

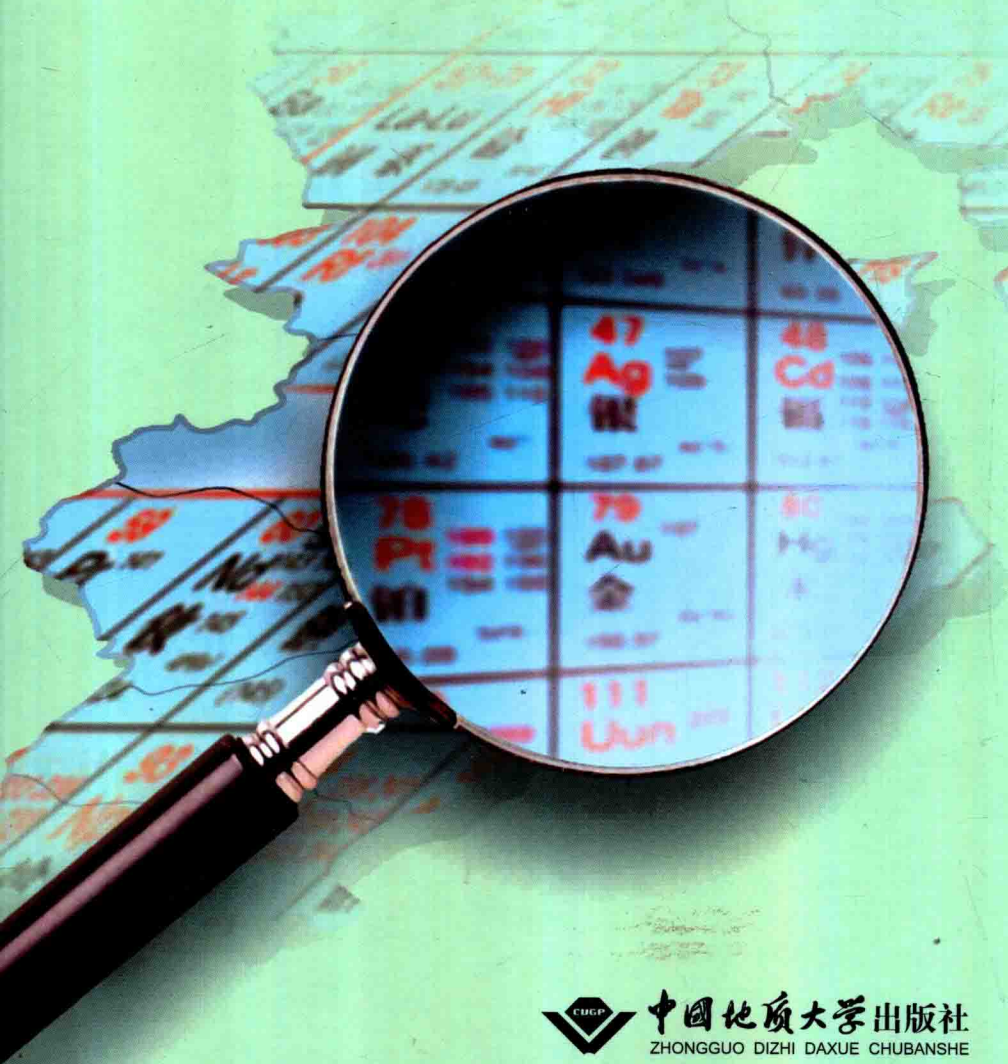


河北省地质调查院  
河北省矿产资源潜力评价成果系列丛书

# 河北省成矿地质背景研究

HEBEISHENG CHENGKUANG DIZHI BEIJING YANJIU

张德生 魏文通 徐焱焱 著



中国地质大学出版社  
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE



河北省地质调查院  
河北省矿产资源潜力评价成果系列丛书

# 河北省成矿地质背景研究

HEBEISHENG CHENGKUANG DIZHI BEIJING YANJIU

张德生 魏文通 徐焱焱 著



中国地质大学出版社  
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目 (CIP) 数据

河北省成矿地质背景研究/张德生, 魏文通, 徐焱焱著. —武汉: 中国地质大学出版社, 2015.  
(河北省矿产资源潜力评价成果系列丛书)  
ISBN 978-7-5625-3671-0

I. ①河…  
II. ①张…②魏…③徐…  
III. ①成矿带-成矿地质-研究-河北省  
IV. ①P617.222

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 175956 号

|                                   |                            |                        |
|-----------------------------------|----------------------------|------------------------|
| 河北省成矿地质背景研究                       |                            | 张德生 魏文通 徐焱焱 著          |
| 责任编辑: 舒立霞                         | 选题策划: 毕克成                  | 责任校对: 张咏梅              |
| 出版发行: 中国地质大学出版社 (武汉市洪山区鲁磨路 388 号) |                            | 邮编: 430074             |
| 电 话: (027) 67883511               | 传真: (027) 67883580         | E-mail: cbb@cug.edu.cn |
| 经 销: 全国新华书店                       | http://www.cugp.cug.edu.cn |                        |
| 开本: 880 毫米×1230 毫米 1/16           | 字数: 642 千字 印张: 20.25       |                        |
| 版次: 2015 年 8 月第 1 版               | 印次: 2015 年 8 月第 1 次印刷      |                        |
| 印刷: 武汉市籍缘印刷厂                      | 印数: 1—1000 册               |                        |
| ISBN 978-7-5625-3671-0            |                            | 定价: 298.00 元           |

