

国家自然科学基金资助
(项目批准号: 40202017)

河北阳原盆地西部 第四纪地质

闵隆瑞 迟振卿 等著



地质出版社

河北阳原盆地西部第四纪地质
HEBEI YANGYUAN PENDI XIBU DISIJI DIZHI



ISBN 7-116-03907-4



9 787116 039070 >

ISBN 7-116-03907-4

P·2412 定价: 35.00元

P534.63
M789
国家自然科学基金资助
(项目批准号: 40202017)

P534.63
M789

河北阳原盆地西部 第四纪地质

闵隆瑞 迟振卿 等著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本专著是作者在1:5万阳原幅、井儿沟幅区调填图基础上总结而成的。书内对阳原盆地西部第四纪地层、成因类型做了系统的划分和总结;对井儿洼村200m深的泥河湾组钻孔岩心进行了多重地层划分和气候对比分析,将泥河湾组分为三大段,并与地表10多个泥河湾组剖面进行了对比,认为约200万年以来泥河湾古湖经历了3次湖泊扩张和萎缩;对区内地貌、新构造、古生物化石等均作了概略论述,确定了对西南山前的洪湖积台地和活动断裂的相对年代;对区内第四纪古气候做了较系统的论述和探讨,自1.2Ma以来,划分出21个气候阶段,结合孢粉等资料,得出0.78Ma前后发生气候转变这一结论;对区内氟、砷、汞、硒、镉元素进行了取样分析,与区域背景值进行了对比,并提出有关防治措施。另外,对经济地质、旅游地质做了简略阐述。

本书可供从事第四纪地质的科研人员参考,也可供有关管理人员及相关院校师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

河北阳原盆地西部第四纪地质/闵隆瑞等著. - 北京:地质出版社,2003.10
ISBN 7-116-03907-4

I. 河… II. 闵… III. 盆地-第四纪地质-研究-河北省 IV. P534.63

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第085770号

HEBEI YANGYUAN PENDI XIBU DISHI DIZHI

责任编辑:蔡卫东

责任校对:王素荣

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)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zhs@gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京印刷学院实习工厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:10.75 图版:2页 附图:2幅

字 数:280千字

印 数:1—600册

版 次:2003年10月北京第一版·第一次印刷

定 价:35.00元

ISBN 7-116-03907-4/P·2412

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

闵隆瑞：女，1938年6月生，上海市人，中国地质科学院地质研究所研究员。1956~1961年，北京地质学院普查专业本科毕业；1962~1965年，北京地质学院第四纪地质专业研究生毕业。长期从事第四纪地质研究和全国性地质图件的编制工作。多次参加国家级、部级重点科研项目，如《中国古地理图集》、《1:250万中国及其毗邻海区第四纪地质图》、《中国地质图集》、《中国地层典(第四系)》、《1:5万阳原幅、井儿沟幅区调填图》等编制工作。获国家自然科学二等奖两项，获原地质矿产部一等奖、二等奖、三等奖多项，并获政府特殊津贴。
联系方式：minlr@sohu.com

