

河南省  
早寒武世  
岩相古地理

及铅锌矿  
控矿环境

研究

中国地质大学出版社

河南省地质科学研究所



河南省  
早寒武世  
岩相古地理  
及铅锌矿  
控矿环境  
研究

献给第三届全国沉积学  
及岩相古地理学术会议



王德有 张恩惠 阎国顺

席运宏 李书香

(河南省地质科学研究所)

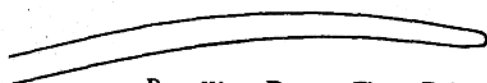
白光勇 狄明信

(石油大学)

中国地质大学出版社

To the III National Academic Conference on Sedimentology  
and Lithofacies-Paleogeography

# LITHOFACIES- PALEO GEOGRAPHY AND ENVIRONMENT CONTROL



By Wang Deyou, Zhang Enhui,

Yan Guoshun, Xi Yunhong,

Li Shuxiang (Henan Institute of

OVER Geological Sciences)

THE LEAD-ZINC  
ORE DEPOSITS  
IN HENAN PROVINCE  
DURING EARLY  
CAMBRIAN

PRESS  
OF CHINA  
UNIVER-  
SITY OF  
GEOSCIEN-  
CES

· (鄂) 新登字第 12 号 ·

## 内 容 简 介

本书是对河南省早寒武世岩相古地理及铅锌矿控矿环境研究的最新成果。全书系统阐述了沉积相、古地理和铅锌矿控矿环境以及生物地层学等问题。

作者首次研究确认辛集组为一穿时地层单位;首次报道了包括火山、风暴作用在内的地质事件和痕迹化石研究成果;详细描述了主要沉积岩类型、特征及其环境分析,指出本区为一缺乏浅水斜坡相的碳酸盐缓坡沉积模式。铅锌矿受层位、岩性、岩相、生物及白云岩化等多种因素控制,揭示了层控型铅锌矿矿床的成矿机理和成矿规律。

本书附图 51 幅,附表 18 张,图版 17 版;可供地质、石油、煤炭等生产及科研部门的工作者以及大、中专院校相关专业师生们使用。

### ◎ 河南省早寒武世岩相古地理及铅锌矿控矿环境研究

王德有 张恩惠 阎国顺 等著

---

出版发行 中国地质大学出版社 (武汉市·喻家山·邮政编码 430074)

责任编辑 杜宽平 潘泽成 责任校对 熊华珍

印 刷 中国地质大学出版社印刷厂

---

开本 787×1092 1/16 印张 11 插页 1 字数 280 千字

1992 年 8 月第 1 版 1992 年 8 月第 1 次印刷 印数 1—700 册

---

ISBN 7-5625-0758-9/P·267 定价 14.50 元



## 作者简介

王德有 1941年出生于河南省开封市。1965年毕业于北京大学地质系。现任河南省地质科学研究所学术委员会委员、高级工程师；河南省古生物学会常务理事兼秘书长。长期从事地层、古生物、岩相古地理及沉积矿产的研究工作。主持、参与了10多项国家或部管(控)的攻关或重点科研项目。负责或合作撰写的专著有:《河南石炭纪和早二叠世早期地层与古生物》、《中南地区古生物图册》(二分册、三分册)、《中南地区白垩—第三纪岩相古地理》、《中国的珊瑚类化石》等。先后获全国科学大会和河南省科学大会的重大科技成果奖、国家自然科学二等奖、部(省)级科技成果三等奖和科技进步三等奖。公开发表专题论文10多篇,获河南省自然科学优秀论文二等奖、三等奖。1991年分别入选英国剑桥国际传记中心和美国国家传记协会编纂的《世界名人录》。

# 序

近 10 多年来,沉积学的研究和岩相古地理学的研究在我国发展很快,除石油勘探部门外,地质勘查、煤田、冶金、非金属矿产等有关部门,也都开展了沉积学和岩相古地理学的研究工作。特别要提出的是地矿部门在全国区调工作中把这项研究加以强调和重视,并在一些省进行了试点,总结了经验,推广了工作方法,因之促进了区调工作的深入,提高了成果的水平,其效益是显而易见的。

