

中国新疆古生代地壳演化及成矿

● 何国琦 ● 李茂松 ● 揭波非 著
● 刘德权 ● 唐延龄

新疆人民出版社
香港文化教育出版社

· 国家自然科学基金资助项目 ·

中国新疆古生代地壳演化及成矿

· 何国琦 · 李茂松 · 刘德权
· 唐延龄 · 周汝洪 · 著

新疆人民出版社
香港文化教育出版社

责任编辑 米建中

装帧设计 银 光

中国新疆古生代地壳演化及成矿

何国琦 李茂松 著

刘德权 唐延龄 周汝洪

出版者 新疆人民出版社

地址:乌鲁木齐市建中路56号

电话:221861 邮政编码:830001

香港文化教育出版社

地址:香港北角鲗壳街9-23号秀明中心24楼B座

电话:8871120 传真:5032580

印刷者 新疆地矿局测绘大队制印厂

发行者 新疆中亚文化发展有限公司

开本 1/16 787×1092(mm)

印张 28.5 2 插页 字数 683 千字

版次 1994 年 7 月新疆第 1 版

印次 1994 年 7 月新疆第 1 次印刷

印数 1—2 000 册

ISBN7-228-03043-5/P·13 定价:65.00 元



(左起:何国瑞、李茂松、唐延龄、刘德权、周汝洪)

作者简历

何国瑞 男,1934年生,教授,博士生导师。1956年毕业于北京地质学院,1959—1963年在莫斯科大学地质系读研究生,获地质矿物学副博士学位,回国后在北京大学地质系任教至今。曾任北京大学地质系主任。

留学期间研究哈萨克斯坦地层构造,回国后从事区域地质和大地构造研究和教学。近年来多次考察中国北方槽区——新疆、内蒙、东北等地,并数次赴邻区哈萨克斯坦、俄罗斯讲学和考察。在广泛研究中亚古生代造山带的基础上,提出拉张型过渡壳阶段概念。在领导国家自然科学基金会重大项目《中国兴蒙—北疆及邻区古生代岩石圈的形成和演化研究》课题的研究中,进一步提出陆间型造山带地壳演化五阶段模式理论,在国内外产生重大影响。

李茂松 男,1939年生,副教授,硕士生导师。1964年毕业于北京大学地质系,1981—1983年在美国哥伦比亚大学拉蒙特—多赫蒂地质研究所研修板块构造理论。曾任北京大学地质系副主任,现任地质教研室主任。

1986年以来在参加国家自然科学基金会重大项目——《中国兴蒙—北疆及邻区古生代岩石圈的形成和演化研究》(主要二级课题负责人之一)及国家重点科技攻关项目——《加速查明新疆矿产资源综合研究》的工作中,对中国北方槽区,特别是对新疆地质构造和地壳演化研究较多,发表论文多篇。

近年还参加国际合作研究项目 IGCP-224、IGCP283 及 IGCP321 的研究工作,曾先后出访美国、日本、原苏联等国,进行考察和学术交流。现任 IGCP283 国际工作组秘书长。

刘德权 男,1935年生,地质矿产高级工程师。1958年毕业于北京矿业学院。1958年至今一直在新疆从事地质矿产勘察,历任分队技术负责、大队技术负责、副大队长等职,现任新疆地质矿产局副局长总工程师。曾获地质矿产部找矿二等奖,发表过科技论文20篇,在《新疆的宝藏》和《哈密黄山—土墩铜镍硫化物矿床控矿条件与找矿方向研究》两书中担任副主编。1986年对澳大利亚、1990年对哈萨克斯坦和吉尔吉斯斯坦进行过地质矿产考察。

唐延龄 男,1935年生,地质矿产高级工程师。1957年毕业于北京地质学院。1957年至今一直在新疆从事地质矿产勘察,历任分队技术负责、分队长、副处长、处级调研员等职。现为新疆硅酸盐学会常务理事、新疆地质学会矿床专业委员会委员、新疆科普作家协会会员。1991年曾赴吉尔吉斯斯坦考察地质矿产。曾参与编制1:200万新疆矿产图及说明书,发表过科技论文及科普作品多篇,著有《新疆的宝藏》(副主编)、《中国和田玉》(主编)等科技专著。

