

YUXINAN DIQUQIANXINYINCHENGKUANGGUILU

豫西南地区铅锌银成矿规律

燕长海 刘国印 等著

地质出版社

豫西南地区铅锌银成矿规律

燕长海 刘国印 彭 翼 宋要武 王纪中 赵荣军 著
曾宪友 吕文德 姚新年 马宏卫 何玉良

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 摘 要

本书根据对栾川群、二郎坪群含矿建造系统的岩石学和地球化学研究,首次提出了与栾川群、二郎坪群铅锌多金属成矿作用与热水沉积成因关系密切的新认识;首次对区域重力、航磁、区域化探数据进行了系统处理和综合解译,总结了重磁异常及重要地球化学异常与铅锌银成矿的关系;通过对区内不同类型典型矿床开展了系统研究,首次提出了赋存于官道口群碳酸盐岩内的 MVT 铅锌矿床、栾川群煤窑沟组细碎屑岩内的层状铅锌银矿床早期为 SMS 型块状硫化物矿床、二郎坪群火山沉积岩内的 VMS 型块状硫化物矿床等三个主要类型;厘定了豫西南地区钼铅锌矿主要成矿时代。此外,本书还针对 15 个矿(化)集(中)区,分别建立了不同类型矿床的综合找矿模型,在成矿分析的基础上圈定了 25 个矿产预测区和找矿靶区,进一步明确了找矿方向。

本书资料翔实,对从事地质找矿、教学和科研人员有重要参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

豫西南地区铅锌银成矿规律/燕长海等著. —北京:地质出版社, 2009. 8

ISBN 978-7-116-06305-1

I. 豫… II. 燕… III. ①铅锌矿床-成矿规律-河南省
②银矿床-成矿规律-河南省 IV. P618.401 P618.520.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 157312 号

责任编辑:宋新华 陈磊

责任校对:关风云

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话:(010) 82324508 (邮购部); (010) 82324565 (编辑部)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@ gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京地大彩印厂

开 本:787 mm × 1092 mm^{1/16}

印 张:23.75 图版:14 面

字 数:580 千字

版 次:2009 年 8 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价:80.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-06305-1

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

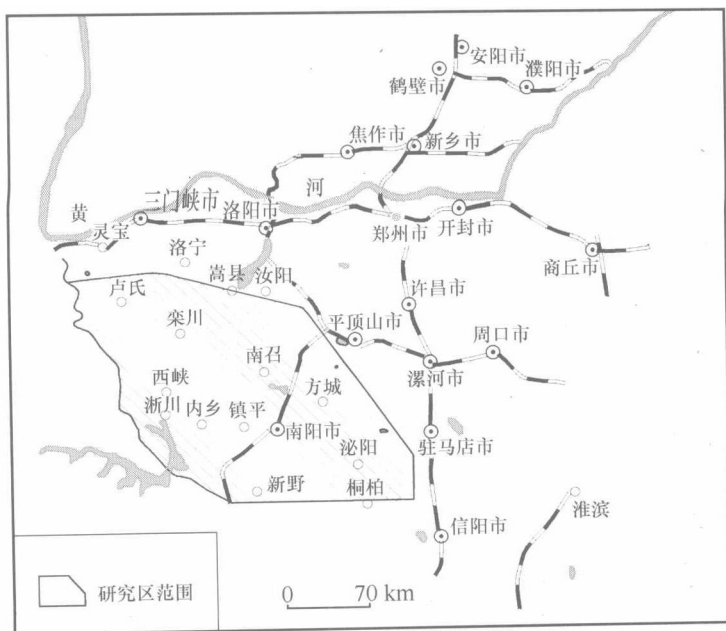
前言

“豫西南地区铅锌银成矿规律研究”(200310200043)是中国地质调查局 2003 年度下达的国土资源大调查综合研究项目,系“豫西南地区铅锌银矿评价”(1212010330703)计划项目(实施项目)所属的工作项目之一。本书是在该项目成果总结的基础上完成的。

一、研究区范围、工作任务和目标

1. 研究区范围

研究区位于华北板块南缘以及秦岭造山带河南段,包括马超营断裂带以南,京广线以西,南西至省界。豫西南地区是秦岭造山带及我国中部重要的多金属成矿远景区,本项目的研究范围包括河南省三门峡市、洛阳市、南阳市、驻马店市和信阳市等 5 个地级市,研究区交通如下图。地理坐标为东经 $110^{\circ}00'$ ~ $114^{\circ}00'$,北纬 $32^{\circ}20'$ ~ $34^{\circ}40'$ 。东西长 350 km,南北宽 240 km,本次工作涉及的面积约 26000 km²。



研究区交通位置图

豫西南地区是全国 16 个重要成矿区带之一,这里不仅是秦岭成矿带的重要组成部分,也是研究我国大地构造演化的重要窗口。

2. 工作任务和目标

以区域成矿系统理论和地质异常理论为指导,利用 GIS 技术对全区地、物、化、遥及矿产

资料进行处理和综合解译,研究区域控矿地质条件、区域成矿作用过程,进行区域成矿系统研究,总结区域成矿规律,建立区域成矿系统模型,开展区域成矿预测,指导区域地质找矿。