地矿部在 80 年代几个省试点工作的基础上,还列了一个部控攻关项目“中国南方岩相古地理及沉积层控矿产远景预测”,由部属研究所、地矿局(队)和院校共 28 个单位参加协作攻关,经 5 年的努力,获得了很好的成果。与此同时,我国北方一些地矿局及科研院所也在各自的工作领域列了一些有关区域岩相古地理的研究项目,有一些项目得到了部科技司等部门的支持。“河南省早寒武世岩相古地理及铅锌矿控矿环境研究”就是上述项目之一,由河南省地质科学研究所王德有、张恩惠、阎国顺、席运宏、李书香等几位同志承担。

研究区位于华北板块南部,早寒武世地层属于华北板块上的第一个覆盖全区的沉积盖层,其中含有磷、蒸发岩沉积矿床及铅锌层控矿床,在华北比较有代表性,我国地质学家很早就给予很大重视,并且做过很多地层等方面的工作。但是,在沉积学方面尚未做过较深入系统的工作。作者选定本区下寒武统进行详细和系统的岩石学和岩相古地理学的研究,搞清其沉积序列、古地理格架与沉积模式,以及沉积-层控矿床的成因与环境控制等,是很有意义的。

作为岩相古地理研究重要的基础是地层工作。为此,作者测制了 48 条地质剖面,详细研究了早寒武世地层及古生物,获得不少新认识,例如对于辛集组等的研究,都有很大进展;在有关古构造的分析中,作者充分考虑了沉积作用特征,使得这一分析有了扎实的基础。详细而系统的沉积岩石学研究是岩相古地理工作的重要支柱;作者特别注意了各类岩石的成因标志及其环境意义,这是该区下寒武统首篇有关沉积岩研究的系统成果。丰富的化石资料及生态环境的研究,是该著作

的一大特色。作者在讨论早寒武世岩相古地理演化时,还分析了该期的风暴事件和火山事件,这也是当前地质界普遍关注的热点问题。最后,在该著作中,作者以较大的篇幅讨论了铅锌层控矿床的赋存规律及岩层、岩性、构造以及岩相古地理控矿问题,作者提出了许多中肯的新见解。读之很有启发。

总之,这本专著是我国几年来有关地区岩相古地理研究的又一本优秀著作,它全面系统地研究了一个省区内一个断代的沉积学、岩相古地理及有关矿产;研究工作综合了地层、古生物、构造、沉积和矿床学,又体现了沉积学特色;其观点新颖、指导思想正确,实际材料丰富、准确,分析深入,结论可靠,在我国基础地质研究中,又增添了一份重要的文献资料。著作的出版,定将受到地质学界的欢迎,值此专著付梓之际,特为序,以表祝贺之忱。

中国科学院地学部委员、教授

刘宝珺

1992年8月于成都

## PREFACE

Over the past 10 years and more, the research in sedimentology, lithofacies and palaeogeography has vigorously developed not only in the field of petroleum geology, but also in the field of geological exploration, coal geology, metallurgy and nonmetallic mineral resources in China. The tentative research is especially highlighted by the departments of geology and mineral resources in the nation-wide regional geological survey, thus resulting in the deepening of regional geological survey and enhancement of the resource exploration efficiency.

In the 1980s, the ministry-controlled key project "LITHOFACIES, PALAEOGEOGRAPHY AND PREDICTION OF SEDIMENTARY AND STRATABOUND ORE DEPOSITS IN SOUTHERN CHINA" was proposed by the Chinese Ministry of Geology and Mineral Resources on the basis of the previous studies conducted by several provinces. For five years, much research has focused on this project by the associated institutes, universities, colleges and bureaus (parties) of geology and mineral resources, and numerous results have been obtained. At the same time, the research has also been conducted by the similar units in northern China. For example, the subject "LITHOFACIES, PALAEOGEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL CONTROLS OF THE EARLY CAMBRIAN LEAD-ZINC DEPOSITS IN HENAN" was undertaken by Wang Deyou, Zhang Enhui, Yan Guoshun, Xi Yunhong and Li Shuxiang from the Henan Institute of Geological Sciences.