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

# 《河北省成矿地质背景研究》

## 编委会

主    编：张德生

副 主 编：魏文通    徐焱焱

编    委：张德生    许洪才    徐焱焱    魏文通  
            张玉华    杨有世    陈英功    卢学良  
            申宗义    刘  策    赵玮莹    李  翔  
            程  洲    赵华平    李新华    李  先  
            张运强    张立国    刘增校    张振利  
            郭毅平    何娇月    田粉英    徐桂林  
            姚宝刚    刘应龙    赵  娥    陈海燕  
            陈  超    吕允奇    王  硕

因此，没有硬性要求各专题统一使用新构造单元、新成矿区带划分方案，只要求各专题突出自己的专业特点和创新点，尽量向社会提交可读的内容。另外，编制这套丛书的人员均是在地质一线从事具体工作的技术人员，在理论水平、学术研究水平及表达能力方面均存在一定差距，尽管经过了多次修改与完善，可能仍存在不少错误与遗漏，欢迎各位读者提出修改意见和建议。

本套丛书的编写贯穿于全国矿产资源潜力评价项目实施的全过程，对参与项目推动及管理、组织和实施的各级行政领导，对指导项目进行的全国所有专家学者、省内监理评审专家，在此表示感谢！对参与本套丛书编写的所有技术人员，尤其是各专题负责人表示感谢！河北省地质调查院裴晓东等院领导一直关心和支持本套丛书的出版，在此一并表示感谢！

河北省地质调查院 任树祥

2015年4月30日

## 前 言

本书全面收集整理了河北省区域地质调查与研究资料,以1:25万实际材料图、建造构造图为基础,深入分析控制区域成矿的地质建造和构造要素(地质构造预测要素),系统解析和精细研究沉积岩区、火山岩区、侵入岩区、变质岩区地质构造特征及大型变形构造特征,探讨了各岩石构造组合的形成环境。

按大陆动力学的活动论观点,河北省大地构造单元划分为华北陆块区、兴蒙造山系和叠加造山-裂谷系3个Ⅰ级构造单元,进一步进行了Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级构造单元的划分。对Ⅳ级构造单元地质特征进行了概况总结。上述构造单元的划分,既考虑了某一地区分布的岩石建造组合,又充分注意了这些岩石构造组合的形成时代,以及它们之间的相互关系(继承、镶嵌或叠加),即从地质构造演化的活动论角度进行构造单元的划分,较以前仅以现存的岩石建造来划分隆起、拗陷或台隆、台拱、台阶等能更好地反映某一地区不同构造发展阶段的地质构造特点。

河北省经早期陆核形成,新太古代—古元古代的洋陆转换、增生、碰撞聚集,形成稳定陆块(即基底形成阶段),其后产生碰撞后裂谷事件,而后经碎屑岩“填平补齐”进入陆架碳酸盐岩台地稳定的地壳构造单元。中三叠世末的构造运动改变了河北省乃至中国东部的大地构造格局,由特提斯构造域向滨太平洋构造域转化是其改变的大陆动力学基础。基于以上原因,本次研究采用优势大地构造相原则为相划分的依据。

华北陆块区相系基本与传统中国大地构造单元划分中Ⅰ级构造单元相对应。河北省陆块区的中太古代—古元古代的地质记录保存着该时期基底陆壳物质的组成、物质来源和形成环境,特别是由侵入岩构成的岩浆弧标志:TTG和GMS组合及表壳岩的火山-沉积记录。按优势大地构造相的划分原则,可分为晋冀古陆块大相与鲁西古陆块大相,与Ⅱ级构造单元相对应;其下为Ⅲ级(相)、Ⅳ级(亚相)和Ⅴ级(岩石构造组合)单元。华北陆块区变质基底划分了10个相、20个亚相、53个岩石构造组合。中元古代—中三叠世盖层发展阶段划分为2个相、21个亚相、22个岩石构造组合。

兴蒙造山系相系(Ⅰ级)分为1个Ⅱ级、1个Ⅲ级相单元,3个亚相,6个岩石构造组合。

中国东部晚三叠世—早白垩世地质事件交叉叠加在早期构造形迹之上,陆内造山带、构造岩浆岩带和火山-沉积盆地发育,使大陆岩石圈拆沉、岩浆底侵、地壳减薄,形成裂谷。新生代岩浆作用、裂谷盆地、断陷盆地具有继承性。以上特征作为河北晚三叠世以来Ⅳ级构造单元的划分依据,共划分3个相、21个亚相、38个岩石构造组合。

按照不同时代地质构造特点,结合板块演化的地球动力学背景,将河北省的地质构造演化过程划分为变质基底(AR—Pt<sub>1</sub>)、盖层(Pt<sub>2</sub>—T<sub>2</sub>)和叠加造山3个构造阶段。早期陆核形成,新太古代—古元古代的洋陆转换、增生、碰撞聚集、裂解复合,形成稳定陆块(即基底形成阶段);之后进入盖层演化阶段,通过“填平补齐”作用,完成了三降两升的演化历程;中三叠世末的构造运动改变了河北省乃至中国东部的大地构造格局,由特提斯构造域向滨太平洋构造域转化。由于太平洋板块向北西方向挤压作用的加大,对以东西向为主的构造格局发生影响,逐渐向北东方向转变,开始形成叠加在东西向构造带之上的、

强大的具左行扭动的北北东向构造岩浆岩带，形成东西分异的新局面。

阐述了大地构造相与成矿的关系，各种矿床都是在大地构造演化过程中、在特定大地构造相环境下形成的特殊地质体，成矿作用过程与大地构造演化密切相关，不同级别大地构造相单元制约了相应级次的成矿区带，大地构造相（亚相）单元既是成矿系统、成矿作用的构造环境，也是成矿系统的载体。

