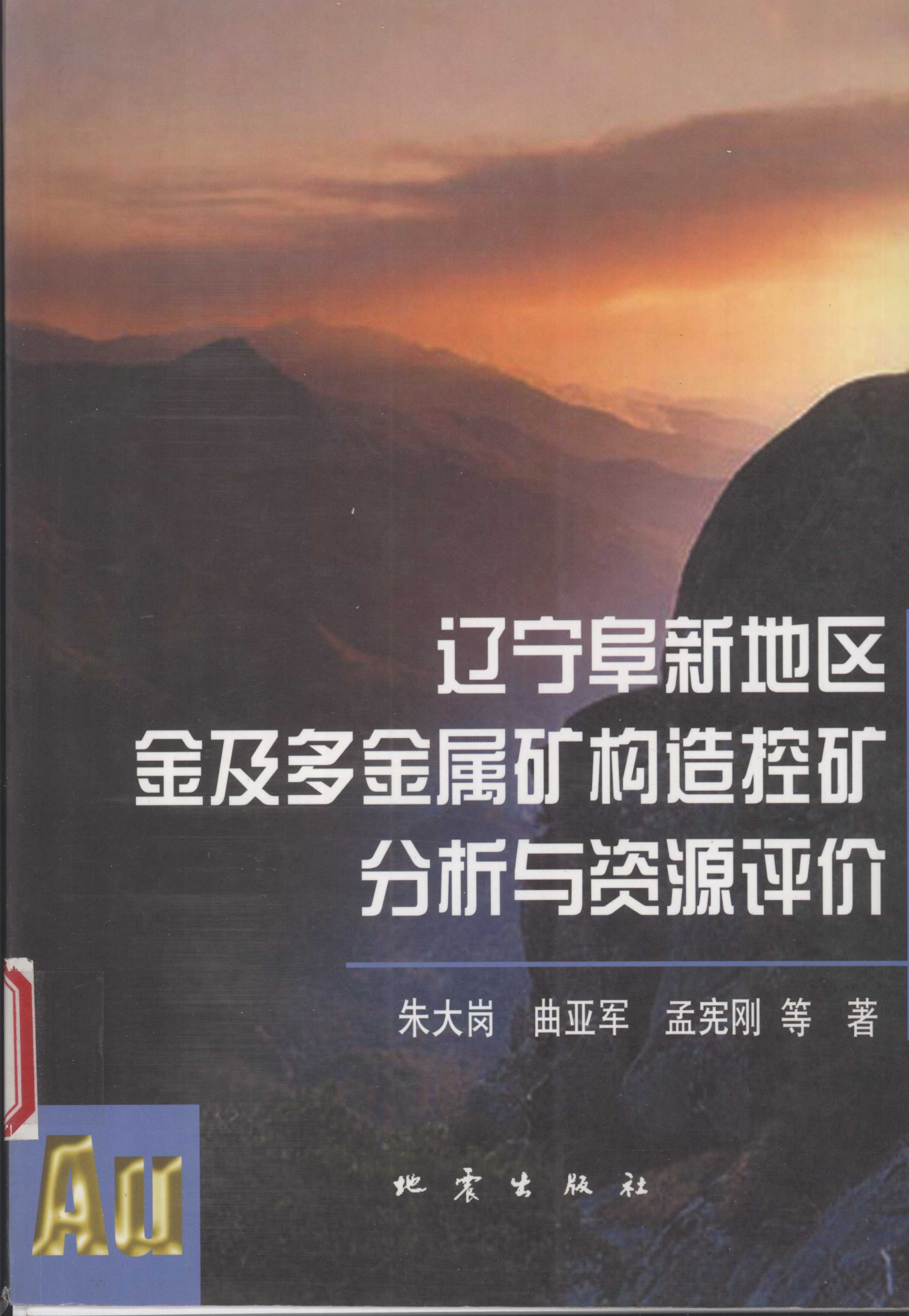


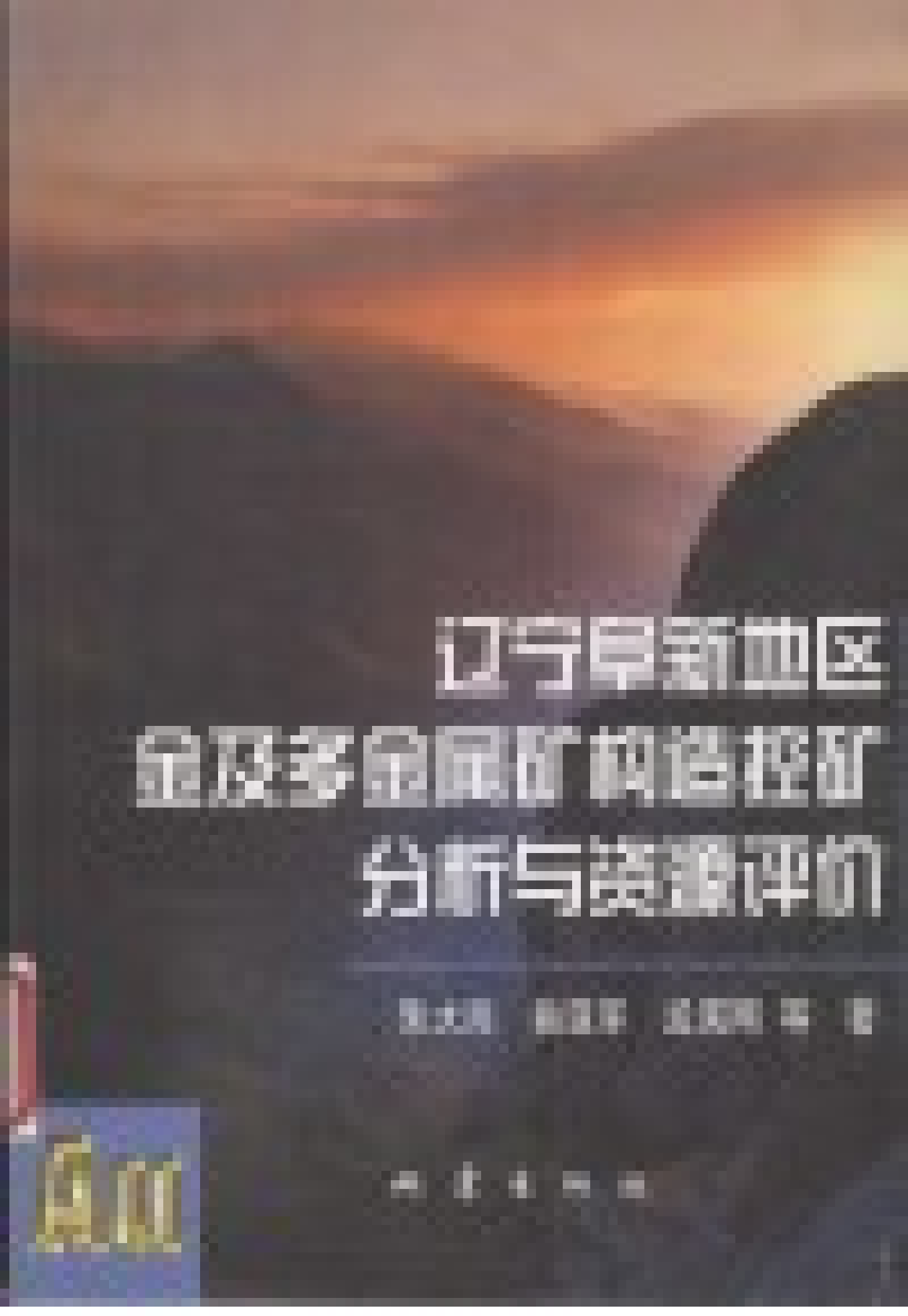


辽宁阜新地区 金及多金属矿构造控矿 分析与资源评价

朱大岗 曲亚军 孟宪刚 等 著

AU

地震出版社



辽宁阜新地区 金及多金属矿构造控矿 分析与资源评价

王大明 魏国杰 孟庆海 著

地质出版社

111

国土资源部定向研究项目

编号：地科定 98-04

国土资源部国际合作与科技司研究项目

编号：992049

辽宁阜新地区金及多金属矿 构造控矿分析与资源评价

朱大岗 曲亚军 孟宪刚 曲 玮 冯向阳
邵兆刚 杨玉东 张贺鹏 付海涛 王建平

著

地 震 出 版 社

内容提要

本书系国土资源部定向研究项目及国土资源部国际合作与科技司研究项目的研究成果。作者以翔实的地质构造、矿床资料为依据,综合应用区域地质构造、遥感影像解译、地球物理、地球化学、动力成矿模拟实验与有限元数值分析等方法,将构造与建造、宏观与微观、形变与相变、深部与浅部、定性与定量分析研究相结合,对辽西阜新地区海西—印支期以来的建造与改造、区域地质构造格架及构造演化、构造体系与构造区带划分、矿田构造及控矿构造、金—多金属矿成矿地质背景等方面进行了系统分析与研究,阐述了本区构造成矿带的基本特征,提出了区域构造控矿规律、成矿靶区预测方法研究和资源评价的新思路。

本书是一部全面、系统介绍辽宁阜新地区金—多金属矿成矿、控矿构造特征的专著,汇集了作者多年辛勤的研究成果,可供从事矿田构造、矿床地质、资源预测方面学习与研究的地质院校师生、地质科研人员和地质生产人员阅读与参考。