The study area is located in the southern part of the North China plate. The Early Cambrian strata represent the first sedimentary cover on the North China plate covering the whole study area, in which sedimentary phosphorite and evaporite deposits and stratabound lead-zinc deposits are hosted. The representative sedimentary cover in North China was long before paid much attention by the Chinese geologists and studied stratigraphically instead of sedimentologically. It is highly necessary to select the Lower Cambrian strata for the purpose of studying in detail and systematically petrography, lithofacies and palaeogeography, and establishing the depositional sequences, palaeogeographic framework and sedimentary models as well as the genesis and environmental controls of sedimentary and stratabound ore deposits.

Since the stratigraphic research is interpreted as the important basis for the lithofacies and palaeogeographic research, the authors of the monograph have measured 48 geologic sections, investigated in detail the Early Cambrian stratigraphy and palaeontology. The notable advances in the research of the Xinji Formation and others have been made. Sediment deposition is fully taken into account in the research of palaeotectonics. The detailed and systematic study of sedimentary petrology is also the important pillar of the research of lithofacies and palaeogeography. The monograph draws particular attention to the genetic marks of various rocks and their environmental significance, and thus is believed to be the first systematic treatise

tise about the Early Cambrian sedimentary rocks in the study area. The abundant fossil data and ecological environmental studies reflect other features of the treatise. The monograph addresses the lithofacies and palaeogeographic evolution in Early Cambrian time, with discussions on the storm events and volcanic events which are the popular subjects being paid close attention to at present in the community of geologists. Finally, the research focuses with a good deal of space on the occurrences and ore-controls of rock beds, lithology, tectonics, lithofacies and palaeogeography on the lead-zinc deposits in the study area. It is well worth reading in this connection.

In brief, the monograph is another excellent treatise about lithofacies and palaeogeography of the relevant regions in recent years, which deals comprehensively and systematically with sedimentology, lithofacies, palaeogeography and associated mineral resources in one province in a given geologic time. This research covers stratigraphy, palaeontology, tectonics, sedimentology and mineral deposits and is characterized by newer point of view, correct thoughts, abundant and accurate practical data, thoroughgoing analysis and reliable conclusions. The publication of the results will unquestionably be welcomed by the community of geologists. For this reason, I wish to convey my hearty congratulations!