编著者

2014年6月

# 目 录

|                   |      |
|-------------------|------|
| 第一章 绪 言           | (1)  |
| 第一节 自然地理概况        | (1)  |
| 第二节 河北省地质构造研究史    | (2)  |
| 第三节 工作过程          | (5)  |
| 第二章 沉积岩建造组合与构造古地理 | (7)  |
| 第一节 中—新元古代地层      | (7)  |
| 一、构造地层分区          | (8)  |
| 二、沉积岩建造组合划分及其特征   | (10) |
| 三、构造古地理特征         | (12) |
| 四、沉积岩建造组合与成矿      | (14) |
| 五、古地理单元与大地构造相     | (16) |
| 第二节 古生代—中三叠世地层    | (17) |
| 一、构造地层分区          | (17) |
| 二、沉积岩建造组合划分及其特征   | (19) |
| 三、构造古地理特征         | (22) |
| 四、沉积岩建造组合与含矿性     | (25) |
| 五、古地理单元与大地构造相     | (26) |
| 第三节 晚三叠世—白垩纪地层    | (27) |
| 一、构造地层分区          | (27) |
| 二、沉积岩建造组合划分及其特征   | (29) |
| 三、构造古地理单元划分及其特征   | (31) |
| 四、构造古地理演化         | (35) |
| 五、沉积岩建造组合与成矿      | (36) |
| 六、古地理单元与大地构造相     | (37) |
| 第四节 新生代地层         | (38) |
| 一、构造地层分区          | (38) |
| 二、沉积岩建造组合划分及其特征   | (39) |
| 三、构造古地理单元划分及其特征   | (44) |
| 四、构造古地理演化         | (45) |
| 五、沉积岩建造组合与成矿      | (47) |
| 六、古地理单元与大地构造相     | (47) |
| 第三章 火山岩岩石构造组合     | (49) |
| 第一节 火山岩时空分布       | (49) |
| 一、火山岩空间分布         | (49) |
| 二、火山岩时代划分         | (49) |
| 第二节 火山岩相与火山构造     | (51) |
| 一、火山岩相及岩石学特征      | (51) |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 二、火山构造 .....                  | (59)  |
| 第三节 火山岩岩石构造组合的划分及其特征 .....    | (68)  |
| 一、火山建造类型及特点 .....             | (68)  |
| 二、火山岩岩石构造组合的划分及其特征 .....      | (70)  |
| 第四节 火山构造岩浆旋回与构造岩浆岩带 .....     | (71)  |
| 一、火山构造岩浆旋回 .....              | (71)  |
| 二、构造岩浆岩带 .....                | (72)  |
| 第五节 火山岩的形成与构造环境及其演化 .....     | (73)  |
| 一、火山岩浆来源 .....                | (73)  |
| 二、火山岩浆演化 .....                | (75)  |
| 三、火山活动构造环境分析 .....            | (78)  |
| 四、火山作用演化 .....                | (88)  |
| 五、火山岩段带与大地构造相 .....           | (90)  |
| 第六节 火山岩岩石构造组合与矿产 .....        | (91)  |
| 一、火山-沉积矿产 .....               | (92)  |
| 二、火山熔岩矿产 .....                | (92)  |
| 三、火山-热液矿产 .....               | (93)  |
| 第四章 侵入岩岩石构造组合 .....           | (95)  |
| 第一节 侵入岩时空分布 .....             | (95)  |
| 一、侵入岩分布特征 .....               | (95)  |
| 二、侵入岩时代划分 .....               | (96)  |
| 第二节 岩石构造组合划分及其特征 .....        | (98)  |
| 一、岩石构造组合的划分依据 .....           | (98)  |
| 二、岩石构造组合及其特征 .....            | (99)  |
| 第三节 构造岩浆旋回与构造岩浆岩带 .....       | (111) |
| 一、构造岩浆旋回 .....                | (111) |
| 二、构造岩浆岩带 .....                | (112) |
| 第四节 侵入岩的形成、构造环境及其演化 .....     | (115) |
| 一、侵入岩的成因系列 .....              | (115) |
| 二、侵入岩的构造环境与岩浆演化 .....         | (118) |
| 第五节 侵入岩岩石构造组合与成矿 .....        | (125) |
| 一、基性、超基性侵入岩岩石构造组合与矿产的关系 ..... | (125) |
| 二、中酸性侵入岩岩石构造组合与矿产的关系 .....    | (126) |
| 第六节 侵入岩大地构造相 .....            | (129) |
| 一、侵入岩大地构造相的划分及其特征 .....       | (129) |
| 二、侵入岩大地构造相与成矿 .....           | (137) |
| 第五章 变质岩岩石构造组合 .....           | (139) |
| 第一节 变质岩时空分布及变质单元划分 .....      | (139) |
| 一、变质岩时空分布 .....               | (139) |
| 二、变质地质单元划分及对比 .....           | (139) |
| 第二节 变质岩岩石构造组合划分及其特征 .....     | (140) |
| 一、岩石构造组合的划分 .....             | (140) |
| 二、变质岩岩石构造组合特征 .....           | (145) |
| 第三节 变质相(相系)及变质时代 .....        | (171) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 一、秦皇岛变质区的变质相(相系)及变质时代   | (171) |
| 二、冀东变质区变质相(相系)及变质时代     | (172) |
| 三、冀西和冀北变质区变质相(相系)及变质时代  | (174) |
| 四、太行山和五台变质区变质相(相系)及变质时代 | (176) |
| 第四节 变质作用、构造环境及其演化       | (179) |
| 一、区域变质作用及其构造环境、演化       | (179) |
| 二、动力变质作用及其构造环境、演化       | (186) |
| 三、接触变质作用                | (189) |
| 四、混合岩化作用及其构造环境、演化       | (190) |
| 五、主要变质作用期次              | (191) |