图书在版编目(CIP)数据

辽宁阜新地区金及多金属矿构造控矿分析与资源评价/朱大岗等著. —北京:地震出版社, 2002.4

ISBN 7-5028-2015-9

I. 辽... II. 朱... III. ①金矿床—控矿构造—阜新地区②金矿床—矿产资源—评价—阜新地区③多金属矿床—控矿构造—阜新地区④多金属矿床—矿产资源—评价—阜新地区
IV. P618.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第091153号

辽宁阜新地区金及多金属矿构造控矿分析与资源评价

朱大岗 曲亚军 孟宪刚 曲 玮 冯向阳 著
邵兆刚 杨玉东 张贺鹏 付海涛 王建平

责任编辑:李小明

责任校对:王花芝

出版发行:地震出版社

北京民族学院南路9号

邮编:100081

发行部:68423031 68467993

传真:68423031

门市部:68467991

传真:68467972

总编室:68462709 68423029

传真:68467972

E-mail: seis@ht.rol.cn.net

经销:全国各地新华书店

印刷:北京地大彩印厂

版(印)次:2002年4月第一版 2002年4月第一次印刷

开本:787×1092 1/16

字数:391千字

印张:15.25

印数:001~900

书号:ISBN 7-5028-2015-9/TD·15 (2566)

定价:25.00元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题,本社负责调换)