Professor, member of the division of Earth sciences, Academia Sinica

Liu Baojun  
Chengdu, August, 1992

# 目 录

|                                         |          |
|-----------------------------------------|----------|
| 序 .....                                 | 刘宝珺 (VI) |
| 前言 .....                                | (1)      |
| 第一章 地层 .....                            | (3)      |
| 一、早寒武世地层发育概况及分区 .....                   | (3)      |
| 二、地层研究简史 .....                          | (3)      |
| 三、各区地层特征 .....                          | (5)      |
| (一) 豫西地层分区 .....                        | (6)      |
| 1. 舞阳—确山地层小区 .....                      | (6)      |
| 2. 灵宝—宜阳—鲁山地层小区 .....                   | (11)     |
| 3. 济源—禹州地层小区 .....                      | (19)     |
| (二) 太行山地层分区 .....                       | (27)     |
| 四、地层的划分与对比 .....                        | (32)     |
| (一) 年代地层单位的确立 .....                     | (32)     |
| (二) 岩石地层的划分与对比 .....                    | (33)     |
| 1. 岩石地层单位的划分及其特征 .....                  | (33)     |
| 2. 岩石地层的对比 .....                        | (37)     |
| (三) 生物地层单位的划分与对比及其与年代地层、岩石地层单位的关系 ..... | (38)     |
| 五、有关地层问题的讨论 .....                       | (39)     |
| (一) 关于辛集组、朱砂洞组、关口组和搬倒井组的问题 .....        | (39)     |
| 1. 历史的回顾 .....                          | (39)     |
| 2. 省内早寒武世地层系统的不统一状况 .....               | (40)     |
| 3. 辛集组是个穿时的岩石地层单元 .....                 | (40)     |
| 4. 辛集组的范围 .....                         | (41)     |
| 5. 关于“关口组”的问题 .....                     | (41)     |
| (二) 岩石地层单位的使用问题 .....                   | (41)     |
| 1. 有关辛集组与猴家山组的对比问题 .....                | (42)     |
| 2. 有关“馒头组”一名的使用问题 .....                 | (43)     |
| 第二章 古构造 .....                           | (44)     |
| 一、研究区大地构造特征概述 .....                     | (44)     |
| 二、构造分区及其特征 .....                        | (45)     |
| (一) 山西台隆 .....                          | (45)     |
| 1. 太行山拱断束 .....                         | (45)     |
| 2. 铁山河拱褶断束 .....                        | (45)     |
| (二) 华熊台堍拗陷 .....                        | (45)     |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 1. 浉池—确山褶断束 .....             | (45)  |
| 2. 卢氏—栾川陷褶断束 .....            | (47)  |
| (三) 嵩箕台隆 .....                | (47)  |
| 三、早寒武世的构造格局及其控制作用 .....       | (47)  |
| 第三章 岩相古地理 .....               | (49)  |
| 一、岩石类型及主要岩石类型的沉积环境分析 .....    | (49)  |
| (一) 下寒武统沉积岩类型、分布及分类命名原则 ..... | (49)  |
| 1. 沉积岩类型及分布 .....             | (49)  |
| 2. 分类命名原则 .....               | (50)  |
| (二) 沧浪铺早—中期岩石类型及沉积环境分析 .....  | (54)  |
| 1. 碳酸盐岩 .....                 | (54)  |
| 2. 磷质岩 .....                  | (56)  |
| 3. 碎屑岩 .....                  | (57)  |
| 4. 火山碎屑岩 .....                | (59)  |
| (三) 沧浪铺中—晚期岩石类型及沉积环境分析 .....  | (60)  |
| 1. 碳酸盐岩 .....                 | (60)  |
| 2. 蒸发岩 .....                  | (64)  |
| 3. 碎屑岩 .....                  | (65)  |
| 4. 火山碎屑岩 .....                | (66)  |
| (四) 龙王庙期岩石类型及沉积环境分析 .....     | (66)  |
| 1. 碳酸盐岩 .....                 | (67)  |
| 2. 蒸发岩 .....                  | (70)  |
| 3. 碎屑岩 .....                  | (70)  |
| 4. 火山碎屑岩 .....                | (71)  |
| 二、河南省早寒武世岩相古地理 .....          | (72)  |
| (一) 岩相古地理特征 .....             | (75)  |
| 1. 沧浪铺早—中期岩相古地理特征 .....       | (75)  |
| 2. 沧浪铺中—晚期岩相古地理特征 .....       | (81)  |
| 3. 龙王庙期岩相古地理特征 .....          | (89)  |
| (二) 古生物及其环境分析 .....           | (97)  |
| 1. 藻叠层石及环境 .....              | (97)  |
| 2. 实体化石及环境 .....              | (99)  |
| 3. 痕迹化石及环境 .....              | (100) |
| (三) 早寒武世沉积地质事件 .....          | (102) |
| 1. 早寒武世风暴事件及风暴岩 .....         | (102) |
| 2. 早寒武世火山事件及火山碎屑岩 .....       | (104) |
| (四) 岩相古地理演化 .....             | (106) |
| 1. 沧浪铺早—中期的海侵与海退 .....        | (107) |
| 2. 沧浪铺中—晚期的海侵与海退 .....        | (107) |
| 3. 龙王庙期的海侵与海退 .....           | (109) |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 4. 古陆和海域性质 .....              | (110) |
| 5. 华北板块南部边缘海域 .....           | (112) |
| <b>第四章 重砂矿物组合及其特征</b> .....   | (115) |
| 一、主要重砂矿物描述 .....              | (115) |
| 二、重砂矿物组合及其特征 .....            | (117) |
| <b>第五章 铅锌矿成矿规律的初步研究</b> ..... | (119) |
| 一、铅锌矿的分布及赋存层位 .....           | (119) |
| 二、铅锌矿地质特征 .....               | (119) |
| (一) 物质组分及其共生组合特征 .....        | (119) |
| (二) 矿石结构构造特点 .....            | (120) |
| (三) 围岩蚀变特征 .....              | (120) |
| (四) 氧化作用 .....                | (121) |
| (五) 矿床类型、矿体形态及规模 .....        | (121) |
| 三、铅锌矿的层控特征 .....              | (121) |
| (一) 岩层控矿 .....                | (121) |
| (二) 岩性控矿 .....                | (122) |
| (三) 构造控矿 .....                | (122) |
| (四) 金属元素的地球化学背景及其控矿性 .....    | (122) |
| (五) 岩相古地理的控矿作用 .....          | (123) |
| 四、地球化学特征 .....                | (124) |
| (一) 铅同位素 .....                | (124) |
| (二) 硫同位素 .....                | (124) |
| (三) 光谱分析 .....                | (125) |
| 五、成矿物质来源及成因探讨 .....           | (126) |
| 六、成矿远景初探 .....                | (127) |
| <b>结论</b> .....               | (128) |
| <b>英文摘要</b> .....             | (131) |
| <b>附录</b> .....               | (140) |
| <b>主要参考文献</b> .....           | (145) |
| <b>图版说明及图版</b> .....          | (147) |