| 六、变质区、变质岩岩石构造组合与大地构造相   | (191) |
| 第五节 变质岩岩石构造组合与成矿        | (193) |
| 一、变质沉积型铁矿               | (194) |
| 二、金矿                    | (196) |
| 三、镁矿                    | (196) |
| 四、非金属矿产                 | (196) |
| 第六章 大型变形构造              | (198) |
| 第一节 大型变形构造类型的划分         | (198) |
| 一、划分依据                  | (198) |
| 二、大型变形构造分类              | (198) |
| 三、河北省大型变形构造划分           | (199) |
| 第二节 大型变形构造的主要特征         | (199) |
| 一、大型断裂构造                | (199) |
| 二、盆地构造                  | (203) |
| 三、穹隆构造                  | (204) |
| 四、线形构造带                 | (205) |
| 第三节 大型变形构造与成矿           | (207) |
| 一、东西向基底断裂带的控矿作用         | (207) |
| 二、北北东向断裂构造带的控矿作用        | (207) |
| 三、马兰峪-青龙线形构造带控矿作用       | (207) |
| 四、迁西-迁安片麻岩穹隆的控矿作用       | (207) |
| 五、华北平原裂陷带的控矿作用          | (208) |
| 第七章 大地构造相与大地构造分区        | (209) |
| 第一节 大地构造相               | (210) |
| 一、陆块区相系                 | (211) |
| 二、造山系相系                 | (223) |
| 三、叠加造山-裂谷相系             | (223) |
| 第二节 大地构造分区              | (230) |
| 一、构造单元划分原则              | (230) |
| 二、大地构造单元划分              | (232) |
| 第三节 大地构造单元特征            | (234) |
| 一、天山-兴蒙造山系构造单元特征        | (234) |
| 二、华北陆块区构造单元特征           | (235) |
| 三、叠加造山系构造单元特征           | (251) |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 第八章 大地构造演化               | (261) |
| 第一节 大地构造演化阶段划分           | (261) |
| 一、基底形成阶段                 | (261) |
| 二、盖层形成和发展阶段              | (261) |
| 三、陆缘弧演化阶段                | (261) |
| 第二节 太古宙—古元古代             | (262) |
| 一、陆核形成阶段                 | (262) |
| 二、多岛弧发展阶段                | (262) |
| 三、第一次裂解                  | (263) |
| 四、初始陆块形成                 | (263) |
| 五、大陆二次裂解及华北陆块区形成阶段       | (264) |
| 第三节 中元古代—新元古代            | (264) |
| 一、中元古代                   | (264) |
| 二、新元古代                   | (266) |
| 第四节 寒武纪—中奥陶世             | (266) |
| 一、寒武纪                    | (266) |
| 二、奥陶纪                    | (267) |
| 第五节 泥盆纪—中二叠世             | (267) |
| 第六节 晚二叠世—中三叠世            | (268) |
| 第七节 晚三叠世—中侏罗世            | (268) |
| 一、晚三叠世                   | (268) |
| 二、早—中侏罗纪                 | (269) |
| 第八节 晚侏罗世—白垩纪             | (270) |
| 第九节 新近纪—第四纪              | (271) |
| 一、新近纪                    | (271) |
| 二、第四纪                    | (271) |
| 第九章 大地构造相与成矿             | (274) |
| 第一节 变质基底杂岩相与成矿           | (274) |
| 一、陆核亚相 ( $Ar_2$ ) 与成矿    | (274) |
| 二、古岛弧亚相 ( $Ar_3^1$ ) 与成矿 | (274) |
| 三、古裂谷相与成矿                | (277) |
| 第二节 沉积盖层发展阶段的大地构造相与成矿    | (278) |
| 一、燕辽裂谷亚相与成矿              | (278) |
| 二、陆表海亚相与成矿               | (285) |
| 三、海陆交互障壁海亚相与成矿           | (286) |
| 四、陆内盆地亚相与成矿              | (286) |
| 第三节 陆缘弧地构造相与成矿           | (286) |
| 一、冀北火山岩相与成矿              | (287) |
| 二、燕辽岩浆岩相与成矿              | (290) |
| 三、太行山岩浆岩相与成矿             | (294) |
| 第十章 地 热                  | (297) |
| 一、褶皱山区及结晶岩体构造带地热区        | (297) |
| 二、山间断陷盆地构造带地热区           | (297) |
| 三、平原沉降带地热区               | (297) |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 第十一章 大地构造相图空间数据库.....     | (299) |
| 一、综合信息和评价成果图件空间数据库建设..... | (299) |
| 二、大地构造图数据库建设工作流程及步骤.....  | (299) |
| 三、数据库建设内容.....            | (300) |
| 四、成果检查.....               | (300) |
| 五、数据库质量监控和质量评述.....       | (302) |
| 第十二章 结 语.....             | (304) |
| 一、全面总结了河北省成矿地质构造环境.....   | (304) |
| 二、对大地构造相进行了系统研究与划分.....   | (304) |
| 三、编制了大地构造相图.....          | (305) |
| 四、阐述了大地构造相与成矿的关系.....     | (305) |
| 五、进行了系统的大地构造分区.....       | (306) |
| 六、为成矿预测提供了基础地质资料.....     | (306) |
| 主要参考文献.....               | (307) |