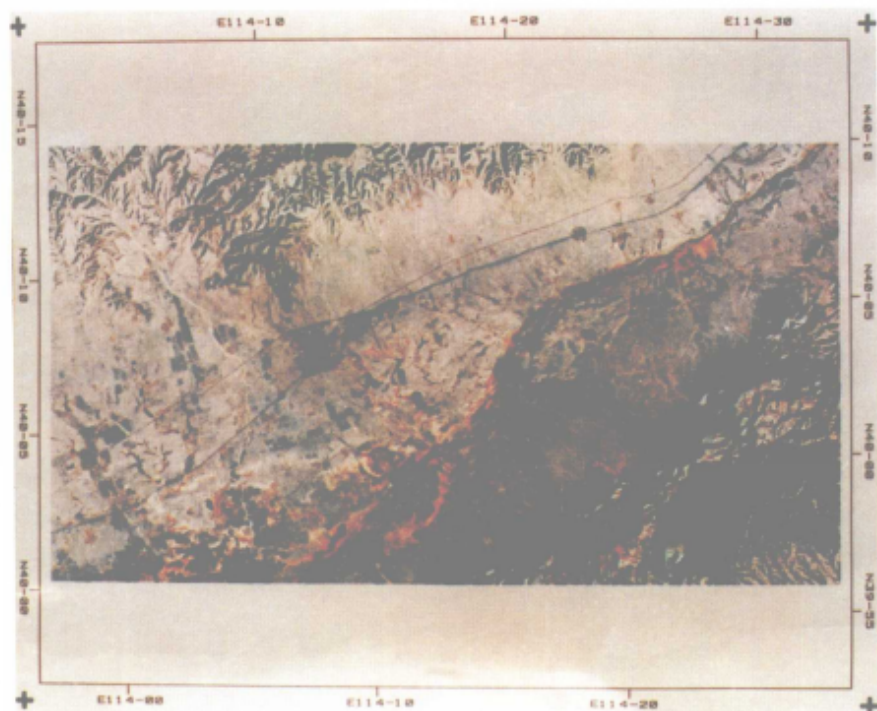


迟振卿：女，1970年12月生，山东烟台人，中国地质科学院地质研究所副研究员。1989~1993年，就读于中国地质大学(北京)，获地质地球物理学士学位；1993~1996年，于中国地质大学(北京)获地貌学与第四纪地质学硕士学位；1998~2001年，毕业于中国地质大学(北京)，获地层学与古生物学专业博士学位。主要从事地貌、第四纪地质与全球变化的研究工作。

联系方式：zqchi@cags.net.cn

朱关祥：男，1936年12月生，上海市人，中国地质科学院研究员。1956~1961年，北京地质学院普查专业本科毕业；1962~1965年，北京地质学院岩石专业研究生毕业。长期从事冶金矿产资源和地质科技情报研究及科技管理与开发工作，编译过《金属矿床成因与找矿》等多部地质科技情报专著。了解并考察过国内外重要的金属矿床地质情况，熟悉一些重要非金属矿产的综合利用及科技开发。





阳原盆地西部遥感卫星影像图

The Remote Sense Satellite Image of the West of Yangyuan Basin



虎头梁泥河湾组地质剖面

Geological Section of Nihewan Formation in Hutouliang



目家天泥河湾组地质剖面
Geological Section of Nihewan Formation in Mujiayao



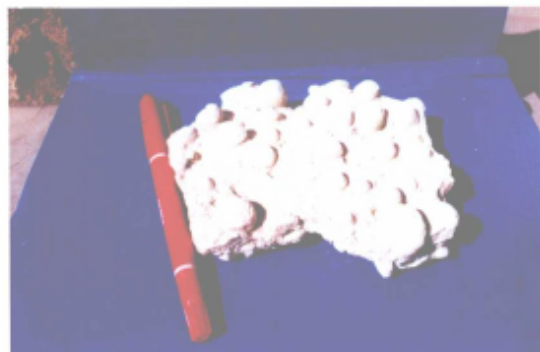
东目连叠层石
The Stromatolite in Dongmulian



南部山前洪湖积台地
Piedmont Proluvial-Lacustrine Terrace in South



上回村贝壳层
Shell Fossils in Shanghuicun



虎头梁叠层石
The Stromatolite in Hutouliang



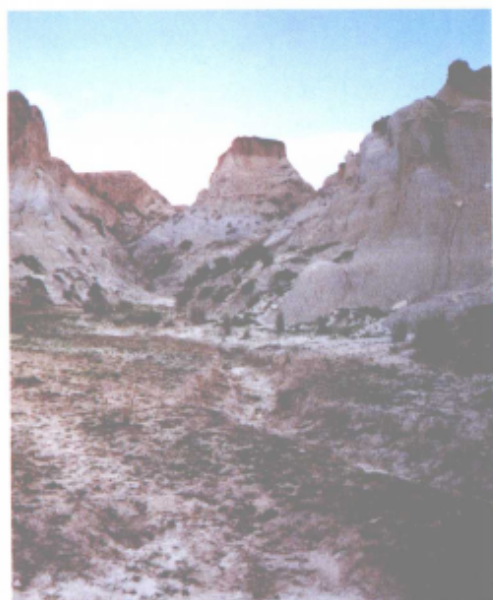
虎头梁晚更新世融冻褶皱
The Cryoturbate Fold of Late Pleistocene in Hutouliang