## CONTENTS

|                                                                                                                                             |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| PREFACE .....                                                                                                                               | Liu Baojun (W) |
| FOREWORD .....                                                                                                                              | (1)            |
| <b>Chapter 1. STRATIGRAPHY .....</b>                                                                                                        | <b>(3)</b>     |
| 1.1 General situation and division of the Early Cambrian strata .....                                                                       | (3)            |
| 1.2 The brief study histories for stratigraphy .....                                                                                        | (3)            |
| 1.3 Stratigraphic characteristics of the various regions .....                                                                              | (5)            |
| 1.3.1 Startigraphic subregion of W Henan .....                                                                                              | (6)            |
| 1.3.1.1 Wuyang-Queshan stratigraphic small region .....                                                                                     | (6)            |
| 1.3.1.2 Lingbao-Yiyang-Lushan stratigraphic small region .....                                                                              | (11)           |
| 1.3.1.3 Jiyuan-Yuzhou stratigraphic small region .....                                                                                      | (19)           |
| 1.3.2 Taihangshan stratigraphic subregion .....                                                                                             | (27)           |
| 1.4 Divisions and correlations of strata .....                                                                                              | (32)           |
| 1.4.1 The establishment of Early Cambrian chronostratigraphical units .....                                                                 | (32)           |
| 1.4.2 Lithostratigraphical divisions and correlations .....                                                                                 | (33)           |
| 1.4.2.1 Divisions of lithostratigraphical units and its characteristics .....                                                               | (33)           |
| 1.4.2.2 Lithostratigraphical correlations .....                                                                                             | (37)           |
| 1.4.3 Divisions and correlations of biostratigraphy and its relationship with<br>chronostratigraphical and lithostratigraphical units ..... | (38)           |
| 1.5 Discussion to some problems related stratigraphy .....                                                                                  | (39)           |
| 1.5.1 Concerning the problems of Xinji Fm., Zhushadong Fm., Guankou Fm.<br>and Bandaoling Fm. ....                                          | (39)           |
| 1.5.1.1 The historical review .....                                                                                                         | (39)           |
| 1.5.1.2 The studing states of Early Cambrian stratigraphical system in<br>the studing area of Henan province .....                          | (40)           |
| 1.5.1.3 A diachronous lithostratigraphical unit-Xinji Formation .....                                                                       | (40)           |
| 1.5.1.4 The suited scope of Xinji Formation .....                                                                                           | (41)           |
| 1.5.1.5 Concerning the problem of "Guankou Formation" .....                                                                                 | (41)           |
| 1.5.2 The used problem of lithostratigraphical unit .....                                                                                   | (41)           |
| 1.5.2.1 On the correlation between Xinji Fm. and Houjiashan Fm. ....                                                                        | (42)           |
| 1.5.2.2 The used problem of the term of "Mantou Formation" .....                                                                            | (43)           |
| <b>Chapter 2. PALEOSTRUCTURE .....</b>                                                                                                      | <b>(44)</b>    |
| 2.1 Outline of geotectonic characteristics in the study area .....                                                                          | (44)           |
| 2.2 Structural subregion and its characteristics .....                                                                                      | (45)           |
| 2.2.1 Shanxi anticlise .....                                                                                                                | (45)           |