二、主要研究内容、方法和技术路线

豫西南地区铅锌银矿的研究已积累了多年的成果,20 世纪 80 年代以来国内外许多研究成果涉及本地区,但无论是对铅锌银成矿的认识还是铅锌银的找矿方面均未取得重大进展,而对铅锌银矿成矿规律的认识又严重制约着找矿勘查,特别是对华北陆块南缘铅锌银矿床类型和找矿价值的看法上,长期以来存在着分歧,多数人认为目前发现的铅锌银矿属于热液型脉状矿,其规模和价值都不大,实际情况是怎样的呢?

1. 主要研究内容和关键科学技术问题

本项目实施的目的是解决目前豫西南地区铅锌银矿调查评价实际中存在的问题,以便更有效地指导找矿工作。

研究内容主要是:在全面收集研究区已有的基础地质、地球物理、地球化学、遥感地质、矿产地质科研成果资料数据的基础上,建立 1:25 万地质图空间数据库、1:20 万化探和区域重力数据库、1:5 万航磁数据库以及铅锌银矿产地数据库;深入研究官道口群、栾川群、二郎坪群沉积建造,以及不同时期岩浆建造的特征及其对成矿的控制作用;查明区内构造演化特征及其控矿作用;以与碎屑岩-碳酸盐岩和碳酸盐岩沉积建造有关的层状(控)铅锌银矿床系列和与海相火山作用有关的铁铜铅锌矿床系列为主要目标,兼顾与燕山期岩浆活动有关的钼、铅锌银矿床,通过典型矿床研究,基本查明区内铅锌银矿床的主要控矿地质因素,提取找矿标志,总结区域成矿规律,建立成矿模式和找矿预测模型,进而指导矿产资源调查评价工作,为进一步找矿勘查提供新的找矿靶区。

研究工作面临的问题很多,如岩浆作用及其与成矿关系研究存在的主要问题——东秦岭的斑岩钼矿不仅有处在华北地块南缘的南泥湖矿集区,还有处在北秦岭造山带中的板厂-楸树湾斑岩-爆破角砾岩型铜、钼多金属矿集区。栾川断裂两侧这两个矿集区钼多金属矿床的成矿环境究竟有何差异?为什么空间相距不远成矿作用却有如此大差异?作为目前发现的矿产地,最主要的控矿因素是什么?仅仅存在断裂带中脉状铅锌矿单一类型吗?这些矿床都是与酸性岩浆岩有关的燕山期的产物吗?等等,这些问题的探索研究不仅对于东秦岭地区成矿理论研究具有重要意义,对该区发现新类型矿床、理清进一步的找矿方向和目标、确定更有效的找矿勘查方法等也具有重要的现实意义。

2. 项目研究的技术路线

在全面收集研究区已有的调查研究成果资料基础上,研究铅锌银矿床形成的深部地质背景和壳、幔相互作用对铅锌银矿的成矿控制;室内研究和野外调查相结合,进行成矿规律和找矿模型研究;通过补充路线观察和剖面测制,采用建造分析方法研究官道口群、栾川群和二郎坪群的沉积建造特征,探讨不同地层岩性、岩相中元素组合及含量的演化规律,查明区域中可能存在的矿源层及其地球化学特征;以构造解析的方法查明不同级别构造的地质特征、空间组合关系、构造发展演化及其对不同层次等级成矿单元的控制作用;以成矿系统和矿床成矿系列等新理论为指导,采用地质调查、稳定同位素、矿物包裹体及岩矿石微量元素和稀土元素测试研究等手段,对冷水北沟、骆驼山、土地庙沟、板厂、百炉沟、铁炉坪等典型矿床进行重点解剖,总结区域控矿条件和找矿标志,建立找矿预测模型,开展成矿预测和圈

定找矿靶区。

3. 研究方法

项目的研究主要通过矿集区综合地物化剖面、重要矿床和矿点、典型岩体解剖以及地质、物探、化探、遥感数据综合分析与归纳等方法来实现。

(1)在矿床成矿规律研究方面主要从以下几方面进行:矿集区综合物化探地质剖面研究,在选择的重要矿集区范围内,通过主要矿床部位,测制地质-高精度磁法、电磁法-土壤、岩石地球化学剖面,从构造、沉积建造、岩浆建造等不同角度,建立已知矿床之间的成因联系。重要矿床、典型岩体研究,主要是微迹元素地球化学研究、同位素地球化学、流体地球化学研究等。

(2)矿产预测与找矿方向研究:矿产预测在建立的成矿模型的基础上,采用定性与定量相结合的方法进行。收集整理基础数据并建立数据库,进行成矿地质背景研究,物探、化探、遥感资料综合解释以及地质找矿信息提取,综合信息研究,成矿规律研究,矿产预测,野外调查,提交成果报告。