# 第一章 绪 言

本项目是为了贯彻落实《国务院关于加强地质工作的决定》中提出的“积极开展矿产远景调查和综合研究,科学评估区域矿产资源潜力,为科学部署矿产资源勘查提供依据”的要求和精神,由国土资源部部署的全国矿产资源潜力评价工作,该项工作纳入了国土资源大调查项目。

全国重要矿产资源潜力评价及综合研究工作是一项重要的国情调查。总体思路是以科学发展观为指导,以提高我国重要矿产资源对经济社会发展的保障能力为目标,使用规范而有效的资源评价方法、技术和各类基础数据,以我国已开展的资源评价工作为基础,充分利用多元地质资料,采取政府部门指导、中国地质调查局负责实施、专家主导、产学研相结合的工作方式,全面、准确、客观地评价我国重要矿产资源潜力及空间布局。预测未来10~20年我国重要矿产资源的探明趋势,推断开发产能增长趋势和矿产资源开发基地的战略布局,为更好地规划、管理、保护和合理利用矿产资源以及部署矿产资源勘查工作提供基础资料,也为国家编制中长期发展规划提供科学依据。

近20多年来,特别是国土资源大调查开展以来,河北省和全国一样,基础地质调查和矿产资源勘查取得了飞速进展,同时,由于测试技术和手段的提高与丰富,地质科研工作也取得了令人瞩目的进展,解决或发现了一些重大地质问题,地质工作程度有了很大提高。地质理论发展迅速,大陆动力学理论广泛应用于基础地质调查。1:5万区调覆盖了主要成矿区带;1:25万区域地质调查的开展,对河北省的地质构造有了全新的认识;综合地质信息、地质异常等矿产预测技术在实践中得到发展;数据库及计算机技术得到广泛应用;全省地质基础数据库建设相继完成,GIS技术的应用得到迅猛发展。在成矿地质背景研究工作中全面总结大陆动力学理论应用成果,提升河北省地质构造研究水平,促进河北省地质找矿工作实现新的突破,建立区域成矿谱系和成矿体系,提高河北省矿产研究水平,发展我国成矿系列理论,是成矿地质背景研究工作的目的。

当前社会经济正处在全面快速的发展时期,对战略性矿产资源需求在持续增长,矿产资源对外依赖程度急剧增加,政府需要掌握矿产资源潜力和空间分布。本项目实施将为全面掌握河北省重要矿产资源现状,科学评价未查明矿产资源潜力,建立真实准确的矿产资源数据库,满足矿产资源规划、管理、保护和合理利用的需要,以及科学部署矿产勘查工作提供依据。

地质构造研究是矿产预测的基础工作,其主要任务是按照矿床模型综合地质信息预测总体思路,将成矿作用视为地质作用的重要组成部分,全面收集整理河北省区域地质调查与研究资料,以1:25万实际材料图、建造构造图为基础,结合1:5万区调新成果,深入分析控制区域成矿的地质建造和构造要素(地质构造预测要素),系统解析和精细研究沉积岩区、火山岩区、侵入岩区、变质岩区地质构造特征,以及大型变形构造和综合地质构造特征,编制1:50万大地构造相图,编写河北省成矿地质背景研究报告,建立数据库。

## 第一节 自然地理概况

河北省环抱京津,东临渤海,地跨东经 $113^{\circ}27'$ — $119^{\circ}50'$ ,北纬 $36^{\circ}05'$ — $42^{\circ}40'$ ,总面积 $19\text{km}^2$ ,省会石家庄市。东与天津市毗连,东南部、南部衔山东、河南两省,西倚太行山与山西省为邻,西北部、北部与内蒙古自治区交界,东北部与辽宁省接壤。

河北省地势西北高、东南低,由西北向东南倾斜。地貌复杂多样,高原、山地、丘陵、盆地、平原

类型齐全,有坝上高原、燕山和太行山山地、河北平原三大地貌单元。坝上高原属蒙古高原的一部分,地形南高北低,平均海拔1200~1500m,面积15 954km<sup>2</sup>,占全省总面积的8.5%;燕山和太行山山地,包括中山山地区、低山山地区、丘陵地区和山间盆地地区4种地貌类型,海拔多在2000m以下,高于2000m的孤峰有10余座,其中小五台山高达2882m,为全省最高峰。山地面积90 280km<sup>2</sup>,占全省总面积的48.1%;河北平原区是华北大平原的一部分,按其成因可分为山前冲洪积平原区、中部冲湖积平原区和滨海平原区3种地貌类型,平原面积81 459km<sup>2</sup>,占全省总面积的43.4%。

河北省在地质构造上跨越天山-兴蒙造山系和华北陆块区2个Ⅰ级大地构造单元,地质构造十分复杂,阶段性演化明显,突出特征表现在3个方面:①吕梁运动之前,漫长的地壳演化形成古老的结晶基底,之后地壳进入稳定发展,形成稳定沉积盖层;②以北纬42°附近的康保-围场断裂为界,北部在中生代以前为活动性强烈的洋壳区(天山-兴蒙造山系的一部分),南部在古元古代以后形成了稳定陆壳区(华北陆块区),形成南北相对稳定与活动的2个Ⅰ级大地构造单元;③中生代以来河北省进入滨太平洋体系,受太平洋板块影响,形成了巍峨挺拔的太行山隆起带和广袤平坦的华北平原。

## 第二节 河北省地质构造研究史

河北省是我国开展基础地质调查工作较早的地区之一,在解放前就有一些中外地质工作者在局部地段开展了地质工作,最早可以追溯到19世纪末,英国人庞佩利(K Pumpelly, 1866, 1867)、李希霍芬(F Von Richthofen, 1869, 1871)对张家口、北京西山进行了研究,国内地质学者章鸿钊、丁文江、翁文灏、叶良辅等先驱开创了京冀等地的地质勘查工作,但仅属矿点检查或路线地质勘查,工作粗略,资料零星。系统地质工作是在新中国成立以后进行的。自20世纪50年代晚期开展1:100万区域地质调查(张家口幅[K-50]、北京市幅[J-50])后,转入1:20万区域地质调查。到70年代末完成绝大部分基岩出露区约160 086km<sup>2</sup>地质调查工作,正规分幅共26幅,为河北省地质矿产工作提供了一套系统完整的基础图件,为基础地质研究和资源普查及开发做出了重要贡献。80年代中期总结出版了《河北省北京市天津市区域地质志》《河北省北京市天津市区域矿产总结》和《河北省志·地质矿产志》。为适应新的国民经济建设发展的需求,于80年代后期对部分1:20万图幅(龙关幅、太仆寺旗幅、丰宁幅、上黄旗幅)进行了修编修测。