|                   |                                                                                                                          |             |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 2.2.2             | Huaxiong periplatformal depression .....                                                                                 | ( )         |
| 2.2.3             | Songji anticline .....                                                                                                   | (47)        |
| 2.3               | Early Cambrian structural framework and its controls action .....                                                        | (47)        |
| <b>Chapter 3.</b> | <b>LITHOFACIES-PALEOGEOGRAPHY .....</b>                                                                                  | <b>(49)</b> |
| 3.1               | Rock types and sedimentary environment analysis of main rock types .....                                                 | (49)        |
| 3.1.1             | Sedimentary rock types and distributions of Lower Cambrian and its classification and the principle of giving name ..... | (49)        |
| 3.1.2             | Rock types and sedimentary environment analysis during Early-Middle Canglangpu times .....                               | (54)        |
| 3.1.2.1           | Carbonate rock .....                                                                                                     | (54)        |
| 3.1.2.2           | Phosphatic rock .....                                                                                                    | (56)        |
| 3.1.2.3           | Clastic rock .....                                                                                                       | (57)        |
| 3.1.2.4           | Volcaniclastic rock .....                                                                                                | (59)        |
| 3.1.3             | Rock types and sedimentary environment analysis during Middle-Late Canglangpu times .....                                | (60)        |
| 3.1.3.1           | Carbonate rock .....                                                                                                     | (60)        |
| 3.1.3.2           | Evaporite .....                                                                                                          | (64)        |
| 3.1.3.3           | Clastic rock .....                                                                                                       | (65)        |
| 3.1.3.4           | Volcaniclastic rock .....                                                                                                | (66)        |
| 3.1.4             | Rock types and sedimentary environment analysis during Longwangmiao times .....                                          | (66)        |
| 3.1.4.1           | Carbonate rock .....                                                                                                     | (67)        |
| 3.1.4.2           | Evaporite .....                                                                                                          | (70)        |
| 3.1.4.3           | Clastic rock .....                                                                                                       | (70)        |
| 3.1.4.4           | Volcaniclastic rock .....                                                                                                | (71)        |
| 3.2               | Lithofacies palaeogeography in Henan province during Early Cambrian .....                                                | (72)        |
| 3.2.1             | Lithofacies-palaeogeography characteristics .....                                                                        | (75)        |
| 3.2.1.1           | Lithofacies and palaeogeography characteristics of Early-Middle Canglangpu times .....                                   | (75)        |
| 3.2.1.2           | Lithofacies and palaeogeography characteristics of Middle-Late Canglangpu times .....                                    | (81)        |
| 3.2.1.3           | Lithofacies and palaeogeography characteristics of Longwangmiao times .....                                              | (89)        |
| 3.2.2             | Fossils and their environment analysis .....                                                                             | (97)        |
| 3.2.2.1           | Algal stromatolite and environment .....                                                                                 | (97)        |
| 3.2.2.2           | Body fossils and environment .....                                                                                       | (99)        |
| 3.2.2.3           | Trace fossils and environment .....                                                                                      | (100)       |
| 3.2.3             | Sedimentary geological event of Early Cambrian .....                                                                     | (102)       |
| 3.2.3.1           | Storm event and tempestite of the Early Cambrian .....                                                                   | (102)       |
| 3.2.3.2           | Volcanic event and volcaniclastic rock of the Early Cambrian ...                                                         | (104)       |