三、研究区以往研究程度

豫西南地区系统的地质调查和矿产勘查工作始于 20 世纪 50 年代初期。几十年来,我国地质工作者先后在本区开展过不同比例尺的地质调查、不同矿种的勘查评价和不同层次、不同性质的科学研究工作,发现了一系列金、钼、铁、铜、铅锌、银等金属矿床(点),以及一大批物探、化探异常区。在已经找到的 591 处金属矿床(点)中,代表性的金矿床集中分在小秦岭金矿田、熊耳山金矿田和桐柏围山城金银矿田;钼钨矿有著名的南泥湖钼钨矿田、夜长坪钼矿、雷门沟钼矿和马庙东沟钼矿等;铅锌矿床(点)较少,仅占总数的不足十分之一。

区内基础地质工作程度较高,1:20 万区域地质调查已全部完成,并于 1989 年完成《河南省区域地质志》的编写。大部分地区开展过 1:5 万区域地质填图工作;1:20 万区域重力测量、自然重砂测量和水系沉积物测量全部覆盖本区,重要矿集区还开展了 1:5 万水系沉积物测量工作。1999 年以来,河南省地质调查院相继完成了 1:25 万内乡幅和平顶山幅的区调修测工作以及多个矿产资源调查评价项目。

豫西南地区铅锌银钼金矿成矿规律的系统研究仍处于起步阶段。但是区域性或者某些矿种成矿规律的研究工作较多。1992~1994 年,第二次成矿远景区划项目在全国Ⅱ、Ⅲ级成矿区带的基础上,充分分析了各省成矿地质条件、富集规律及典型矿床成矿模式、综合找矿模型,进行了Ⅳ、Ⅴ级成矿远景区划。这些成矿远景区为“八五”、“九五”的找矿工作部署提供了依据,并在部分远景区取得了找矿进展。之后,在栾川地区进行了第三轮大比例尺成矿区划工作,划分了赤土店、马超营断裂带等多个银多金属找矿远景区。区域性矿产研究工作还有原河南省地质矿产厅完成的“桐柏围山城一带金银多金属矿床成矿控制因素及找矿方向的研究”、“陕西金堆城-河南栾川钼多金属成矿带成矿远景区划”、“东秦岭-大别山地区中酸性小岩体的矿化特征”、“河南省东秦岭(以小秦岭为主)韧性剪切带特征及与金矿成矿关系”、“卢氏杜关锰银多金属成矿规律研究”、“河南省卢氏-栾川-方城一带铅锌银成因及找矿方向研究”等重要成果。前人有关本地区或者主要矿种方面的代表性著作主要有:《秦岭-大别山花岗岩》(李先梓等,1993)、《秦巴岩石圈构造及成矿规律地球化学研究》(张本仁等,1994)、《大型构造与超大型矿床》(翟裕生等,1997)、《河南省主要矿产的成矿

作用及矿床成矿系列》(罗铭玖等,2000)、《秦岭花岗岩大地构造图及说明书》(卢欣祥,2000)、《东秦岭铅锌银矿成矿系统内部结构》(燕长海,2004)等。这些研究工作在基础地质和成矿规律方面提出了不少新的认识,对本次研究具有一定的参考价值。

四、研究进展及取得的主要成果

本项目是在豫西南地区铅锌银矿评价计划项目前期调查评价的基础上开展的,同时,又通过区域铅锌银矿成矿规律的研究工作,先后获得了一批新的认识和找矿思路,对豫西南地区铅锌银多金属调查评价起到指导作用,并促进区域找矿的重大突破。

在野外大量地质调查基础上,对三门峡-鲁山断裂与商丹断裂之间的华北陆块南缘、北秦岭构造带和南秦岭构造带三个Ⅱ级构造单元的沉积建造、岩浆岩建造、变质变形特征和演化历史进行了深入的研究。所获主要进展可概述为九个方面:

(1)建立了豫西南地区系列基础数据库,编制和更新了系列基础性综合图件;对研究区已有地质、地球物理、地球化学、遥感影像和矿产地质等方面的数据资料进行了全方位的收集整理和综合分析,在此基础上,建立了以 MapGIS 为平台的 1:25 万区域地质图空间数据库、1:20 万区域重力数据库、1:5 万航空磁数据库、1:20 万区域地球化学数据库、ETM⁺ 遥感数据库和矿产地数据库,通过综合信息处理、解译,分别编制了 1:25 万数字化地质矿产图和成矿预测图,为在本区开展矿产地理论研究和找矿勘查工作奠定了良好基础。

(2)根据对栾川群、二郎坪群含矿建造系统的岩石学和地球化学研究,首次提出了与栾川群、二郎坪群铅锌多金属成矿作用关系密切的硅质岩、重晶石岩和矽卡岩等岩类是属于热水沉积成因的新认识,探讨了热水沉积硅质岩形成的地质环境,为区内铅锌多金属矿床成因研究提供了科学依据。