前 言

本书是在国土资源部定向研究项目《辽宁阜新地宫—建设金异常区控矿构造研究》(编号:地科定 98-04)、国土资源部国际合作与科技司研究项目《辽西医巫闾山北段中生代构造特征及其对金矿形成富集与分布的控制作用》(编号:992049)两个科研报告的基础上,进一步加工整理而成的。按项目管理部门提出的要求,项目组认真贯彻落实“科研工作以基础研究结合地质找矿”的原则,所完成的主要研究内容是:在研究排山楼—建设地区 NE 向主体构造格架及韧性剪切带对金矿控制作用的基础上,选择典型金矿田作重点解剖,并对韧性剪切带的控矿构造特征及其演化、控矿构造应力场、构造地球化学场等进行定量分析,提出成矿有利地段和靶区预测。旨在运用区域成矿构造的有关理论,在本区实践地质事件成矿作用分析法,深入探讨对比区内的排山楼金矿的形成机理,为在工作区找寻金矿勘查后备基地提供理论思路 and 具体的技术路线。同时,在研究工作中还特别注重与该区的正在进行的地质普查找矿工作紧密结合,将区域重点矿田的阶段性研究成果不失时机的与辽宁地勘局、阜新市地矿局等生产单位进行了交流,把研究成果落到实处。

工作区位于北纬 $41^{\circ}30' \sim 42^{\circ}20'$, 东经 $121^{\circ}58' \sim 122^{\circ}08'$, 隶属于辽宁省阜新市及锦州市辖区内,南起北镇,北至建设,西起官山,东到桃花营子及其外围相关地段(图 1)。分别由地质力学研究所和辽宁地勘局、辽宁地勘局第九地质队联合组成项目组,以及地质力学研究所独立组成项目组,在 1998~2000 年间,共进行了 3 次野外地质调查,在工作中与地质普查找矿项目相互配合,共同研讨论证,按设计和合同要求,完成了室内测试、分析和实验工作,并增加了遥感 TM 片的分析(表 1)。分别于 2000 年 12 月和 2001 年 4 月完成了最终报告送审稿,按期全面完成了研究任务。

表 1 辽宁阜新控矿构造研究项目的主要工作量一览表

Table 1 Statistic of the main research works of ore-controlling structures in Fuxin of Liaoning province

工作内容		工作量	工作内容		工作量
野外地质调查	野外地质调查 3 次	5 个月	室内分析主要图件	阜新地区构造体系图	1 张
	实地调查矿床矿点数	> 30 处		地球化学趋势面分析图	1 张
	野外观测与剖面	254km		阜新地区构造变形模拟图	2 个
	矿石标本	54 块		区域构造应力场有限元数值图	4 个
	岩石标本	158 块		阜新地区遥感影像解释略图	1 张
	野外照片	144 张		阜新地区磁异常图	2 张
	野外素描	38 张		阜新地区重力异常图	1 张
室内测试分析	岩石薄片	108 片		阜新地区地球化学异常图	3 张
	矿石光片	24 片		阜新地区金-多金属矿成矿远景图	1 张
	声发射历史应力测量	2 个		阜新地区金-多金属矿矿产地分布图	1 张
	X 射线岩组测量	20 个		1:1 万地质填图草图	2km ²
	亚颗粒法等差应力测量	10 个	普查找矿	浅井	105m
	包裹体测温	2 个		槽探	585m
	构造物理数学模拟	5 个		槽探编录	5 条
	显微照相	72 张			
	同位素测年	6 个			
	稳定同位素	28			

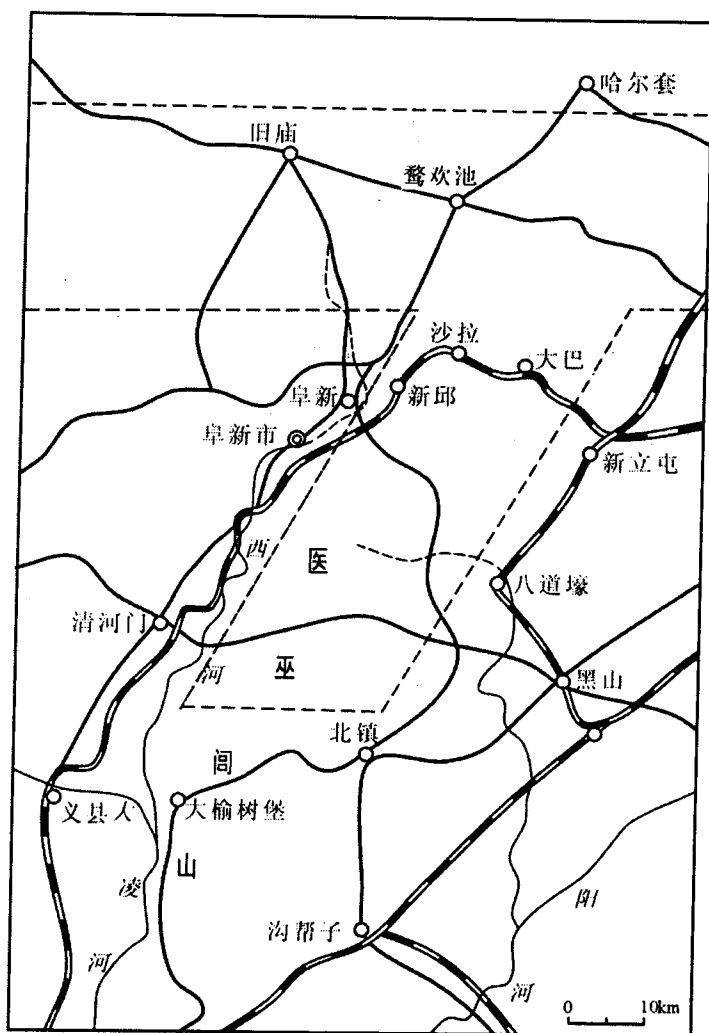


图 1 辽宁阜新地区交通位置图

Fig.1 Sketch map of location of the study area in Fuxin of Liaoning Province

(虚线内为研究区范围)