周汝洪 男,1937年生,地质矿产高级工程师。1955年毕业于长春地质学院。1955年至今一直在新疆从事地质矿产勘察及区域地质调查,对新疆花岗岩类及大地构造研究较多,发表过论文多篇,曾参加编写《新疆区域地质志》(岩浆岩篇执笔)。

内 容 简 介

何国琦教授等以活动论为基础,综合当代欧亚大陆造山带和现代大陆边缘的最新研究成果,提出陆间型造山带地壳演化的老陆壳—拉张型过渡壳—洋壳—汇聚型过渡壳—古生代新陆壳五阶段模式,是对当代地质学的基本理论—板块学说的重要发展。本书是第一本全面阐述五阶段模式理论及其实践的专著。

本书也是第一本全面总结新疆地质矿产研究的最新成果,运用五阶段模式理论,从建造分析入手,深入论述新疆各构造单元地质结构和古生代地壳演化史以及各阶段成矿作用的专著。在火山型被动陆缘研究、拉张型过渡壳阶段块状硫化物矿床、古生代新陆壳弛张期岩浆型铜镍硫化物矿床、新陆壳固结期热液型金矿床等方面的研究成果有重要的理论和实践意义。

本书学术思想新颖,资料丰富翔实,附表 105 张,插图 155 幅,图文并茂,可读性强。

本书可供从事地质、岩石、地球化学、板块构造及矿床等方面的科研、教学、生产人员参考。并可作地质类大专院校参考读物。

ISBN7-228-03043-5

P·13 定价:65.00 元

Introduction

On the basis of mobilism, and of synthesizing the newest research results on the Eurasian orogenic belts and modern continental margins, the authors of the book suggest, for intercontinental orogenic belts, a crustal evolutionary model of five stages: old continental crust, transitional crust of extensional type, oceanic crust, transitional crust of convergent type, new Paleozoic continental crust. This book is the first monograph setting forth theory and application of this five-stage evolutionary model.

This book is the first comprehensive summation of the newest research results on the geology and mineral resources of Xinjiang and the Paleozoic crustal evolutionary history of each tectonic unit using the five-stage model, based on formation analysis. Research results on the volcanic-type passive margin, sulfide deposits formed in the transitional crustal stage of extensional type, magmatic Cu-Ni sulfide deposits formed in the relaxation period of new Paleozoic continental crust, and gold deposits of hydrothermal type formed in the consolidation period of the new Paleozoic continental crust have important theoretical and practical significance.

This book, with 105 tables and 155 figures, presents original theory, is easily read, and can be well-utilized by geologists, geophysicists, and other earth scientists as a reference in study, research, and teaching.

The original model presented here may provide new insight toward understanding the geological framework of other areas.

序

由北京大学和新疆地质矿产局共同完成并出版的《中国新疆古生代地壳演化及成矿》这本专著具有重要的理论意义和实践意义。

本专著是国家自然科学基金会重大项目和国家矿产资源研究项目的部分联合成果,是高等学校与地质矿产部门紧密协作的成果,这无疑是值得欢迎的。

本专著的特点是具有明确和先进的学术指导思想。何国琦教授注意了西方板块构造理论和苏联构造学派在造山带研究方面的重要发展和特色,结合新疆和中亚地区的实际情况,确实做到了对先进理论方法的引进、应用、发展和创新,形成了有自己特色和独立见解的观点体系,这是特别值得祝贺的。

本专著的另一特色是有关矿产资源的阐述、特别是成矿模式和成矿预测,是在多年积累的丰富资料基础上,运用现代学术观点予以深入分析的结果。成矿作用与构造过程相联系的观点,对矿产资源勘查的规划制订和实施具有指导意义和潜在的应用价值。这也是十分有益的。

国际上板块构造学说的提出,从1965年算起已有27年了。1972年我国尹赞勋先生等引进板块学说,至今也已有20年。这个导致地学革命、使几乎所有地学分支学科都为之改观的先进理论,在中国已取得丰硕的成果。在西方,板块学说至今在各方面的发展仍方兴未艾,对各分支学科的改造和渗透还在不断深入。如何抓住板块学说的基本理论和发展前沿,在中国这块土地上开展切实的研究,同时结合百余年来地质科学研究的丰富积累,以求在观察研究和综合解释两方面都做到有所发展、有所创新,仍是我们面临的重大