(3)首次对区内 1:20 万区域重力和 1:5 万航空磁测数据进行了系统的处理和综合解译,编制了莫霍面构造图和推断的地质图,系统总结了重磁异常与铅锌银成矿的关系,较全面地剖析了重要矿集区的重磁场特征,为区域成矿规律研究提供了较系统的深部地球物理信息。

(4)进行了河南省 1:20 万水系沉积物测量和最新的岩石地球化学测量数据的系统处理,探讨了官道口群、栾川群和二郎坪群岩石及水系沉积物中元素地球化学特征及次生变化、元素的相关关系和不同地质单元元素的地球化学特征,剖析了重要地球化学异常。

(5)对区内不同类型典型矿床(点)开展了较系统地研究,首次提出了赋存于官道口群碳酸盐岩内的层控铅锌矿床为密西西比河谷型铅锌矿床(MVT)、赋存于栾川群煤窑沟组细碎屑岩内的层状铅锌银矿床早期为沉积喷流型块状硫化物矿床(SMS型)后经燕山晚期岩浆热液叠加改造的复合型矿床和赋存于二郎坪群火山沉积岩内的层状铜铅锌矿床为火山喷流型块状硫化物矿床(VMS型)的新认识,从而总结出官道口群、栾川群、二郎坪群地层是铅锌银矿床(田)产出的主要控制因素。

(6)厘定了豫西南地区铅锌银主要成矿时代有三期,根据成矿作用的演化,提出了豫西南地区铅锌银成矿谱系。根据同位素年代测定和成矿地质背景分析,区内主要金属矿产可分为与地壳演化大致吻合的三个主要成矿时期,即中-新元古代、早古生代(加里东期)和中生代(燕山期)。

(7)全面系统地进行了区域成矿规律研究,新发现规模较大的铅锌银矿床类型,运用区

域重力、航磁数据对区内隐伏断裂和岩体进行了推断解译,利用1:20万水系沉积物测量数据库重新圈定了豫西南地区地球化学综合异常,探讨了成矿的物化探异常特征,系统研究了区内铅锌银多金属矿床分布规律,提出豫西南地区铅锌银矿化网络,采用“矿集区”的概念,将研究区划分为3个Ⅲ级成矿区带15个矿集区或矿化集中区,全面分析了各成矿区带和主要矿集区的地球物理、地球化学异常以及成矿特征,并建立了成矿模式。首次以容矿围岩为基础,结合其空间几何分布形态和部分成矿作用特征,将区内铅锌银矿床划分为5种类型。

(8)较系统、全面地总结了不同类型矿床的综合找矿标志信息,分别建立了不同类型矿床的综合找矿模型,在成矿分析的基础上圈定了25处矿产预测区和找矿靶区,并对其远景资源量进行了定量预测。进一步明确了找矿方向。

(9)研究工作与地质调查工作紧密结合,及时指导了豫西南地区铅锌银矿评价工作,极大地促进了区域找矿的重大突破。

豫西南地区铅锌银矿成矿规律研究项目自始至终坚持调查与研究相结合的原则,通过总结、研究及时提出了区内铅锌银成矿规律方面和调查评价工作重点选区方面大量新的认识,提供给相关调查评价项目应用,有力地指导了野外地质找矿工作,同时经过调查评价项目的验证收到很好的效果,为地质找矿突破奠定了坚实的基础。

计划项目“豫西南地区铅锌银矿评价”已累计提交新发现铅锌银矿产地21处,初步提交查明的和预测的资源量(333)+(334)?银20191 t、铅锌 1106.5×10^4 t,其中查明的资源量铅锌 240.38×10^4 t、银4197.51 t、金6.69 t、铜 2.05×10^4 t。

五、本书编写情况

本专著是“豫西南地区铅锌银成矿规律研究”(编号:200310200043)工作的总结,是项目组全体科研人员集体劳动的结晶。该研究成果已于2007年通过中国地质调查局组织的评审验收,被评为优秀报告。专著共分六章,具体编写分工如下:

前言,燕长海、刘国印。第一章第一节,曾宪友、燕长海;第二节,王纪中、赵荣军;第三节,燕长海、曾宪友;第四节,燕长海。第二章彭翼、赵荣军、王纪中。第三章第一节,燕长海;第二节,燕长海、刘国印;第三节,燕长海、宋要武、刘国印、何玉良;第四节,刘国印;第五节,彭翼、燕长海、吕文德、姚新年;第六节,彭翼、马宏卫、何玉良。第四章第一节,刘国印、吕文德、彭翼;第二节,刘国印;第三节,彭翼、刘国印;第四节,吕文德、刘国印;第五节,刘国印;第六节,刘国印、彭翼、马宏卫;第七节,吕文德、刘国印;第八节,姚新年、宋要武、吕文德。第五章,宋要武、吕文德、彭翼。第六章,刘国印、燕长海、曾宪友。专著初稿完成后,由燕长海和刘国印对所有章节进行了修改与补充,最后由燕长海统撰定稿。