本书是经过充分讨论、分工负责、集体编写而成的。朱大岗负责控矿构造分析及典型矿床研究，曲亚军负责区域成矿地质背景及构造控矿作用研究，孟宪刚负责构造地球化学研究及区域成矿构造研究，曲玮负责 X 射线岩组测试及其分析，冯向阳负责构造动力模拟实验，邵兆刚负责岩石力学试验及数值分析，杨玉东、张贺鹏、付海涛参与区域地质调查及部分地质资料、物化探资料分析，王建平负责构造体系研究。在此基础上，经过朱大岗、曲亚军、孟宪刚进一步增补、统编、修改、加工而成专著。

经过三年的野外地质调查和室内的综合研究工作，取得了如下进展：

一、区域成矿地质背景方面

通过野外对阜新—旧庙、阜新一义县—北镇、阜新一北票—朝阳、阜新一鹭欢池—哈尔

套等几条总计长达 1500 多 km 的路线调查,全面了解阜新地区的大型韧性剪切构造、大型韧-脆性断裂转换构造、变质核杂岩、盆岭构造、构造体系等地质构造格架的基本特征。

(1) 大型韧性剪切构造:主要有两条,①颜家沟—大营子韧性断裂带,呈 NEE 向展布在阜新北部的上押京—杜力营子—建平一带,总体长约 250km,宽达 10km,太古代建平群变质岩动力变质作用明显,韧性变形发育,形成时间较早,且有多次韧性变形叠加;②大巴—瓦子峪—后三角韧性断裂带,呈 NNE 向展布于阜新东部的大巴—卡拉房子—黑山市—义县瓦子峪—锦县后三角一带,长约 150km,宽达 10km 以上,由各类糜棱岩和构造片岩组成,主体形成于侏罗—白垩纪(161Ma, K-Ar 法,辽宁地矿局,1989)。

(2) 大型韧-脆性断裂转换构造:主要有两条,①凌源—北票—沙河岩石圈断裂,分布在阜新盆地北部,呈近 EW 向展布,南盘为中上元古界、古生界、中生界,北盘为建平群,局部地段可见建平群逆冲于侏罗系、中上元古界之上,沿断裂带有挤压破碎的火山—沉积岩系(K_1)分布;②哈尔套—锦州断裂带,由沿务欢池盆地、阜新一义县盆地东缘断续展布的走滑断裂组成,长约 170km,宽达 10km,呈 NE 向展布,断面倾向 NW,倾角 $40^\circ \sim 60^\circ$,断裂控制并切割白垩系,其下盘为瓦子峪组或中元古界。

(3) 医巫闾山变质核杂岩:位于北镇以西医巫闾山中段,构造位置处于燕山构造带东段,辽河盆地西缘,其中心为晚燕山期二长花岗岩体,周围是太古宇变质岩。在空间上,呈椭圆形穹状隆起展布,长轴约 60km,呈 NNE 向延伸。变质核北面和东面以拆离断层与盖层下部中元古界相接触,并为中元古界组成的韧性流变的中间层所环绕,围绕变质核中心向北大致等距分布着 5 条近 EW 向次级韧-脆性剪切(滑脱)带;其西面以阜新盆地东南缘正断层(孙家湾—稍户营子正断层)与盖层上部以脆性变形为特征的白垩纪碎屑岩相邻。区内出露的地壳剖面,具有三层结构特点。

(4) 盆岭构造:阜新地区中新生代盆岭构造十分发育,由下辽河盆地、医巫闾山隆起、阜新盆地及其大型盆缘断裂系组成。它们以医巫闾山隆起为中轴线,呈 NNE 向展布。盆地的沉降中心随时间从老到新由南向北迁移,构成复杂的似向斜形态,是中国北方热河生物群典型剖面发育区。盆岭构造控制着煤系、火山碎屑岩、沉积岩、变质岩系及各类矿床的展布,其形成时代主要为白垩纪。

(5) 构造体系:阜新地区出露的构造体系有纬向、经向、北西向、华夏、新华夏、旋扭构造体系等,这些构造体系的成生演化与该区金-多金属矿富集成矿有着密切的关系,尤其是构造体系的复合与联合、深部地质作用与构造体系的联系,也是控制该区金-多金属矿的主要构造要素之一。

二、地质构造与多金属和贵金属成矿的关系方面

本区除 20 世纪 80 年代末发现的排山楼特大型金矿床和近年新发现的可达中—大型的大板金矿外,还产出有下水泉、双山子、上两家子、大樱桃沟、五家子、巴楼子、靳家店、老虎沟、八家子、太平沟等一系列与韧-脆性断裂带、变质核杂岩及其派生的韧性剪切带有关的金(铜)多金属矿床。这就使本区在事实上已成为辽宁省境内进一步寻找金与多金属矿时的首选潜在资源区。通过我们调查后认为本区的成矿地质构造有以下特点:

(1) 阜新地区在大地构造位置上属于华北地块北缘东段、纬向构造体系与新华夏构造体系的复合地段,区内大型断裂带、医巫闾山变质核杂岩、韧-脆性构造带发育,出露的地层以太古界建平群和中生界白垩系为主,其次为元古界长城系,古生界缺失。区内岩浆活动频繁