|                   |                                                                                              |       |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3. 2. 4           | Lithofacies-palaeogeography evolution .....                                                  | (106) |
| 3. 2. 4. 1        | Transgression and regression of the Early-Middle Canglangpu times .....                      | (107) |
| 3. 2. 4. 2        | Transgression and regression of the Middle-Late Canglangpu times .....                       | (107) |
| 3. 2. 4. 3        | Transgression and regression of the Longwangmiao times .....                                 | (109) |
| 3. 2. 4. 4        | Old land and character of the sea area .....                                                 | (110) |
| 3. 2. 4. 5        | Marginal sea area of the South part of North China Plate .....                               | (112) |
| <b>Chapter 4.</b> | <b>ASSEMBLAGES OF PLACER MINERAL AND ITS CHARACTERISTICS</b> .....                           | (115) |
| 4. 1              | Description of main placer minerals .....                                                    | (115) |
| 4. 2              | Assemblages of placer mineral and its characteristics .....                                  | (117) |
| <b>Chapter 5.</b> | <b>PRELIMINARY STUDY OF THE METALLOGENIC REGULAR PATTERN OF LEAD-ZINC ORE DEPOSITS</b> ..... | (119) |
| 5. 1              | Distribution and existed horizon of Lead-zinc ore deposits .....                             | (119) |
| 5. 2              | Geological characteristics of Lead-zinc ore deposits .....                                   | (119) |
| 5. 2. 1           | Material components and paragenetic association of minerals .....                            | (119) |
| 5. 2. 2           | Characteristics of ore texture and ore structure .....                                       | (120) |
| 5. 2. 3           | Wallrock alteration characteristics .....                                                    | (120) |
| 5. 2. 4           | Oxidation .....                                                                              | (121) |
| 5. 2. 5           | Mineral deposit type and morphology and scale of ore body .....                              | (121) |
| 5. 3              | Stratabound characteristics of Lead-zinc ore deposits .....                                  | (121) |
| 5. 3. 1           | Ore deposits controled by lithostratigraphy .....                                            | (121) |
| 5. 3. 2           | Ore deposits controled by lithology .....                                                    | (122) |
| 5. 3. 3           | Ore deposits controled by structure .....                                                    | (122) |
| 5. 3. 4           | Geochemical background of metallic elements and its control to the ore deposits .....        | (122) |
| 5. 3. 5           | Sedimentary facies and palaeogeography controls to the ore deposits .....                    | (123) |
| 5. 4              | Geochemical characteristics .....                                                            | (124) |
| 5. 4. 1           | Lead-isotope .....                                                                           | (124) |
| 5. 4. 2           | Sulfur-isotope .....                                                                         | (124) |
| 5. 4. 3           | Spectral analysis .....                                                                      | (125) |
| 5. 5              | Source and origin of ore-forming materials .....                                             | (126) |
| 5. 6              | Preliminary research of ore-forming prospect .....                                           | (127) |
|                   | <b>CONCLUSIONS</b> .....                                                                     | (128) |
|                   | <b>ABSTRACT IN ENGLISH</b> .....                                                             | (131) |
|                   | <b>APPENDIX</b> .....                                                                        | (140) |
|                   | <b>MAIN REFERENCES</b> .....                                                                 | (145) |
|                   | <b>EXPLANATION OF PLATES</b> .....                                                           | (147) |

# 前 言

## Foreword

岩相古地理学是沉积学的一个重要分支学科。它主要根据现实主义原则,通过区域上沉积相标志和岩相的对比研究,恢复其沉积环境,从而进行古地理的重建。实践证明,它对于深入了解一个地区的地质历史及其演化、沉积环境及其特征、层控型矿床的查明等,都具有重要的意义。

河南省境内华北地台早寒武世的地层和地质调查,以往曾进行过大量工作,积累了许多第一性的宝贵资料。在地层划分与对比方面奠定了较好的基础,但对于沉积层序特征、沉积层的环境分析、岩相古地理、磷矿层沉积环境和蒸发岩沉积模式,尤其是层控铅锌矿的形成机理,以及沉积盆地的性质及演化等方面,工作均比较薄弱,其工作程度和研究深度均有深化之必要。