项目实施过程中,自始至终得到了中国地质调查局资源评价部和天津地质调查中心的指导。叶天竺教授、邵和明教授级高工、罗铭玖教授级高工、杨文智教授级高工、龙宝林博士、张生辉博士、于海峰研究员、苗培森教授级高工、司马宪章教授级高工、赵更新教授级高工以及河南省地调院王建平教授级高工、张良教授级高工等专家、学者对项目研究给予了重要指导和帮助。在野外调研、收集资料过程中曾得到了参与国土资源大调查计划项目——豫西南地区铅锌银矿评价项目的所有工作同志的大力支持。

项目负责人燕长海、刘国印,主要研究人员燕长海、刘国印、彭翼、王纪中、宋要武、赵荣军、曾宪友、马宏卫;周洪瑞教授、李胜荣教授、邢矿硕士等参加了部分典型矿床研究,姚新年

参加了典型矿床研究和前期矿产预测,左景勋博士后主持了 2005 年部分工作,崔来运、何玉良和严海麒参与了部分室内整理和报告编写工作,参加野外剖面测制、取样、踏勘等工作的还有杨群周、孙卫志、曹月怀、徐青峰、王建明、孙国锋等。王志宏高级工程师承担了 1:25 万地质图编图和属性库建设工作。左爱萍、鲁玉红、王凤方、汤喜梅、古英、曾涛、陈春红、崔军磊、龚若飞等同志承担了有关图件的数字化及文档资料编排工作。另外,本专著还引用了河南省地质矿产勘查开发局、河南省有色地勘局等单位的有关勘查和科研成果。岩矿测试工作主要由国土资源部中南矿产资源检测中心完成。

在此向为我们提供过帮助、指导的专家、学者及各有关单位和个人表示诚挚的感谢!

鉴于本课题研究工作所涉及的研究区面积较大,内容较多和工作时间较短,又限于我们的科学研究水平和文字表达能力,深感本专著中还存在有不少问题,敬请各位专家和读者给予批评指正。

目 次

前 言	(1)
第一章 区域成矿地质背景	(1)
第一节 区域地质特征	(1)
一、地层	(1)
二、岩浆岩	(15)
三、构造	(24)
第二节 区域地球物理、地球化学及遥感影像特征	(36)
一、区域地球物理特征	(36)
二、区域地球化学特征	(55)
三、遥感影像特征	(69)
第三节 区域大地构造演化	(70)
一、太古宙—古元古代陆壳固结阶段	(70)
二、中元古代—震旦纪陆壳增生阶段	(70)
三、早古生代第一次板块拼合阶段	(71)
四、晚古生代板块再次碰撞、拼和阶段	(71)
五、中生代晚期—新生代碰撞后伸展阶段	(72)
第四节 区域矿产分布概况	(72)
第二章 成矿区带特征	(74)
第一节 矿床类型划分	(74)
一、矿床自然类型	(74)
二、赋矿建造分类	(74)
三、成因类型划分	(74)
四、主要热水矿床特征	(78)
第二节 成矿区带划分	(82)
一、划分原则	(82)
二、成矿区带划分	(83)
第三节 主要成矿区带特征	(85)
一、Ⅲ级成矿带特征	(85)
二、矿集区特征	(88)
三、主要矿集区特征	(92)

第三章 典型矿床特征	(128)
第一节 与太华群绿岩有关的热液脉状(金)铅银矿床	(128)
一、洛宁县铁炉坪铅银矿床	(128)
二、卢氏县寨凹铅银矿床	(130)
三、矿床地球化学特征	(135)
四、矿床成因探讨	(137)
五、矿化信息与找矿标志	(138)
第二节 与熊耳群火山岩有关的热液脉状铅锌(金银)矿床	(138)
一、汝阳县老代仗沟铅锌矿床	(139)
二、汝阳县西灶沟铅锌矿床	(141)
三、汝阳县王坪西沟铅锌矿床	(142)
四、矿床地球化学特征	(144)
五、矿床成因探讨	(147)
六、找矿标志	(149)
第三节 与官道口群、栾川群碎屑岩、碳酸盐岩建造有关的层控铅锌银矿床	(149)
一、栾川县百炉沟铅锌银矿床	(149)
二、嵩县土地庙沟铅锌银矿床	(155)
三、栾川县赤土店铅锌银矿床	(157)
四、卢氏县神洞沟锰银铅锌矿床	(161)
五、矿床地球化学	(163)
六、矿床成因讨论	(180)
七、找矿标志	(181)
第四节 与陶湾群碎屑岩—碳酸盐岩建造有关的铅锌矿床	(181)
一、卢氏曲里铁锌多金属矿床	(181)
二、方城维摩寺铅锌银矿床	(184)
三、矿床成因探讨	(186)
第五节 与燕山期花岗斑岩有关的铅锌银(铜)矿床	(187)
一、内乡县板厂银多金属矿床	(187)
二、栾川县冷水北沟铅锌银矿床	(192)
三、栾川县南泥湖钼矿床	(196)
四、汝阳县东沟钼矿床	(199)
五、栾川县骆驼山硫锌铅矿床	(203)
六、矿床地球化学	(206)
七、矿床成因	(215)
八、找矿标志	(215)