自1973年以来,河北省开始在成矿带进行1:5万区域地质调查工作。自1973年开始到2002年底河北省共完成1:5万填图面积约78 348km<sup>2</sup>,约折合201幅。早期工作主要在太行山区,在侵入岩方面采用以岩相研究为主的方法,确立了侵入岩间的先后关系,进行了较为详细的期次划分,并对各期次岩体的产状、矿物成分及成矿专属性等进行了阐述和对比,探讨了岩浆的演化,同时亦注重中生代火山岩系的研究,探讨了火山机构;在构造方面,以地质力学理论为指导,划分了新华夏系和祁吕系,初步识别出区内的推覆、推滑构造。20世纪80年代后期以来,以《1:5万区调填图方法指南》为指导,运用新技术、新方法开展了1:5万区调工作和多项科研工作,在基础地质和专题研究等方面取得了许多新进展,在某些方面达到了国内领先水平。

自1996年以来,相继完成了承德市幅、隆化县幅、张北县幅、张家口市幅、蔚县幅和丰宁县幅1:25万区域地质调查,另外,北京市完成了延庆县幅和北京市幅,中国地质大学(北京)完成了青龙县幅,天津地质调查中心(天津地质矿产研究所)和河北省区域地质矿产调查研究所协作完成了秦皇岛市幅和天津市幅,中国地质科学院地质研究所和河北省区域地质矿产调查研究所完成了内蒙古多伦县幅和西老府幅,这些图幅或多或少都包括了河北省部分地区,在基础地质和专题研究等方面取得了许多新进展,对重大地质构造问题有诸多新认识。

经过系统的研究分析,依据理论和工作方法的重大突破和更新,将河北省的基础地质工作划分为4个阶段,即:20世纪50年代至70年代中期;20世纪70年代后期至80年代中期;20世纪80年代后期至90年代初期;20世纪90年代初期至今。

第一阶段(20世纪50年代至70年代中期):1957—1959年和1961—1963年河北省地质局区域地质测量大队开展了1:100万张家口幅[K-50]、北京市幅[J-50]的区调工作,首次全面系统地阐述了包括冀京津在内的广大区域的地质构造和矿产特征;1959年之后河北省地质局区域地质测量大队完成了河北省全部山区约160 086km<sup>2</sup>的1:20万区域地质调查工作,并正式出版了地质图、矿产图及说明书,提供了一套较为完整的区域地质资料。对区内各时代地层及侵入岩提出了系统划分意见,建立了区内总体构造格架,取得了丰富的资料。但由于工作精度限制,未能对中生代火山岩(尤其是对火山构造)进行深入的调查和研究;此外,对太古宙变质杂岩限于当时的地质理论,未能识别出其内普遍存在的变质深成岩体,也未能识别出多期复杂的构造变形,而将其简单地视为由变质地层构成的大单斜构造。在此基础上于1975年编制的《华北地层表》对本区地层进行了系统划分与对比,但限于当时地质理论水平,依然存在上述各种问题。

第二阶段(20世纪70年代后期至80年代中期):自20世纪70年代中期以来,河北省的区域地质工作开始在成矿带进行1:5万区域地质调查,而科研单位、地质院校主要围绕变质铁矿进行专题研究。在此期间,地质理论和工作方法都有了突破和发展,较1:20万前进了一大步。早期工作主要在太行山区,在侵入岩方面采用以岩相研究为主的方法,确立了侵入岩间的先后关系,进行了较为详细的期次划分,并对各期次岩体的产状、矿物成分及成矿专属性等进行了阐述和对比,探讨了岩浆的演化,同时亦注重中生代火山岩系的研究,探讨了火山机构。在构造方面,以地质力学理论为指导,划分了新华夏系和祁吕系,摸清了紫荆关断裂的分布脉络,探讨了它的发生、发展过程,初步识别出了区内的推覆、推滑构造。由于地质体的出露差异和工作者观点认识的不同,在地层划分、岩体时代归属方面存在差异。

随后,1977—1980年河北省地质局第二区调大队在寿王坟一大杖子一带开展了1:5万区域地质调查工作,对中生代火山岩首次应用火山岩性(岩相)-地层学填图方法,即双重填图法进行了工作。在划分火山岩相的基础上,圈定了火山机构,确立了大型破火山口、火山穹隆及多个次级火山喷发中心。

在科研方面,钱祥麟等(1975—1980)从前寒武纪铁矿赋存条件入手,在探讨冀东地区前寒武纪铁矿分布和形成规律的同时,系统地总结了冀东变质岩系的划分、前寒武纪构造、同位素地质年代学、变质建造和变质相等,并相应地建立了迁西群、滦县群和朱杖子群的三分方案,出版专著《冀东前寒武纪铁矿地质》(1984)。孙大中等(1978—1981)围绕冀东早前寒武纪基础地质问题开展了专门性研究工作,他们按火山沉积旋回观点,将冀东太古宙变质地体划分为2个群5个组,将原迁西群一分为二,从而改变了迁西群的内涵,出版专著《冀东早前寒武纪地质》(1984)。张贻侠等(1979—1982)围绕铁矿形成条件和区域评价在冀东开展了科学研究工作。该项研究采用了构造分区法,发现了一系列韧性剪切带,确定冀东存在大型推覆构造,并提出基性层状侵入体、迁安片麻岩和安子岭片麻岩具有侵入体性质,三者都应从地层中剔除的新认识,1986年出版了专著《冀东太古代地质及变质铁矿》。