要任务。

许多学者都曾指出,板块构造学说本身只提供了构成岩石圈的刚性块体在地球表面沿不同类型的边界相互运动的瞬间运动学图案。地质学者要发展和丰富板块理论,就必须对大陆岩石圈在地质时代中的板块分合演化史和不同类型大陆边缘的沉积史、构造史和岩浆活动史进行艰苦细致的研究。因此,大陆边缘和造山带成为当代地学研究的中心内容,而这些研究同深部地质及有关的先进测试手段相结合,则构成地学研究的前沿课题,形成新的边缘学科,这是十分自然的。

大陆岩石圈结构复杂、历史悠久,不但在横向上表现明显的不均一,在垂向上也有明显的分层分异,以下地壳软弱层为界,构成上下两个相互独立的构造体制。这种双层体制,可能是导致不同类型大陆边缘、特别是火山型被动陆缘形成的原因。因此火山型被动陆缘的确认及其深部构造成因的解释是大陆边缘研究的一项重要成果。何国琦教授在裴伟陆壳成熟度概念的基础上,提出了拉张型过渡壳的概念,作为大陆解体过程的标志,并由此提出陆间型造山带形成和演化的五阶段模式,通过不同的岩石组合及组合系列,识别地壳的不同类型及其交替,并由此推定大陆边缘的演化阶段和板块开合的旋回过程,这在构造研究的方法学上,也是一个新的贡献。

我常想到:事物在时空框架中的运动和发展,表现为空间上的物质不均一和时间上的过程不连续。在地学方面,空间上的不均一,包括横向和垂向的,都是可以观察和认识的,因而大地构造活动论既有事实的依据,也有理论的基础。活动论与固定论之争应该说已得到基本解决。时间上的过程不连续则比较复杂。在地学方面,生物演化以突变为主导,构造运动以“幕”为特征,似乎已得到人们的共识。但这些突变和“幕”的时间分布是随机的,还是有序的?有无规律可循?生物演化的前进性和阶段性已有资料记录为基础,至于阶段的划分则主要是由地内和地外突变性事件引起的事实,实际上更科学地解释了阶段的存在。这些地内地外突变事件也正是控制构造过程的重要因素。因此我倾向于认为:岩石圈构造发展过程也是有序的和分阶段的。但由于大陆岩石圈的不均一性和可供研究的记

录的不完整,这种有序和同时性可能只表现在较高的阶段级别,目前只具有统计学的性质和意义。当然,这些问题不是短期内能得出结论的。

以上这一段是题外的话。我诚恳的希望我国所有有关岩石圈演化的研究项目都能在板块构造和全球构造的研究中有所发展、有所创新,同时也能积累有意义的资料,使我们对地质历史中大陆成长和板块开合的规律性过程有进一步的认识。

王鸿祯

1992年12月

前 言

新疆地处欧亚大陆腹部,地域辽阔,面积 166 万多平方千米,约占中国土地面积的六分之一,相当于英、法、德、西班牙等四国面积的总和。在这块土地上,有丰富的矿产资源,自古以金玉著称,当今被誉为“宝地”。目前已发现矿产 122 种,其中有 25 种探明储量居全国前五名之列。石油、天然气、煤、盐类、稀有金属、镍、铬及建材非金属等矿产资源非常丰富,金、铜、铅锌、铁等也很有前景。新疆的丰富矿产资源为世界瞩目,国际上一些学者称新疆为世界三大待开发地区之一。新疆地质构造独特,处于西伯利亚、哈萨克斯坦、华北、华南、塔里木,以及西藏等几个大板块的交接地带,又是世界最大的古生代造山带(乌拉尔—新疆—蒙古—鄂霍茨克带)中的古生代构造保存最好、受中—新生代构造破坏较小的地段之一,再加大部分地区基岩裸露,常年干旱少雨,利于野外地质调查,因此向来为中外地质学者所关注。