第六节 与二郎坪群、歪头山组、小寨组火山岩、碎屑岩建造有关的铅锌多金属矿床	(217)
一、上庄坪铜多金属矿	(217)
二、水洞岭铜多金属矿床	(220)
三、刘山岩铜锌矿	(223)
四、桐柏县破山银铅矿	(229)
五、桐柏县银洞岭铅锌银矿床	(232)
六、内乡县银洞沟铅锌银矿床	(237)
七、矿床地球化学	(238)
八、矿床成因探讨	(278)
九、找矿标志	(279)
第四章 区域成矿规律及矿产预测	(280)
第一节 成矿空间分布规律	(280)
一、Ⅲ级成矿带及区域成矿网络	(280)
二、矿田及矿集区的分布	(285)
三、矿床的分布	(286)
第二节 成矿时间演化规律	(287)
一、铅锌矿成矿时代	(287)
二、中生代(燕山期)金矿及斑岩铜矿	(291)
三、成矿时间演化规律	(293)
第三节 成矿物质来源	(295)
一、矿源层	(295)
二、岩浆岩的成矿专属性	(295)
三、铅同位素特征	(296)
第四节 矿化富集规律	(298)
第五节 区域矿床成矿系列	(301)
第六节 区域成矿模式	(301)
一、与太华群绿岩有关的脉状银铅矿	(302)
二、与熊耳群火山岩有关的铅锌银矿成矿模式	(302)
三、与官道口群、栾川群碎屑岩—碳酸盐岩有关的铅锌银矿成矿模式	(303)
四、与二郎坪群、小寨组、歪头山组火山沉积岩有关的铅锌银矿床成矿模式	(304)
五、斑岩铜钨多金属矿成矿模式	(307)
第七节 综合信息找矿预测	(308)
一、区域综合信息找矿标志	(308)
二、区域矿产找矿模型	(310)

三、找矿靶区及远景区预测	(317)
四、重要找矿靶区特征	(318)
五、豫西南地区钼铅锌银矿资源远景	(335)
六、找矿靶区的验证	(344)
第五章 找矿建议与结语	(347)
第一节 找矿建议	(347)
一、找矿方向	(347)
二、工作方法建议	(347)
第二节 结语	(356)
一、关于重要的区域地层格架	(356)
二、关于重要成矿期构造演化	(358)
三、关于钼铅锌银多金属成矿时代	(360)
四、研究成果对调查评价工作的指导	(361)
五、存在问题	(363)
参考文献及资料	(365)
野外照片及说明	

第一章 区域成矿地质背景

研究区位于秦岭造山带东段,即东秦岭地区。横跨华北板块与扬子板块两个 I 级构造单元和华北陆块南缘、北秦岭构造带和南秦岭构造带三个 II 级构造单元(张国伟等,2001)(图 1-1)。秦岭造山带是一个经历了多期次的伸展裂解、汇聚拼贴,特别是印支期陆内俯冲作用的全面改造,形成了现今结构复杂的复合型造山带。不同构造单元在沉积建造、岩浆活动、变形变质特征、成矿作用及地球物理、地球化学特征等方面均具较大差异。

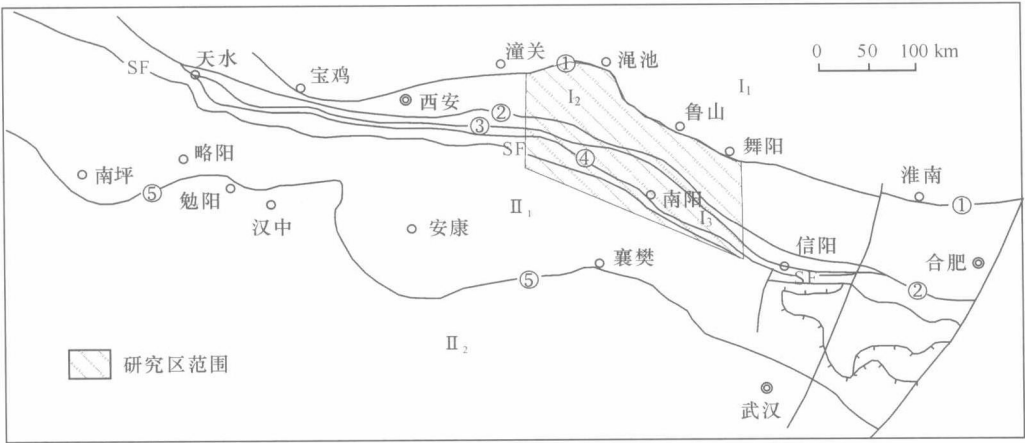


图 1-1 秦岭造山带基本构造单元划分简图

(据张国伟,2001,修编)