1975—1979年和1976—1981年河北省地质局第二区调大队先后对中生界和中、新元古界进行了断代总结。通过研究,对侏罗系和白垩系提出了一套地层划分方案,为进一步研究陆相中生界和普查找矿提供了一套系统资料。通过对河北省内及邻区地层详细对比,划分了华北地区中、新元古界沉积类型(燕山型、徐淮型和豫西型)并确定了其对比方案;利用岩石特征、沉积现象、指相矿物和元素对比值等,确定了不同的沉积环境、海水最大深度中心和沉积中心,阐明了古气候、水动力条件、水介质等环境特点,并提出了华北地台中、新元古代的3个发展阶段,即强烈活动阶段、发展阶段和地台化阶段。

总之,该阶段对测区内的基础地质问题认识较前有了很大进展,但对区内太古宙地层划分和构造轮廓的认识仍存在严重分歧,并产生许多争论。对中、新元古界多数单位或学者开始从沉积学、沉积旋回和地球化学等方面考虑地层划分对比,并划分为3个系(长城系、蓟县系、青白口系),统一了一套组级地层单位,但在是否把青白口系划出亦有很大分歧。对中生界研究尽管在河北省境内建立了一套组级地层单位,并在区内进行了粗略对比,但由于中生代陆相火山-沉积盆地众多,各盆地内火山-沉积物不尽一致,加之相变快,故对所建立的地层单位系统如何进行区域性对比分歧较大,争论较多。

第三阶段(20世纪80年代后期至90年代初期):随着部“七五”(1986—1990年)攻关项目——变质岩、沉积岩、侵入岩和火山岩四大岩类填图方法研究的展开,填图方法、理论观念及认识都发生了

重大转变。

1986—1990年河北省区域地质矿产调查研究所承担了“冀东高级变质岩区填图方法研究”专题项目,通过该项研究,提出了以现代变质变形理论为指导,在正确划分岩石单位的基础上,以查明地质事件为主线的填图指导思想,具体概括为构造-岩石-事件法,根据岩石的变形环境不同划分出不同的韧性变形带,总结了不同变质深成岩、变质表壳岩及不同层次(深、中、浅)韧性变形带的多期变形与多相变质作用的特征及研究方法,提出了对各种构造形迹、包体、变质岩墙等的观测研究思路和工作内容,进而概括总结了高级变质杂岩区地质事件的研究方法和表达方式,以及高级变质区的地质填图工作程序、研究内容和工作要求等,出版了《高级变质岩区填图方法》专辑(1992)。通过运用新理论和新方法,突破了前人的认识;同时也加强了变形、变质工作的调查研究。在构造方面不仅注意脆性断裂的调查,还划分出韧性变形带,加强了各种构造形迹的调查研究。在沉积地层方面采用了多重地层划分的概念,对岩石地层、年代地层、生物地层、化学地层等进行了初步划分对比,并建立了地层格架。在侵入岩方面,谱系单位填图处于新理论应用、推广的初期。

科研方面主要围绕早前寒武纪变质地体开展。中国地质科学院地质研究所伍家善等(1987)对太行山区阜平群进行了深入的专题研究,对阜平群的原岩建造、变质作用构造变形和地壳演化均做了较为详尽的论述,同时获得了有价值的同位素年龄资料,出版了《阜平群变质地质》专辑。冀东地区开展了以扩大铁矿远景为目的的基础地质研究工作。经过大面积填图和科研工作,发现冀东太古宙变质地体是高级带组合,85%以上的长英质片麻岩是以英云闪长岩-奥长花岗岩和钠长紫苏花岗岩为主体的深成侵入岩(TTG岩系)(1:25万承德市幅);表壳岩是极少的一部分,它们代表地壳早期的堆积,是由沉积岩系、火山岩系和(或)基性-超基性侵入体组成。认为长英质片麻岩中的片麻理不能代表原始层理,它们是由岩体侵位或深部韧性变形所形成的构造面理。从地质学、岩相学、地球化学等方面,对该区广泛分布的太古宙花岗质岩石做了较为系统的论述;同时着重研究多期次变质作用发生和演化的全过程及其物化条件的变化规律,详细地研究了变质岩中各种矿物之间的转变关系及变质反应、变质作用期次及 $PTt$ 轨迹,建立了该区的地质事件序列。对区内变质杂岩的退变质作用及含铁建造等方面亦做了系统研究。

河北省地质矿产局1980—1986年编纂的《河北省北京市天津市区域地质志》及1:50万《河北省北京市天津市地质图》全面系统地对地层、岩浆岩、变质岩、构造等方面进行了总结,无论其研究的深度还是广度,都是河北省地质调查史上的一个里程碑。

1987—1991年河北省区域地质矿产调查研究所与英国皇家学会合作再度对1:5万三屯营幅和兰旗营幅南部开展了区调试点填图,确定了区内太古宙变质地体主要是由2套花岗岩类(TTG岩系)衍变而来的,其中含少量呈包体存在的表壳岩组合,划分出了3期不同类型(麻粒岩相、角闪岩相和绿片岩相)的韧性变形带。认为区内经历了多期次变质作用,并识别出4次麻粒岩相变质作用、2次角闪岩相退变质作用和1次绿片岩相退变质作用。总的来说,该阶段的主要进展有以下两个方面:一是对区内太古宙变质地体的研究冲破了一些传统观念,从而使本区太古宙变质地体的研究程度有了实质性提高,对一些重大地质问题取得了突破性进展;二是对中、新元古界改变了以往纯岩性描述和仅着重地层划分与对比的方法,开始了岩石地球化学和沉积学方面的研究,并探讨了岩石成因、沉积环境和旋律及韵律,从而对中、新元古界有了更深刻的认识。