而强烈，地质构造复杂，矿源岩系发育、成矿条件优越，是辽宁省重要的金与多金属矿成矿远景区之一。

(2) 阜新地区的东部与医巫闾山变质核杂岩伴生的 NE 向构造特别发育，除大巴—瓦子峪—后三角韧性断裂带外，在大巴—后小荒（建设）复背斜构成的隆起区内，还分布有鹞欢池—哈尔套街、野马套海和大干敖—西谢林台三个中生代向斜盆地以及哈尔套街、地宫—后小荒（建设）和东苇子沟—桃花营子三条 NE 向断裂带，显示出明显的盆岭构造特征，是研究华北地块北缘盆岭构造体制的有利场所。

(3) 在该区已发现了三条较大规模的成矿带：①排山楼东北部的大板—大巴一带成矿条件最好，现已发现大板金矿，地表及深部均显示了良好的成矿前景；②阜新东北部的地宫—建设一带成矿条件较好，该带已发现大樱桃沟、五家子、沙金皋三个金矿（床）点，化探工作也证实存在一条 NE 向的金异常带，具有很好的找矿前景；③阜新北部的八家子—巴楼子一带也具备良好的成矿条件，现已发现巴楼子金矿、下麦来金矿点、海力板金矿点、八家子铜多金属矿等，总体呈 NEE 向展布，物化探显示成矿前景较好。

(4) 根据已知矿床的控矿条件分析可以看出，阜新地区金-多金属矿的控制因素在不同的区域有所不同：在北部主要是呈 NEE 向展布的韧-脆性断裂带控矿；在东南部主要是医巫闾山变质核杂岩构造派生的韧-脆性次级断裂带控矿，其表现为从变质核中心向北侧（限于该区的具体地质条件的制约）大致等距的分布着下水泉、排山楼、大板、大巴、大樱桃沟、五家子金矿床（点），而这些部位正是变质核杂岩构造带中近 EW 向展布的次级推覆/滑脱韧-脆性剪切带的出露地段。

三、阜新地区的区域成矿构造与成矿远景预测

辽西阜新地区是主要受医巫闾山变质核杂岩派生的韧性剪切带所控制的“排山楼式蚀变岩型”金矿的集中产区，这类金矿的发现是辽西地区金矿找矿工作的重大突破，其主要特点是，矿体呈带状、透镜状，矿石成分简单，以碳酸盐化、硅化、黄铁矿化、绢云母化蚀变为特征，且受近 EW 向、NNE 向地壳深—浅层次线性构造体系的控制，变形条件为韧-脆性，成矿时代为印支—燕山期，且主要是燕山晚期成矿。另外，与剪切带蚀变岩型（排山楼式）金矿相伴生的矿床类型还有，剪切破碎带蚀变岩型金矿（大板式）、剪切带蚀变石英脉型金矿（大樱桃沟式）、破碎带蚀变岩型金矿（巴楼子式）、裂隙充填交代型铜-多金属矿（八家子式），以及“石英脉型”金矿等，都具有找矿前景。

通过野外和室内，对其构造控矿成矿规律的综合研究，我们建立了辽西阜新地区的区域成矿构造系统的格架，认为印支—燕山期盆岭构造阶段的医巫闾山变质核杂岩地质事件，是本区成矿作用的关键所在，并由此提出了成矿远景预测意见：

(1) 在早前寒武纪结晶基底区，沿 NNE 向展布的大巴—瓦子峪—后三角韧性剪切带，有近等距性分布的医巫闾山变质核杂岩构造系统的伴生或派生的近 EW 向地壳中—深层次线性构造，在阜新地区从南到北至少可以划分出六个段：①下水泉段；②排山楼段；③大板段；④大巴段；⑤大樱桃沟段；⑥五家子（建设）段。现在排山楼段中已发现特大型的排山楼金矿；大板段正在进行地质普查勘探工作，从目前掌握的资料来看可达大型金矿规模；大樱桃沟段、五家子段（建设）已开展地质普查工作，勘探的结果表明为小型金矿；下水泉段和大巴段也被列入本次调研后提出的成矿远景区。另外，沿该韧性剪切带向北或向南，可能还存在这类伴生或派生构造，也具有良好的成矿和找矿前景。

(2) 沿医巫闾变质核杂岩体呈环状展布的小型韧-脆性滑脱构造带、拆离断层,也具有金矿的成矿环境。目前,已在医巫闾山东侧的建平群变质岩中的韧性剪切带内,北侧和西侧的白厂门、瓦子峪、汪家坟一带的拆离断层内,随机采样微金分析发现其测试值高于克拉克值2~3个数量级,北侧的国华一带已有小型民采金坑道,显示了良好的成矿条件和找矿前景,是今后找矿工作值得注意的地区之一。

(3) 阜新北部的上押京—杜力营子—建平一带,呈EW(NEE)向展布的颜家沟—大营子韧性断裂带中的次级韧脆性构造,组成NEE向的旧庙—八家子—巴楼子成矿带,在其中的NW向、NNE向和近EW向更低级序的韧-脆性剪切带、糜棱岩化带、张扭性破碎带、蚀变岩带中形成透镜状、扁豆状、脉状金(铜)-多金属矿体。因此,沿该带低级序构造找寻中小型金(铜)-多金属矿床,具有良好的找矿前景。