SF 板块主缝带—西官庄-镇平-松扒断裂系(商丹断裂系);①三门峡-鲁山断裂;②黑沟-栾川-维摩寺-羊册-明港断裂(栾川断裂);③瓦穴子-乔端-小罗沟-小董庄断裂(瓦穴子断裂);④朱阳关-夏馆-大河断裂(朱夏断裂);⑤勉略-襄广断裂(勉略断裂)。I—华北板块:I₁—华北陆块;I₂—华北陆块南缘;I₃—北秦岭构造带;II—扬子板块:II₁—南秦岭构造带;II₂—扬子陆块

第一节 区域地质特征

一、地层

研究区地层区划隶属华北地层区豫西分区、北秦岭分区和扬子地层区南秦岭分区(表 1-1),构造单元分属华北陆块南缘、北秦岭构造带和南秦岭构造带。其中前中生代地层与铅锌银矿关系密切。

(一) 华北陆块南缘

分布于黑沟-栾川-维摩寺-羊册-明港断裂(栾川断裂)与三门峡-鲁山断裂之间,具有

表 1-1 研究区前侏罗系岩石地层单位划分表

年代地层			华北地层区														扬子地层区			
界	系	代号	豫西分区						北秦岭分区								南秦岭分区			
																	西峡-大别小区		浙川小区	
中生界	三叠系	T ₃							太子山组		五里川组									
		太山庙组																		
		T ₁																		
上	二叠系	P ₂							蔡家凹组											
		P ₁																		
古生界	石炭系	C ₂							柿	子										
		C ₁																		
	泥盆系	D ₃							树	母							周营组			
		D ₂																		
		D ₁																		
下古生界	志留系	S ₂₋₃																		
		S ₁																		
	奥陶系	O ₂₋₃	陶湾群	秋木沟组		南阳地区	二郎坪群	大庙组		桐柏地区	二郎坪群	刘山岩组								
		风脉庙组		火神庙组				张家大庄组												
		O ₁						三岔口组				大栗树组								
	寒武系	Є ₃							抱树坪组		歪头山组									
		Є ₂							小寨组											
		Є ₁																		
	新元古界	震旦系	Z ₂																	
			Z ₁																	
青白口系		Qb	栾川群	鱼库组																
				大红口组																
	煤窑沟组																			
	南泥湖组																			
			三川组																	
中元古界	蓟县系	Jx	官道口群	白术沟组		汝阳群	宽坪岩群	谢湾岩组												
				冯家湾组																
				杜关组																
				巡检司组																
				龙家园组																
	高山河群				四岔口岩组															
	长城系	Ch	熊耳群	龙脖组									峡河岩群				界牌岩组			
				马家河组																
				鸡蛋坪组																
				许山组																
大古石组																				
古元古界		Pt ₁							秦岭岩群		雁岭沟岩组									
									郭庄岩组		陡岭岩群									
太古宇		AR	太华岩群														桐柏岩群			

Q—第四系;N—新近系;E—古近系;K—白垩系;T—三叠系;P_{2s}—上古生界柿树园组、子母沟组;P_{2c}—上古生界蔡家凹组;C—石炭系;D—泥盆系;D_n—泥盆系南湾组;P_{2l}—下古生界小寨组、抱树坪组;S—志留系;O—奥陶系;E—寒武系;P_{2l}E—二郎坪群;P_{2l}W—下古生界歪头山组;P_{2l}T—下古生界陶湾群;ZP_{2l}—震旦系—下古生界周进沟组(肖家庙组);Z₂—震旦系上统灯影组;P_{3L}—新元古界栾川群;P_{3Y}—新元古界耀岭河组;QbL—青白口系洛峪群;QbW—青白口系武当岩群;Pt₂₋₃K—中—新元古界宽坪岩群;Pt₂X—中元古界峡河岩群;Pt₂G—中元古界官道口群;JxG—蓟县系高山河群;JxR—蓟县系汝阳群;ChX—长城系熊耳群;Pt₁Q—古元古界秦岭岩群;Pt₁D—古元古界陡岭岩群;AR—太古宇太华岩群;ξγ₃¹—燕山晚期正长花岗岩;ηγ₃²—燕山晚期二长花岗岩;ηγ₃²—燕山早期二长花岗岩;ηγ₄—华力西期二长花岗岩;γδ₄—华力西期花岗岩闪长岩;ξγ₃—加里东期正长花岗岩;ηγ₃—加里东期二长花岗岩;γo₃—加里东期斜长花岗岩;γδ₃—加里东期花岗岩闪长岩;δ₃—加里东期闪长岩;ν₃—加里东期辉长岩;ξγ₂—中—新元古代正长花岗岩;ηγ₂—中—新元古代二长花岗岩;γδ₂—新元古代花岗岩闪长岩;δo₂—新元古代石英闪长岩;ν₂—新元古代辉长岩;Σ₂—新元古代超镁铁质岩;AR—Pt₁—桐柏片麻杂岩