第四阶段(20世纪90年代初期至今):该阶段按原地质矿产部《区域地质调查总则》(1:5万)(1991)的要求,以《1:5万区调填图方法指南》为指导,运用新技术、新方法开展了1:5万区调工作和多项科研工作,在基础地质和专题研究等方面取得了许多新进展,在某些方面达到了国内领先水平。

本阶段工作部署主要为1:5万和1:25万区域地质调查,工作中以先进的地质理论为指导,以地质观察研究为基础,运用行之有效的新技术、新方法开展地质调查和研究。变质岩区采用构造-地(岩)层-事件法或构造-岩石法;沉积岩区采用多重地层划分、岩石地层方法;侵入岩区采用岩石谱系单位的方法;火山岩区采用地层-岩性(岩相)双重方法,各测区均取得了明显进展。

科研工作主要在太行山区进行,谭应佳等(1993)对太行山阜平隆起南部早前寒武纪变质原岩的组成及表壳岩的地层划分、岩石特征、构造格架、地壳运动及大地构造等问题提出了新见解,其成果载于《太行山阜平隆起南部早前寒武纪地质》专著中。牛树银等(1994)出版的专著《太行山构造岩浆带对金属矿的控制研究》在生产与科研相结合的基础上,应用新的地质理论,对太行山区变质作用、岩浆活动、构造演化序列及成矿元素活化、迁移、聚集成矿等方面进行了深入研究,提出了太行山地区燕山运动以来总体以拉张体制为主的变质核杂岩演化模式,建立了基底岩石的变形序列,讨论了太行山地区不同时代、不同性质、不同方向、不同特征的韧性变形带,研究了中深变质岩区的变质作用类型及演化,论证了花岗岩浆的成因及侵位机制,探讨了太行山构造岩浆带对金属矿产控制的某些规律性特征,总结出了不同矿种的成矿模式。1994—1996年程裕淇院士、高吉凤等专家对太行山区早前寒武纪变质岩成因开展了深入研究。

本次工作以大陆动力学研究为主线,以大陆块体离散、汇聚、碰撞、造山等动力学过程及机制为切入点,以成矿的全球观、地壳演化与成矿的关系为目的,在充分收集已有各类地质资料、前人科研成果的基础上,对稳定陆块区、造山系和叠加造山-裂谷的多重特点进行了综合研究,编制了大地构造相图,显示为多种复杂构造演化的一种基础的物质成分,对大地构造相进行了较为合理的划分和充分的表达。根据地史发展中的质变时代,河北省跨占两个迥然不同的Ⅰ级大地构造单元。以康保-围场主要断裂带为界,以北为具活动带性质的天山-兴蒙造山系(Ⅰ),其主旋回是海西期。仅涉及河北省北部一隅,其面积约占总面积的3%,划分为1个Ⅲ级、3个Ⅳ级构造单元。以南为相对稳定的华北陆块区(Ⅱ),古元古代末形成结晶基底,上覆平缓的沉积盖层,它与典型陆块区的区别在于中、新生代的强烈活动性,划分为17个Ⅲ级、71个Ⅳ级构造单元。探讨了Ⅲ、Ⅳ级大地构造单元属性、岩石构造组合特征及其与成矿作用的关系,对于研究成矿地质背景、矿产勘查工作部署有重要的指导意义。

### 第三节 工作过程

自2007年开始,抽调技术骨干组成项目组,参加全国培训,学习和掌握全国矿产资源潜力评价项目办公室(以下简称“全国项目办”)下发的《地质构造研究工作技术要求》;同时广泛收集区调、科研资料,进行综合研究;之后编写《河北省成矿地质背景研究设计书》。

2008年全国项目办将河北省冀东地区列为全国典型示范区,河北省区域地质矿产调查研究所承担河北省冀东地区变质铁矿成矿预测典型示范的成矿地质背景研究和编图工作。

经过多次专家指导、会议讨论和修改,确定了图式和图面表达内容。于2009年1月10日在厦门举行的成矿地质背景典型示范成果初审会议上通过审查,示范区成果符合成矿地质背景研究工作总体技术要求和“全国成矿地质背景典型示范成果验收内容与要求”,全面完成了典型示范各项工作任务。

自2009年开始开展河北省区域地质背景研究,编制了全省范围的1:25万实际材料图、建造构造图、铁铝等矿种的矿产预测地质构造专题底图及编图说明书。

2013年,应用活动论构造观,认识河北省地壳形成、裂解、活化的复杂过程,重塑华北板块形成演化历程,追溯不同阶段构造格局,进行动态大地构造单元划分,完成河北省大地构造相图、河北省成矿地质背景研究报告。

本成果是项目组全体成员历经7年时间,付出了艰辛的劳动,共同努力取得的。具体分工如下。

课题负责人:张晔卿;顾问:张玉华。实际工作由张德生负责。

张晔卿(第一章);魏文通、卢学良、杨有世、刘应龙(第三章);李翔、程州、陈超、陈英功(第四章);许洪才、赵华平、吕允奇(第五章);张德生、刘增校、李新华、张立国(第六章);张德生、徐焱焱、何娇月、陈海燕(第二章、第七章、第十章和第十二章);徐焱焱、刘策、田粉英(第十一章);张德生、李先、郭毅平(第八章);申宗义、张运强、赵玮莹、王硕(第九章);最后由张德生统纂定稿。