致谢:在项目进行过程中得到了主持管理部门国土资源部国际合作与科技司黄宗理司长、高平处长、高锦曦处长、白星碧处长、邹星处长,中国地质调查局叶天竺局长、张洪涛副局长、王保良总工程师、王瑞江主任、彭齐鸣处长、庄育勋处长、于庆文处长、白冶处长,管理单位辽宁省国土资源厅、辽宁地质矿产勘查开发局徐德明厅(局)长、关玉波副总工程师、杨占兴副总工程师和阜新市地矿局王福志局长等新老领导的热情关心、具体指导和全力支持,协作单位第九地质队领导的大力帮助、同仁刘忠元高级工程师的密切配合。野外工作期间还得到了辽宁省地质勘查局第三地质大队史益学总工程师、第四地质大队王永春总工程师、省地质勘查院张国仁总工程师的支持和协助。室内工作中曾得到中国地质大学校长吴淦国教授、中国地质大学副校长邓军教授、中国地质科学院副院长董树文研究员、中国地质科学院科技处处长李贵书研究员、地质力学研究所副所长赵越研究员、副所长吴珍汉研究员、地质力学研究所科技处处长赵志中研究员、副处长白嘉启高级工程师、副处长雷伟志副研究员;以及孙殿卿院士、陈庆宣院士、崔盛芹教授、沈淑敏研究员、王小凤研究员、廖春庭研究员、董法宪研究员、郑达兴研究员、丁原辰研究员、鲁安怀教授、刘晓春研究员、吕古贤研究员、陈柏林研究员、陈正乐研究员、王平安研究员、汪西海副研究员、王连庆副研究员、乔子江副研究员、杨美玲副译审、刘兆霞副研究员等各位专家学者的帮助和指导;图件由赵小荣工程师协助绘制。笔者在此一并致以衷心感谢。

目 录

第一章 阜新地区成矿地质背景	(1)
第一节 区域地层、区域构造、岩浆岩及区域矿产	(1)
一、区域地层	(1)
二、区域构造	(3)
三、岩浆岩	(8)
四、区域矿产	(10)
第二节 区域地壳表层构造的遥感影像特征	(12)
一、资料依据与解译标志	(12)
二、区域遥感影像特征	(13)
第三节 区域地球物理场基本特征	(18)
一、磁场特征	(18)
二、重力场特征	(23)
第二章 阜新地区及邻区的构造体系	(34)
第一节 华北地块北缘构造体系概述	(34)
一、构造体系鉴别与划分的原则	(34)
二、华北地块北缘构造体系格架及分区	(36)
三、华北地块北缘构造体系研究进展和趋势	(38)
第二节 华北地块北缘及邻区纬向构造体系	(39)
一、燕辽山地	(40)
二、下辽河辽东湾拗陷	(41)
第三节 华北地块北缘及邻区新华夏构造体系及其他 NE 向构造体系	(41)
一、大兴安岭山地至山西台地	(42)
二、松辽盆地至华北渤海盆地	(43)
第四节 山字型、弧形构造体系及其他构造体系、构造带	(44)
一、经向构造带	(45)
二、中小型山字型构造和旋卷构造	(45)
三、关于本区的 NW 向构造体系	(45)
第五节 阜新地区构造体系划分及基本特征	(46)
一、阜新地区构造体系的区带划分	(46)
二、阜新地区主要构造体系及其特征	(48)
第六节 阜新及邻区构造体系的形成与演化	(58)
一、前寒武纪阶段	(59)

二、古生代阶段	(59)
三、中生代阶段	(60)
第七节 构造体系的复合与联合.....	(60)
一、构造体系复合与联合分析的意义	(61)
二、华北地块北缘及邻区构造体系复合与联合的特点	(62)
第八节 深部地质作用与构造体系的联系.....	(64)
一、推覆构造和韧性剪切带	(64)
二、伸展构造与变质核杂岩	(65)
三、陆壳的热结构与岩石圈变动	(66)
四、新华夏构造体系的变位发展过程	(68)
第三章 阜新地区金-多金属成矿区带及典型矿床地质特征.....	(72)
第一节 金-多金属矿分布规律.....	(72)
一、金-多金属矿矿化集中区主要地质特征.....	(72)
二、主要矿床类型	(72)
第二节 金-多金属矿床的围岩蚀变和矿石特征.....	(74)
一、围岩蚀变特征	(74)
二、矿石特征	(75)
第三节 典型金-多金属矿矿床地质特征.....	(76)
一、排山楼金矿	(76)
二、大板金矿	(80)
三、大樱桃沟金矿	(82)
四、五家子金矿	(84)
五、巴楼子金矿	(85)
六、八家子铜多金属矿	(87)
七、金-多金属矿化富集与分布规律	(88)
第四章 阜新地区金-多金属成矿区带地球化学特征.....	(89)
第一节 区域岩石与矿脉的地球化学特征.....	(89)
一、某些岩石中金-多金属含量.....	(89)
二、地球化学异常和某些岩石的稳定同位素	(94)
三、元素共生组合及其分带性	(98)
第二节 阜新地区成矿元素地球化学场.....	(99)
一、成矿元素的地球化学背景	(99)
二、主要成矿元素地球化学场.....	(107)
三、相关成矿元素地球化学分布组合规律.....	(109)
第三节 成矿物理化学条件.....	(113)
一、稳定同位素特征.....	(113)
二、韧性剪切带的构造物理环境.....	(117)
三、成矿温度、压力和深度.....	(118)
第四节 成矿时代及矿床成因探讨	(120)