早在 19 世纪末就有国内外地质、地理学家到新疆探险,20 世纪 30 年代开始有近代地质工作,1949 年中华人民共和国成立以后开展了大规模区域地质调查及矿产勘察,70 年代中期以后,随着国家改革开放的深入,地质工作有了新的发展。特别是近年来,国家重点科技攻关项目“加速查明新疆矿产资源”(国家三〇五项目)的实施,及大规模石油勘察开发会战的展开,大批国内外知名的专家学者和地质勘探、研究机构参加了新疆的地质矿产勘查和科研工作,促进了新疆地质工作的发展。短短的几年中,成果累累,取得了地质和矿产方面的许多重大突破,对新疆的经济和社会发展作出了重大的贡献。

随着国家经济建设的发展,第二条亚欧大陆桥的贯通,新疆与国内、中亚和欧洲的经济联系和合作不断加强,新疆的经济建设进入了新的发展时期,对地质矿产工作提出了更高的要求。在这种形势下,如何总结和深化已取得的成果和认识,在地质理论上有所提高,更好地指导今后的地质矿产勘查工作,已

成为当前亟需解决的重要问题。《中国新疆古生代地壳演化及成矿》这部学术专著的编写和出版正是为顺应这种形势需要的一种努力。

本书作者北京大学何国琦教授 50 年代即在哈萨克斯坦进行过地质调查,回国后在教学中继续对中亚地区造山带进行研究,1987—1992 年主持国家自然科学基金会重大科研项目“中国兴蒙—北疆及邻区岩石圈形成和演化的研究”,提出陆间型造山带地壳演化五阶段模式理论;李茂松副教授(北京大学)80 年代以来一直在新疆进行地质构造调查,并对新疆邻区哈萨克斯坦进行考察对比研究;刘德权高级工程师(新疆地矿局副总工程师)、唐延龄高级工程师(新疆地矿局)及周汝洪高级工程师(新疆地矿局第一区调队)等在新疆从事地质矿产勘察和区域地质构造及矿产研究三十多年,刘德权和唐延龄并曾对新疆邻区哈萨克斯坦及吉尔吉斯地质矿产进行过对比考察。上述作者全都参加了何国琦教授领导的“中国兴蒙—北疆及邻区岩石圈形成和演化的研究”项目的科研工作。通过研究,对新疆古生代地壳演化及成矿作用取得了一系列全新的认识。在此基础上,我们以何国琦教授的陆间型造山带地壳演化五阶段模式理论为指导,根据近十年来的最新成果,编著此书,全面阐述和讨论新疆古生代地壳演化的实质和矿产生成的客观规律。

《中国新疆古生代地壳演化及成矿》这部专著共分五章:第一章阐述何国琦教授的地壳演化五阶段模式理论的由来和要点,其中着重阐述了当代国内外古生代大陆边缘研究的进展和拉张型过渡壳思想的形成过程;第二章用新的观点阐述新疆地质构造框架;第三章用最新的、详细的实际资料剖析了新疆阿尔泰、准噶尔、哈尔里克、觉罗塔格、南天山等主要造山带的古生代地壳演化历史;第四章归纳了新疆古生代地壳演化的一般规律;第五章叙述新疆古生代地壳演化各阶段的主要矿床;第六章讨论新疆矿产的成矿规律和主要矿种的找矿方向。

本书由何国琦教授担任学术指导,刘德权负责组织实施。采用集体研究、分工撰写,各章执笔为:前言——刘德权;第一章——何国琦;第二章——李茂松、周汝洪;第三章、第四章——周汝洪;第五章——唐延龄;第六章——刘德权、周汝洪;结语——何国琦;英文详细摘要——李茂松。全书插图由新疆地矿局第六地质大队制印车间唐光先组织,牟昌杰、罗志昂、王新花、阳燕、杨志疆、杨静、濮阳新、张彩霞、李丛芳、白玉燕等绘制。全文由周汝洪统稿,何国琦、刘德权审定。

本书吸取和利用了历年在新疆工作的各方面地质工作者和专家学者的研究成果,特别是近年来新疆地矿局第一、二区调队、地质矿产研究所及各地地质综合大队以及国家 305 项目取得的最新科研成果。著名地质学家、中国科学院

地学部学部委员王鸿祯教授为本书作序。北京大学地质学系学术委员会对本书进行了评审。新疆地质矿产局总工程师张良臣对本书进行过多次热情的指导和关怀。最后,新疆人民出版社副编审、新疆中亚文化发展有限公司副总经理来建中先生从组稿到完成编辑出版付出了辛勤的劳动,才使本书得以问世,我们在此一并致以衷心的感谢!