上回村全新统黑垆土层
The Chernozem Soil of Holocene in Shanghuicun



西一柳营上更新统红棕色古土壤层
The Red-Brown Fossil Soil of Upper Pleistocene in Xiyluoying



周家天泥河湾组及上覆洪坡积层
The Nihewan Formation and the Upper Proluvial-Diluvial Bed in Zhoujiayao



井儿洼钻孔 102.4m 岩心
The Core in Depth of 102.4m of Jingerwa Drill Hole

序

本专著系 1:5 万阳原幅和井儿沟幅区调成果总结而成。专著全面地论述了区内第四纪岩石地层、年代地层、生物地层和气候地层以及第四纪各种成因类型沉积物的特征,为区域地层对比打下了坚实基础。尤其对井儿洼钻孔(深 200m)揭露的泥河湾组地层进行了古地磁、磁化率、孢粉、介形虫和地球化学元素等高分辨率的研究工作,将 2.0Ma 以来泥河湾组划分为三大段,三次湖泊扩张期和萎缩期;将 1.2Ma 来划分出 21 个气候阶段。这些基础地质工作的成果,进一步加深了对泥河湾组的认识,也为全球变化研究提供了丰富的背景资料。专著探讨了区内不同地貌单元和活动断裂形成的地质时代。还用大量篇幅论述了氟等有害元素在盆地内的分布规律及阳原盆地古气候特征,这对当地生态环境保护均有重要的实用价值。

阳原盆地的泥河湾组河湖相地层,由于地层出露好,古生物化石丰富,一直被视为中国北方第四纪早期代表性的地层,得到中外地质学家、古生物学家的关注。本专著的出版,有助于分析泥河湾古湖的形成、发展和消亡的过程,使读者对阳原盆地古湖的演化有更深刻的认识。同时,也为促进阳原县经济发展提供了有现实意义的材料。本书资料丰富,图文并茂,内容详实,是一份具有创新意义的区域地质调查研究成果。在它出版之际,谨表衷心的祝贺,愿读者们能从中得到启迪。

張宗祜

2002 年 11 月 28 日

前 言

桑干河中、下游的大同盆地、阳原盆地和壶流河中、下游的蔚县盆地内发育一套晚新生代河湖相地层，称为泥河湾层或泥河湾组。这套地层出露厚度较大，连续性较好，内含丰富的古生物化石和古人类文化遗物。自1948年第18届国际地质大会以来，泥河湾层一直被视为我国北方更新世早期的代表性地层，深受中、外地质学家的关注。半个多世纪以来，吸引了不少地质学家、考古学家到这些盆地内进行考察和研究，发表论文数百篇，泥河湾也因此驰名中外。

“九五”期间，由中国地质科学院地质研究所闵隆瑞负责的1:5万阳原幅和井儿沟幅区调项目在阳原盆地西部开展工作。测区内第四纪除发育泥河湾组地层外，还有较多的冲积层和洪积层。项目完成总填图面积790km²，其中第四纪部分占86%，第四纪地质观察点492个，实测剖面20余条。另外，在浮图讲井儿洼村河湖相地层中打了一口深200m的钻孔，对钻孔岩心泥河湾组进行了较详细的多重地层划分和古气候研究。此外，由于区调任务需要，对区内地貌、新构造运动和地球化学及环境地质等均进行了全面调查。4年的野外和室内工作，积累了有关盆地内第四纪地质大量的资料。同时由于泥河湾组在中国北方晚新生代时段中十分重要，因此，作者将“九五”期间区调项目成果进行了系统整理，撰写为《河北阳原盆地西部第四纪地质》一书。阳原盆地第四纪泥河湾组研究程度较高，一些重要的剖面，如小渡口剖面、洞沟剖面、红崖剖面、东窑子头剖面、小长梁剖面和下沙沟剖面等，出露于阳原盆地东部，故以往研究主要侧重于盆地东部。而本专著研究内容主要涉及盆地西部，这样，也可为关心本区第四纪地质的学者提供一个对阳原盆地泥河湾组和整个晚新生代以来盆地演化历史的全面认识。