鉴于上述情况,在“河南省寒武系断代总结”和“河南省华北地台区早寒武世沉积环境、成盐条件及找盐远景研究”两个研究项目开展的同时,河南省地质矿产厅以豫地字(1987)327号文下达了“河南省华北地台早寒武世岩相古地理及铅锌矿找矿远景的研究”的研究项目。目的是通过河南省境内华北地台区早寒武世岩相古地理的分析研究与编图,研究沉积环境与沉积矿产的关系,侧重揭示沉积层控型铅锌矿矿床的成矿机理和成矿规律,并为进一步研究含铅锌矿较之早寒武世丰富的中、晚寒武世的古地理工作提供一些有益的借鉴,以期提高我省岩相古地理工作及从岩相古地理研究入手评价沉积层控矿产的水平和预测找矿远景的能力。

1988年5月地质科研所与省厅科技处签订立项合同书,1988年6月完成“设计书”。但由于任务安排和经费等种种原因,直到1989年6月才正式开展野外工作。由于以往的资料提供环境分析的信息量较少,因此,重新测制、观察大量野外地质剖面,就成了能否高质量地完成研究任务的重要环节。项目组全体成员,在所领导的正确领导和大力支持下,战酷暑斗严寒,1989年下半年前后6次出野外,完成37个相剖面的测制与观察任务,占整个野外工作量的77%。

王家德同志参加了1989年6月~10月底的野外工作。席运宏同志参加了1989年6月~12月初的野外工作、部分室内整理工作以及矿产方面的资料搜集和报告的起草工作。张恩惠同志负责岩相古地理方面的工作,包括资料的归纳整理与图件的编绘以及文字报告的编写。地层划分与对比、古生物群的研究及实体化石和痕迹化石的生态环境分析,由阎国顺同志完成。王德有同志除负责项目的组织协调外,完成了绪言、古构造、矿产、结语及英文摘要的起草,并参与地层划分与对比和岩相古地理部分的起草工作。研究组对藻类生物与铅锌矿之间的关系从不同角度进行了探讨,初步认为二者关系密切,应继续深入研究。全书最后由王德有统一定稿。

本所郭文秀、艾永亮和张伟等同志,曾短期协助进行部分野外剖面的测制工作。截至1990年6月,野外工作基本完成,共测制、观察地质—岩相剖面48条,磨制岩石薄片1600余片,分析光谱样580个,古生物化石标本200余块,另外分析了少量同位素样品。图件的清绘由

本所绘图室林世芳、付洛玲完成，陈铁华高级工程师协助英文摘要的起草，《河南地质》副主编潘泽成详细审核原稿并提出许多宝贵意见。

岩石薄片鉴定由石油大学白光勇、狄明信副教授完成，他们对鲁山县辛集剖面的沉积特征和沉积环境进行了专门研究（见附录）。中国地质大学余素玉教授审查过辛集剖面的薄片。

在项目工作进行过程中，一直得到省地矿厅和本所有关领导的重视和支持，他们给予了及时指导和帮助。

长期以来，对河南省岩相古地理工作给予了极大关心和支持的著名学者刘宝珺教授亲临野外考察剖面并指导工作。

研究报告初稿完成后，本所林潜龙总工程师和关保德副总工程师审阅了文稿。1991年6月修改打印后，省地矿厅组织了评审，由地学部委员、成都地矿所所长刘宝珺教授担任主审，地矿部岩相古地理协作组办公室主任王宜生研究员、北京大学地质系王英华教授、焦作矿业学院地质系葛宝勋教授、河南省地矿厅庞传安高工（教授级）、北京大学地质系副系主任杨承运副教授及河南省地矿厅金璠高级工程师等担任评审员。教授、专家们对本书初稿进行了深入、充分地评论，并提出了许多宝贵意见，对我们的修改定稿工作帮助很大。

省地矿厅以“豫地字（1992）004号”文和“豫地技字33号”文于1991年10月5日发布了评审鉴定证书，同意公开出版，以利交流。

本书的出版问世是集体劳动的结晶。作者对于上述曾经给予我们工作以支持、帮助、指导和关心的同志们表示衷心的感谢。

由于时间紧迫，加上笔者水平有限，在研究的深度上尚感不足，错漏和不足在所难免，敬希广大读者不吝指教。