沿小秦岭—崤山—熊耳山—外方山一带呈北西西向岛链状分布,由长英质混合片麻岩和变质表壳岩系两部分组成,其中前者以深成杂岩和深熔混合杂岩(TTG 岩套)为主体,内

含铁镁质和超铁镁质岩块或包体;后者主要为一套中深变质的富铝的泥质碎屑岩、碳酸盐岩和基性、酸性火山岩,岩性为长英质片麻岩、砂线石榴片麻岩、石墨片麻岩、石墨大理岩、石英岩、磁铁石英岩(含铁建造)和斜长角闪岩夹镁铁质超镁铁质岩块。在小秦岭地区自下而上分为观音堂岩组、焕池峪岩组,在鲁山地区则分为铁山岭岩组、水底沟岩组和雪花沟岩组,总厚度为 8686 m。变质程度达角闪岩相,局部达麻粒岩相。

关于太华岩群的形成时代,已有资料较多。其中具代表性的同位素年龄值为 2.9~2.6 Ga(Sm-Nd,U-Pb,孙枢等,1985;胡受奚等,1988),其上被古元古界嵩山群和长城系熊耳群角度不整合覆盖,将其形成时代定为新太古代是合适的。

2. 长城系熊耳群(ChX)

主体呈近东西向延伸,向西延入陕西东部的坝源地区,北越黄河与中条山区西洋河群相比,故有人将其初始构造环境视为三叉裂谷系,主体的裂陷盆地是受北西向的三门峡-鲁山断裂及北东向的马超营基底断裂控制的楔形凹槽(图 1-3)。主要为一套中基性(偏中性)-中酸性火山熔岩建造,火山中心在豫西熊耳山区,岩系最大厚度为 7000 m~8000 m,角度不整合于基底岩系太古宇太华岩群之上。自下而上划分为大古石组、许山组、鸡蛋坪组、马家河组和龙脖组。

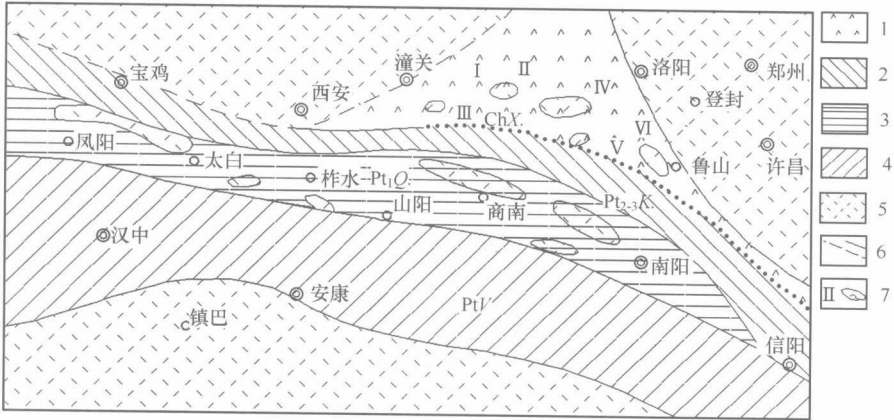


图 1-3 熊耳裂陷盆地地质略图

(据张国伟等,1988,修编)

1—熊耳群;2—宽坪岩群;3—秦岭岩群;4—元古宙火山岩;5—变质基底;6—断裂;7—古岭及编号:

I—小秦岭古岭,II—崤山古岭,III—朱家村古岭,IV—洛宁古岭,V—重渡古岭,VI—鲁山古岭

熊耳群大古石组为一套河、湖相碎屑沉积,主要岩性为砂砾岩、砂岩、砂质页岩,顶部局部为灰岩。许山组为一套中基性(偏中性)火山熔岩建造,岩性主要由安山岩、安山玄武岩组成,杏仁构造比较发育,有的杏仁中见到黄铁矿,与下伏大古石组呈喷发不整合接触。鸡蛋坪组为一套中酸性熔岩建造,岩性以石英斑岩、流纹斑岩、英安斑岩及多层安山岩夹层为主,并夹有长石石英砂岩、凝灰质砂岩及薄层凝灰岩,局部地区见有碳酸盐岩夹层,熔岩中可以见到枕状构造。马家河组为一套中基性火山熔岩建造,主要岩性为灰绿色玄武安山岩、杏仁状玄武安山岩夹灰绿色粗安岩、凝灰质砂岩、凝灰质泥岩、石英砂岩和叠层石灰岩,熔岩中也见有枕状构造,该组凝灰质岩石逐渐增多,且出现砂岩、灰岩沉积,说明火山喷发间歇时间