项目实施过程中，参加野外第四纪地质调查的工作人员有：闵隆瑞、迟振卿、蒋复初、朱关祥、蔡开运、王书兵、李金洪等。室内测试分析中，古地磁由中国地质科学院地质力学研究所古地磁室完成；孢粉分析、鉴定由中国地震局地质研究所孢粉实验室严富华等研究员完成；TL、OSL、ESR测试在中国地震局地质研究所新年代开放实验室进行；¹⁴C测试在中国地震局地壳应力研究所测试；介形虫化石分析、鉴定由石家庄经济学院庞其清教授完成；古生物化石鉴定由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所贾兰坡、潘悦容、李毅、王念忠等和中国科学院南京地质古生物研究所冯伟民及中国地质大学

张建平、程捷等完成；化学分析由国家地质测试中心完成；阳原县卫生防疫站高晓红同志提供了研究区井水的有害元素含量；填图过程中还得到河北省地矿局区调处肖文暹和区调科柯东昂、张少卿及廊坊区调队张玉华等热情指导。对以上工作人员、专家以及各单位实验室的大力支持和协助，在此一并表示衷心感谢。

本专著共分七章，其中前言、第一章、第二章和第三章中的第一、三、四节和结论由闵隆瑞执笔；第三章中的第二节、第五章、第六章由迟振卿执笔；第四章由王连庆、乔子江执笔；第七章由朱关祥执笔。全文由闵隆瑞统一修改、定稿。对文中错漏之处，敬请批评指正。

目 录

序

前 言

第一章 研究区交通位置、自然地理及地质研究历史	(1)
一、交通位置及自然地理概况	(1)
二、地质研究历史	(2)
第二章 前第四纪地质概况	(5)
一、地层	(5)
二、侵入岩	(5)
三、构造	(6)
第三章 第四纪地质	(7)
第一节 地层	(7)
一、更新统泥河湾组 (Q_{1-3}^n)	(7)
二、下更新统洪坡积层 (Q_1^{pl})	(49)
三、中更新统洪积层 (Q_2^{pl})	(49)
四、中—上更新统洪积层 (Q_{2-3}^{pl})	(50)
五、上更新统马兰组 (Q_3^m)	(50)
六、上更新统洪积层 (Q_3^{pl}) 和洪坡积层 (Q_3^{pld})	(51)
七、上更新统一全新统洪坡积层 (Q_{3-4}^{pld})	(57)
八、下一中全新统湖相层 (Q_4^{1-2l}) 及下全新统洪积层 (Q_4^{1pl})、冲洪积层 (Q_4^{1alp}) 和冲积层 (Q_4^{1al})	(59)
九、中全新统洪积层 (Q_4^{2pl}) 和冲积层 (Q_4^{2al})	(61)
十、上全新统冲积层 (Q_4^{3al})、冲洪积层 (Q_4^{3alp})、风积层 (Q_4^{3eol}) 和化学沉积 (Q_4^{3ch})	(67)
第二节 地貌类型及成因	(67)
一、山区地貌类型及特征	(69)
二、盆地区地貌类型及特征	(70)
三、河谷带地貌类型及特征	(73)
第三节 新构造运动痕迹及其表现特点	(73)
一、洪积台地	(73)
二、湖积台地	(74)
三、河流阶地	(74)
四、活动断裂、褶皱及火山活动	(75)
五、新构造运动表现特点	(77)