一、金-多金属成矿时代及其地质依据	(120)
二、区域金-多金属矿床成因探讨	(124)
第五章 阜新地区金-多金属成矿区带控矿构造分析	(128)
第一节 控矿构造与金-多金属成矿区带的关系	(128)
一、控矿构造的基本特征	(128)
二、控矿构造与矿体(带)分布的关系	(130)
第二节 控矿构造分带与蚀变矿化分带的关系	(132)
一、蚀变矿化分带及其形成机制	(133)
二、控矿构造分带与蚀变矿化分带的相关性	(133)
三、矿化类型的空间分带性	(134)
四、控矿断裂构造性质与矿化类型的关系	(135)
五、两类金-多金属矿形成的协调性和统一性	(135)
第三节 控矿构造形变与金-多金属矿化的关系	(136)
一、控矿断裂构造岩演化与金-多金属矿化的关系	(136)
二、控矿断裂构造岩时空分布与金-多金属矿化的关系	(139)
三、控矿构造形变特征与金-多金属矿化的关系	(141)
第四节 控矿构造相变与金-多金属矿化的关系	(144)
一、控矿构造的相变特征	(144)
二、不同控矿构造相变特征的差异	(145)
第五节 控矿构造的归属与成生时代探讨	(146)
一、控矿构造与区域构造的关系	(146)
二、NNE 向断裂与基底构造的关系	(147)
三、控矿构造地质模型	(147)
四、控矿 EW 向断裂的归属与成生时代分析	(149)
第六章 阜新地区构造应力场分析与模拟实验	(150)
第一节 岩石组构特征与解释	(150)
一、岩石组构的 X 射线法测量	(150)
二、X 射线岩石组构类型划分及解释	(156)
三、构造解析及其运动学与动力学分析	(157)
第二节 地应力测量和古应力值估算	(159)
一、声发射(AE)法历史地应力测量	(159)
二、变形岩石古应力值估算	(162)
第三节 构造动力成矿有限元数值分析	(165)
一、数学模型的建立	(165)
二、实验结果	(166)
第四节 构造动力成岩成矿模拟实验	(166)
一、构造物理模拟实验	(177)
二、医巫闾山变质核杂岩构造特征	(178)
三、医巫闾变质核杂岩隆升的物理模拟	(179)

第七章 阜新地区金-多金属矿控矿条件与成矿预测·····	(182)
第一节 区域构造控矿规律与矿化特征·····	(182)
一、区域金-多金属矿化类型·····	(182)
二、区域矿质来源的多样性·····	(182)
三、变形序列与成矿序列的期次与叠加·····	(184)
四、剪切带及其伴生构造的动热作用·····	(185)
五、不同构造区段的控矿作用·····	(185)
六、区域构造成矿控矿与矿化特征·····	(186)
第二节 典型矿床的控矿模式与成矿找矿模式·····	(186)
一、典型矿床的构造控矿模式·····	(186)
二、区域成矿找矿模式·····	(187)
第三节 成矿远景区的划分与评价·····	(190)
一、区域成矿的基本条件·····	(190)
二、阜新地区成矿远景区(带)的划分·····	(191)
三、阜新地区成矿远景区评价·····	(193)
结语·····	(196)
参考文献·····	(199)
主要参考资料·····	(209)
摘要(中、英文)·····	(210)
图版说明·····	(215)
图版·····	(217)
附录一 阜新地区金-多金属等部分矿产地一览表·····	(222)
附录二 阜新地区金-多金属等部分矿产地分布图·····	(225)

Contents

Chapter 1	Regional Geological Background of Ore-forming in the Fuxin Area	(1)
Section 1	Distribution of Stratum, Structures, Magmatic Rocks and Minerals.....	(1)
1.1	Stratum	(1)
1.2	Structures	(3)
1.3	Magma	(8)
1.4	Mineral Product	(10)
Section 2	Image Character of Surface Structures	(12)
2.1	Data analysis and Interpretation marks	(12)
2.2	Image character of the regional remote-sensing.....	(13)
Section 3	Regional Geophysical Features of the Fuxin area	(18)
3.1	Character of the regional magnetic field.....	(18)
3.2	Character of the regional gravity field.....	(23)
Chapter 2	Structural System in the Fuxin Area and its Adjacent Areas.....	(34)
Section 1	Introduction of the structural system in the northern edge of the Huabei block.....	(34)
1.1	Principle of the discrimination and division of the structural system	(34)
1.2	Framework and division of the structural system in the northern edge of the Huabei block.....	(36)
1.3	Progress and trend of the study on the structural system in the northern edge of the Huabei block	(38)
Section 2	Latitudinal structural system in the northern edge of the Huabei block.....	(39)
2.1	Yanshan-Liaoning area	(40)
2.2	Liaodong depress in downstream of the Liaohe.....	(41)
Section 3	New-Cathaysian structural system and other NE-trending structural system in the northern edge of the Huabei block and its adjacent areas.....	(41)
3.1	From Daxing'anling Mountains to Shanxi platform	(42)
3.2	Songliao basin to Huabei-Bohai basin.....	(43)