1993 年 4 月

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 新疆地壳演化研究的回顾	(1)
第二节 板块构造学说的意义和它的不足	(4)
第三节 当代大陆边缘研究的进展	(5)
一、关于地壳成熟度	(6)
二、关于陆缘火山岩带	(7)
三、火山型被动陆缘和被动陆缘“对”	(14)
四、中欧和非洲南部某些中元古至古生代陆间型褶皱带构造及演化特征	(27)
第四节 关于学术指导思想综述	(31)
一、学术思想提要	(32)
二、拉张型过渡壳阶段	(32)
三、洋壳阶段	(37)
四、汇聚型过渡壳阶段	(37)
五、新陆壳阶段	(39)
第二章 新疆主要地质构造单元	(40)
第一节 概说	(40)
第二节 新疆蛇绿岩概况	(43)
一、新疆蛇绿岩分布及一般特征	(43)
二、变质橄榄岩	(45)
三、堆晶岩	(46)
四、蓝片岩	(47)
五、主要蛇绿岩带简述	(47)
第三节 新疆主要地质构造单元	(50)
一、西伯利亚板块(Ⅰ)	(50)
二、哈萨克斯坦—准噶尔板块(Ⅱ)	(53)
三、塔里木板块(Ⅲ)	(55)
四、华北板块(Ⅳ)	(58)
五、华南板块(Ⅴ)	(59)
六、藏北板块(Ⅵ)	(60)

第四节 新疆古生代地壳演化史述略	(60)
一、前古生代时期	(60)
二、显生宙时期	(61)
第三章 新疆一些地区古生代地壳发展阶段及构造环境分析	(62)
第一节 基底陆壳出露区	(62)
一、太古宙陆核	(62)
二、元古宙增生陆壳	(63)
三、显生宙盖层区	(67)
第二节 阿尔泰区	(68)
一、北阿尔泰早古生代非火山型被动陆缘	(68)
二、南阿尔泰泥盆纪火山型被动陆缘	(91)
三、北准噶尔泥盆纪洋内弧	(105)
第三节 准噶尔区	(130)
一、准噶尔古生代洋壳	(130)
二、西准噶尔古生代弧—盆系汇聚型过渡壳阶段的沉积—火山建造	(147)
三、准噶尔古生代新陆壳固结期钾长花岗岩类	(153)
四、准噶尔古生代新陆壳固结后期的碱长—碱性花岗岩类	(159)
五、准噶尔古生代新陆壳稳定期的非造山花岗岩类	(160)
六、准噶尔古生代地壳演化小结	(160)
第四节 哈尔里克泥盆—石炭纪岛弧	(162)
第五节 觉罗塔格石炭纪火山型被动陆缘	(177)
第六节 博格达石炭纪拗拉谷	(209)
一、地层剖面	(209)
二、火山岩	(211)
三、辉绿岩	(218)
四、花岗岩类	(219)
五、小结	(220)
第四章 新疆古生代地壳演化的综合模式	(222)
第一节 基底陆壳	(222)
第二节 拉张型过渡壳阶段	(223)
一、沉积建造	(223)
二、火山岩	(226)
三、花岗岩类	(230)
四、变形—变质作用	(232)
五、拉张型过渡壳阶段小结	(232)
第三节 洋壳阶段	(234)
第四节 汇聚型过渡壳阶段	(235)
一、建造序列	(235)