第四节 阳原盆地发展演化及盆地格架	(78)
第四章 遥感影像图概略解译	(80)
一、工作区范围	(80)
二、遥感图像资料	(80)
三、工作程序	(80)
四、初步认识	(80)
第五章 古气候、古环境特点	(82)
第一节 地理位置与时间标尺	(82)
一、地理位置	(82)
二、时间标尺	(83)
第二节 井儿洼钻孔湖泊沉积物氧化物地球化学特征	(83)
一、材料和方法	(84)
二、实验结果分析	(84)
三、1.2Ma 以来古气候变迁的氧化物地球化学记录	(85)
四、小结	(93)
第三节 古植被与古气候、古环境	(94)
一、孢粉组合反映的古气候、古植被特征	(94)
二、小结	(98)
第四节 磁化率、粒度特征及环境意义	(100)
一、井儿洼钻孔粒度特征与古环境	(100)
二、磁化率的环境意义	(104)
三、磁化率与粒度的关系	(106)
第五节 平顶村剖面晚更新世末期以来的古气候记录	(110)
一、 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 及 CaCO_3 含量变化反映的气候变化	(111)
二、孢粉记录的古环境特征	(112)
三、结论	(114)
第六节 气候演化及对比	(114)
一、气候演化特点	(114)
二、井儿洼钻孔与黄土、深海沉积记录的气候对比	(117)
三、1.2Ma 以来的古气候变化周期分析	(121)
四、小结	(124)
第六章 氟、砷、汞、硒、镉元素的分布及防治措施	(127)
第一节 氟的分布及氟病防治	(127)
一、氟的分布特征	(127)
二、氟病的预防	(129)
第二节 砷的分布特征及砷中毒防治	(133)
一、砷的地球化学特征及分布	(133)
二、高砷的预防措施	(136)
第三节 汞的分布特征	(136)

第四节 硒的分布与硒病防治	(138)
一、硒的地球化学特征及分布	(138)
二、硒地方性疾病的预防和治疗	(140)
第五节 镉的分布特征及镉病防治	(140)
一、镉的地球化学特征及分布	(140)
二、镉污染的防治	(142)
第六节 小结	(142)
一、分布特点	(142)
二、演化特点及与其他地质作用的关系	(142)
第七章 经济地质	(144)
一、金属矿产	(144)
二、非金属矿产	(144)
三、彩石与宝玉石	(146)
四、旅游地质	(147)
结论和存在问题	(148)
一、结论	(148)
二、存在问题	(149)
参考文献	(150)
英文摘要	(159)

Contents

Preface

Foreword

Chapter 1 Traffic Location, Geography and Historical Revises in

Research Area (1)

1. Traffic Location and Geography (1)
2. Historical Revises (2)

Chapter 2 Prequaternary Geology (5)

1. Stratigraphy (5)
2. Intrusive Rock (5)
3. Structure (6)

Chapter 3 Quaternary Geology (7)

Section One Stratigraphy (7)

1. Pleistocene Nihewan Formation (Q_{1-3n}) (7)
2. Early-Pleistocene Pluvial-Diluvial Deposit (Q_1^{pld}) (49)
3. Middle-Pleistocene Pluvial Deposit (Q_2^{pl}) (49)
4. Middle-Late Pleistocene Pluvial Deposit (Q_{2-3}^{pl}) (50)
5. Late-Pleistocene Malan Formation (Q_3^m) (50)
6. Late-Pleistocene Pluvial (Q_3^{pl}) and Pluvial-Diluvial Deposit (Q_3^{pld}) (51)
7. Late-Pleistocene and Holocene Pluvial-Diluvial Deposit (Q_{3-4}^{pld}) (57)
8. Early-Middle Holocene Lacustrine Deposit (Q_4^{1-2l}) and Early Holocene Pluvial Deposit (Q_4^{1pl}), Alluvial-Pluvial Deposit (Q_4^{1alp}) and Alluvial Deposit (Q_4^{1al}) (59)
9. Middle Holocene Pluvial Deposit (Q_4^{2pl}) and Alluvial Deposit (Q_4^{2al}) (61)
10. Late Holocene Alluvial Deposit (Q_4^{3al}), Alluvial-Pluvial Deposit (Q_4^{3alp}), Eolian Deposit (Q_4^{3ef}) and Chemical Deposit (Q_4^{3ch}) (67)