Section 4	Epsilon-type and Arc-type structural system and others	(44)
4.1	Meridional structural belt.....	(45)
4.2	Large and small Epsilon-type structural system and structures resulting from rotation and shearing.....	(45)
4.3	Discussion on NW-trending structural system	(45)
Section 5	Division of the structural system in the Fuxin area and its features.....	(46)
5.1	Division of the regional structural system	(46)
5.2	main structural system in the Fuxin area and its features.....	(48)
Section 6	Formation and evolution of the structural system in the Fuxin and its adjacent areas.....	(58)
6.1	Pre-Cambrian.....	(59)
6.2	Paleozoic.....	(59)
6.3	Mesozoic to Cenozoic.....	(60)
Section 7	Compound and joint of the structural system.....	(60)
7.1	Significance of the analysis on the compound and joint of the structural system.....	(61)
7.2	Character features of the compound and joint of the structural system in the northern edge of the Huabei block and its adjacent areas.....	(62)
Section 8	Deep Geological features and its relation to the structural system.....	(64)
8.1	Thrust system and ductile zone	(64)
8.2	Detachment system and metamorphic core complex.....	(65)
8.3	Thermal texture of the crust and deformation of the lithosphere.....	(66)
8.4	Development of the New-Cathaysian structural system.....	(68)
Chapter 3	Metallogenic Zoning of Gold and Multi-metal Deposits and Geological Character of Typical Deposits in the Fuxin Area	(72)
Section 1	Distribution of gold and multi-metal deposits.....	(72)
1.1	Main character of the metallogenic zoning of gold and multi-metal deposits	(72)
1.2	Main types of deposits.....	(72)
Section 2	Character of the alternation of the country rocks and ore-rocks in gold and multi-metal deposits	(74)
2.1	Alternation character of country rocks.....	(74)
2.2	Character of ore-rocks.....	(75)
Section 3	Geological features of some typical gold and multi-metal deposits	(76)
3.1	Paishanlou gold deposit	(76)
3.2	Daban gold deposit.....	(80)
3.3	Dayintaogou gold deposit.....	(82)
3.4	Wujiazi gold deposit.....	(84)
3.5	Balouzi gold deposit.....	(85)
3.6	Bajiazi copper and multi-metal deposit	(87)

3.7	Enrichment and distribution of the gold and multi-metal deposits.....	(88)
Chapter 4	Geochemical Character of Metallogenic Zoning of Gold and Multi-metal Deposits in the Fuxin Area	(89)
Section 1	Geochemical character of regional rocks and ore-rocks.....	(89)
1.1	Gold and multi-metal content of some rocks	(89)
1.2	Abnormity of geochemical field and geochemical character of stable isotope.....	(94)
1.3	Elements paragenesis and its zoning	(98)
Section 2	Geochemical character of metallogenic elements	(99)
2.1	Geochemical background of ore-forming elements.....	(99)
2.2	Geochemical field of main ore-forming elements.....	(107)
2.3	Geochemical distribution and paragenesis of ore-forming-related elements.....	(109)
Section 3	Metallogenic physicochemical condition.....	(113)
3.1	Feature of stable isotope.....	(113)
3.2	Tectonic-physics of ductuile shear zone	(117)
3.3	Ore-forming temperature, pressure and depth	(118)
Section 4	Discussion of metallogenic time and ore-genesis.....	(120)
4.1	Timing of gold and multi-metal deposits and geological evidence	(120)
4.2	Discussion of the ore-genesis of gold and multi-metal deposits	(124)
Chapter 5	Analysis of Ore-controlling Structures of Gold and Multi-metal Mineralization Zoning in the Fuxin Area.....	(128)
Section 1	Ore-controlling structures and its relation to the gold and multi- metal mineralization zoning	(128)
1.1	Character of ore-controlling structures.....	(128)
1.2	Relationship between ore-controlling structures and distribution of the ore-bodies.....	(130)
Section 2	Zoning of the ore-controlling structures and its relation to the zoning of alternation and mineralization	(132)
2.1	Mineralization zoning and its formation dynamics	(133)
2.2	Relationship between the zoning of ore-controlling structures and alternation and mineralization	(133)
2.3	Space zoning of the mineralization type.....	(134)
2.4	Character of the ore-controlling structure and its relation to the mineralization type.....	(135)
2.5	coordination and unification of two types of gold and multi-metal deposits.....	(135)
Section 3	Deformation of the ore-controlling structures and its relation to the gold and multi-metal mineralization.....	(136)
3.1	Evolution of ore-controlling structures and its relation to the gold and	

multi-metal mineralization	(136)
3.2 Spatio-temporal distribution of the ore-controlling tectonite and its relation to the gold and multi-metal mineralization	(139)
3.3 deformation character of ore-controlling structures and its relation to the gold-mineralization	(141)
Section 4 Facies change of ore-controlling structures and its relation to the gold and multi-metal mineralization	(144)
4.1 Character of facies change of ore-controlling structures	(144)
4.2 Difference of facies change in various ore-controlling structures.....	(145)
Section 5 Ascription of ore-controlling structures and discussion of the formation time	(146)
5.1 Relationship between ore-controlling structures and regional structures.....	(146)
5.2 NNE-trending structures and their relation to structures in basement	(147)
5.3 Geology model of ore-controlling structures.....	(147)
5.4 Ascription of NW-trending structures and discussion of its formation period.....	(149)
Chapter 6 Analysis of the Tectonic Stress Field and Modeling Experiment.....	(150)
Section 1 Character of the rock fabric and its interpretation.....	(150)
1.1 X-ray measurement of the rock fabric	(150)
1.2 Division of the X-ray rock's fabric and its interpretation.....	(156)
1.3 Structural analysis and its kinematics and dynamics.....	(157)
Section 2 Measurement of the geo-stress and ancient stress estimation	(159)
2.1 Ancient stress estimation by AE-method.....	(159)
2.2 Ancient stress estimation of the deformation rock.....	(162)
Section 3 Finite-unit numerical analysis of the mineralization by tectonic stress.....	(165)
3.1 Numerical model	(165)
3.2 Results	(166)
Section 4 Physical modeling experiment of the mineralization by the tectonic stress.....	(166)
4.1 Tectono-physical modeling experiment.....	(177)
4.2 Structural features of the Yiwulushan metamorphic core complex	(178)
4.3 Physical modeling experiment on the uplift of the Yiwulushan metamorphic core complex	(179)
Chapter 7 Ore-controlling Conditions of Gold and Multi-metal Deposits and Metallogenic Forecast.....	(182)
Section 1 Distribution of ore-controlling structures and character of the Mineralization	(182)