二、火山岩	(236)
三、花岗岩类	(238)
四、变形—变质作用	(240)
五、汇聚阶段地壳的变化	(241)
第五节 古生代新陆壳阶段	(241)
一、固结期	(241)
二、弛张期	(243)
三、陆内堆叠带	(243)
四、陆内裂谷	(243)
五、活化期钾长花岗岩化	(244)
六、稳定期	(244)
七、新疆古生代新陆壳在中—新生代的发展	(245)
第五章 新疆古生代地壳演化各阶段的主要矿床	(246)
第一节 老陆壳内的矿床	(246)
一、变质沉积铁矿床	(247)
二、沉积层状铜矿床	(251)
三、碳酸盐岩建造中层控银(铅锌)矿床	(252)
四、沉积变质型磷灰石矿床	(253)
五、碳酸盐岩建造中白云岩和大理岩矿床	(254)
六、元古宙镁铁—超镁铁杂岩岩浆型硫化铜镍矿床	(254)
七、元古宙碱性超镁铁岩—碳酸岩有关的磷灰石、蛭石矿床	(255)
八、震旦纪盖层中的铁锰钴磷矿化	(260)
九、寒武纪沉积型磷钼矿床	(261)
十、盖层褶皱中碱性侵入杂岩有关的铁、铀、稀土、金刚石矿床	(266)
第二节 拉张型过渡壳阶段矿床	(268)
一、陆源碎屑—火山岩建造铅锌矿床	(269)
二、火山碎屑岩—碳酸盐岩建造铁矿床	(271)
三、双峰式火山岩建造块状硫化物矿床	(271)
四、钾角斑岩建造中火山喷溢—热液交代铁矿床	(274)
五、辉绿岩建造中潜火山岩浆充填交代铁矿床	(276)
六、陆相火山—潜火山岩中的矿化角砾岩型金矿床	(278)
七、碳酸盐岩建造中沉积锰矿床	(282)
八、含铁碧玉岩建造中火山—沉积铁矿床	(283)
九、碳酸盐类建造中层控铅锌矿床	(284)
十、海退序列石膏矿床	(286)
第三节 洋壳阶段矿床	(286)
一、超镁铁岩中豆荚状铬铁矿床	(286)
二、蛇纹石化超镁铁岩中石榴矿床	(292)

三、超镁铁岩中透闪石玉矿床	(294)
四、细碧角斑岩建造中黄铁矿型铜矿床	(296)
第四节 汇聚型过渡壳阶段矿床	(297)
一、斑岩型铜钼矿床	(297)
二、接触交代型矿床	(299)
三、钙碱系列花岗岩中钨锡矿床	(303)
四、准原地片麻状斜长花岗岩建造中花岗伟晶岩型白云母矿床	(303)
五、钙碱性火山岩建造中铜矿床	(306)
第五节 新陆壳阶段矿床	(307)
一、火山-碎屑岩建造中热液金矿床	(308)
二、异地型钾长花岗岩-碱性花岗岩建造中锡矿床及石墨矿床	(311)
三、磨拉石建造中铜矿床	(312)
四、残余海盆碳酸盐岩建造铝土矿床	(313)
五、镁铁-超镁铁岩建造中岩浆型硫化铜镍矿床	(314)
六、准原地交代型钾长花岗岩建造中稀有金属和宝玉石矿床	(320)
七、陆内裂谷双峰式火山岩建造中铁铜矿床	(325)
八、陆内堆叠韧性剪切带中金矿床	(325)
九、碱性辉长岩-正长岩建造中钒、钛、铁和稀土矿床	(326)
十、中生代盆地中的石油、天然气、煤和盐类矿床	(327)
第六章 新疆古生代地壳演化各阶段的成矿规律、区域成矿模式及成矿预测	(330)
第一节 新疆矿产分布的时空规律	(330)
一、各时代的矿产	(330)
二、矿产的空间分布	(333)
第二节 新疆古生代地壳演化各阶段成矿系列及区域成矿模式	(334)
一、基底陆壳阶段	(334)
二、拉张型过渡壳阶段	(335)
三、洋壳阶段	(335)
四、汇聚型过渡壳阶段	(336)
五、新陆壳阶段	(337)
第三节 新疆成矿区带划分及成矿预测	(340)
一、新疆现代地壳的地球物理、地球化学及深部构造背景	(340)
二、新疆成矿区带划分及其基本特征	(355)
第四节 新疆主要矿种区域成矿预测及找矿方向	(362)
一、石油、天然气	(362)
二、煤炭	(366)
三、金	(370)
四、铁矿	(375)

五、铬矿	(377)
六、镍矿	(378)
七、铜矿	(379)
八、铅锌矿	(384)
九、锡矿	(386)
十、盐类矿产	(386)
十一、非金属矿	(390)
十二、宝石、玉石	(392)
结语	(394)
英文摘要	(397)
主要参考文献	(426)
插图索引	(431)
表格索引	(435)