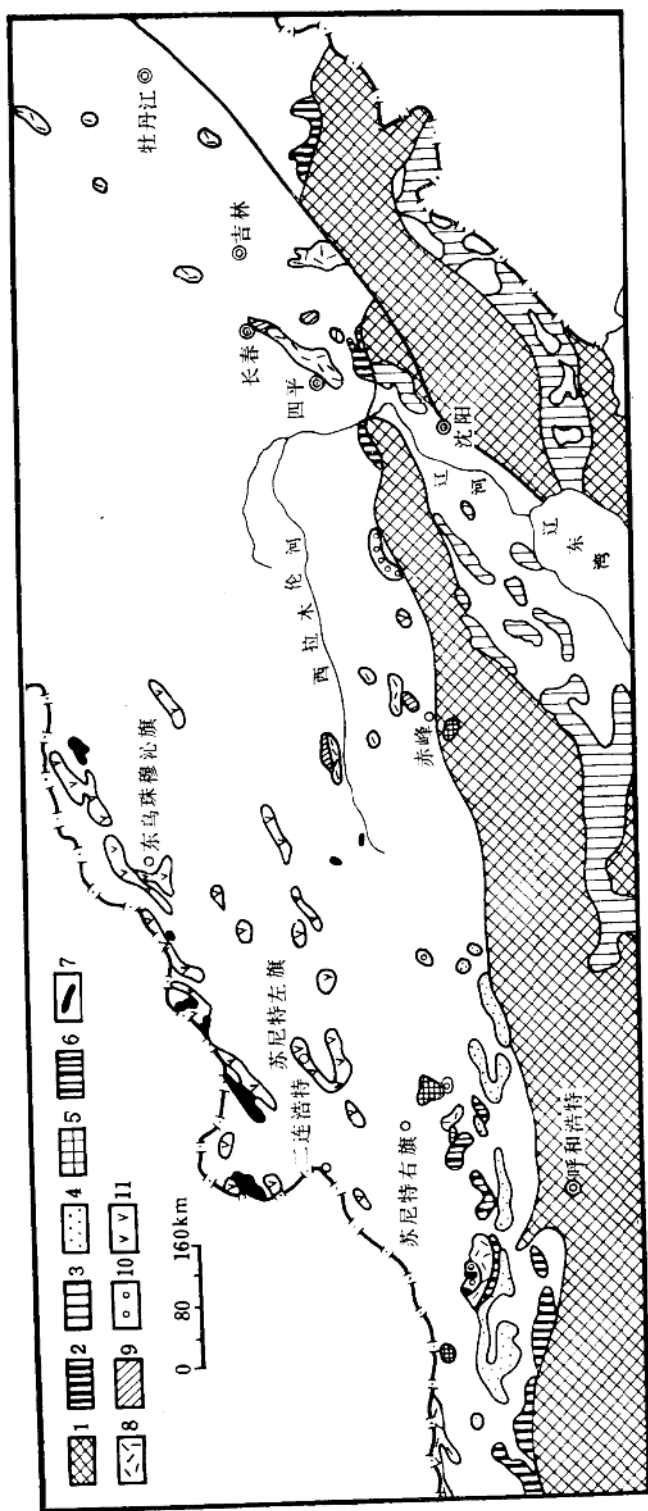


图1-1 中朝板块北侧褶皱带元古界与早古生界地层分布图
 Fig.1-1 Map showing distribution of Proterozoic and early Paleozoic strata in foldbelt along the northern side of Sino-Korean platform
 1. 陆台基底; 2. 中元古界渣尔泰群、色楞河群; 3. 中元古界长城系、新县系; 4. 上元古界白云鄂博群; 5. 寒武系; 6. 寒武-奥陶系; 7. 奥陶系; 8. 奥陶-志留系; 9. 志留系; 10. 上志留统普密多利阶; 11. 上志留统一中泥盆世。

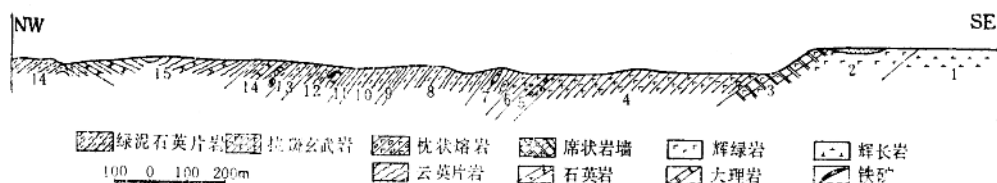


图1-2 乌兰沟东岸温都尔庙群实测地层剖面

Fig.1-2 Measured stratigraphic section of Ondor Sum Group along eastern bank of Ulan Gol valley

15	浅灰、红色绢云石英片岩，夹石英岩及含铁石英岩薄层	170m
14	灰绿色绿泥石英片岩，夹赤铁矿化蓝闪石英岩和大理岩薄层及透镜体	86m
13	灰绿带红色绿泥石英片岩	23m
12	深灰绿色含绿泥石英片岩，夹薄层状石英岩及铁锰结核透镜体	77m
11	砖红色含绿泥石英片岩和绢云石英片岩，夹薄层石英岩	27m
10	浅灰绿色含硬柱石、黑硬绿泥石的绿泥石英片岩	80m
9	紫红色千枚糜棱岩与灰绿色石英片岩相间	7m
8	浅灰绿色绿泥石英片岩，夹含绢云母的石英岩	107m
7	紫红色薄片状千枚糜棱岩，有时含细碧岩化拉斑玄武岩岩块，顶部夹含石英的大理岩薄透镜体	54m
6	灰绿色方解石硬柱石绿泥片岩，具变余杏仁构造，夹紫红色含铁硅质碳酸盐岩透镜体	39m
5	灰绿色微片理化枕状拉斑玄武岩，顶部夹碳酸盐-赤铁矿薄透镜体	49m
4	灰绿色绿片岩化拉斑玄武岩，常可见变余杏仁构造和枕状构造，夹少量碳酸盐及硅铁质岩薄透镜体	418m
3	灰绿色绿片岩化拉斑玄武岩，有席状辉绿岩岩墙贯穿熔岩层	60—232m
2	灰绿色辉绿岩	201m
1	灰绿色辉长岩	184m

该剖面上部的11—15层，岩石中硅质甚高，以微石英岩、绢云石英片岩和含铁石英岩为主，常可见残留的微体生物化石，应为远洋泥质硅沉积。8—10层则以含玄武岩屑的绿泥石英片岩及千枚糜棱岩为主，岩石中可见明显的沉积层理，并含有滚圆的锆石，说明主要是沉积岩或凝灰沉积岩，被剥蚀的洋壳是沉积物的主要来源。第七层则主要是深海软泥和部分碳酸盐沉积，在熔岩表面及裂隙中，有时有富铁硅质和碳酸盐沉积。3—6层为具枕状构造的拉斑玄武岩，侵入其中的岩墙近东西走向平行排列，与熔岩层近于垂直相交；在数量上与熔岩大致相当，岩墙厚0.3—3m不等，其间隔亦如此。第二层则全部为辉绿岩，可能为密集的岩墙层，但出露不好。第一层为辉长岩，伴生少量奥长花岗岩，说明为岩浆房上部的侵入岩。

据观察，本区其它地方虽变质程度稍异，但乌兰沟剖面可以代表它们。因此，我们将温都尔庙群重新划分如下：

哈尔哈达组（厚度大于721m）

上段：泥硅质沉积岩段（含铁层）

大于383m

下段：凝灰质沉积岩段

338m

桑达来因呼都格组（厚566—738m）

上段：枕状熔岩段

506m