Section Two Geomorphologic Tapes and Genesis (67)

1. Geomorphologic Tapes and Features in Mountain Area (69)
2. Geomorphologic Tapes and Features in Basin Area (70)
3. Geomorphologic Tapes and Features in River Valley Zone (73)

Section Three Neotectonic Movements Traces and Their Appearing Features (73)

1. Pluvial Terrace (73)
2. Lucastrine Terrace (74)
3. River Terrace (74)

4. Active Faults, Folds and Volcano Activities	(75)
5. Neotectonic Movement Features	(77)
Section Four Evolution and Basin Frame of Yangyuan Basin	(78)
Chapter 4 Brief Interpretation for Remote Images	(80)
1. Range of Research Area	(80)
2. Data for Remote Images	(80)
3. Operation Process	(80)
4. Primary Summary	(80)
Chapter 5 Palaeoclimatic and Palaeoenvironmental Characteristics	(82)
Section One Geographic Location and Time Ruler	(82)
1. Geographic Location	(82)
2. Time Ruler	(83)
Section Two The Oxide Geochemical Features of Lucstrine Sediment in Jingerwa Core	(83)
1. Material and Method	(84)
2. Analysis for Experiment Results	(84)
3. Palaeoclimatic Changes Recorded by Oxide Geochemistry Since 1.2Ma	(85)
4. Brief Summary	(93)
Section Three Palaeovegetation, Palaeoclimate and Palaeoenvironment	(94)
1. Palaeoclimatic and Palaeovegetation Features Reflected by Pollen Assemblages	(94)
2. Brief Summary	(98)
Section Four Magnetic Susceptibility and Granularity Features and Their Environmental Significance	(100)
1. Granularity Feature and Palaeoenvironment of Jingerwa Core	(100)
2. Environmental Significance of Magnetic Susceptibility	(104)
3. Relationship between Susceptibility and Grain Size	(106)
Section Five Palaeoclimatic Record in Pingdingcun Section Since Late Pleistocene	(110)
1. Climatic Changes Recorded by Fe^{3+}/Fe^{2+} Ratio and $CaCO_3$ Content Variation	(111)
2. Palaeoenvironmental Feature Recorded by Pollen Assemblage	(112)
3. Brief Summary	(114)
Section Six Climatic Evolution and Correlation	(114)
1. Feature of Climatic Evolution	(114)
2. The Climatic Correlation among Jingerwa Core, Loess and Deep Sea Deposit	(117)
3. Periodicity Analysis of Palaeoclimatic Changes since 1.2 Ma	(121)
4. Brief Summary	(124)
Chapter 6 Distribution of Fluorine, Arsenic, Hydrargyrum, Selenium and Cadmium, the Prevention and Cure Method of Their Harm	(127)
Section One Distribution of Fluorine and the Prevention and Cure Method of Fluorine Disease	(127)

1. Distribution of fluorine	(127)
2. The Prevention and Cure Method of Disease Caused by Fluorine	(129)
Section Two Distribution of Arsenic and the Prevention and	
Cure Method of Arsenic Toxicosis	(133)
1. Geochemical Feature and Distribution of Arsenic	(133)
2. The Prevention and Cure Method of High Arsenic Toxicosis	(136)
Section Three Distribution of Hydrargyrum	(136)
Section Four Distribution of Selenium and the Prevention and	
Cure Method of Selenium Disease	(138)
1. Geochemical Feature and Distribution of Selenium	(138)
2. The Prevention and Cure Method of Regional Disease Caused by Selenium	(140)
Section Five Distribution of Cadmium and the Prevention and	
Cure Method of Cadmium Disease	(140)
1. Geochemical Feature and Distribution of Cadmium	(140)
2. The Prevention and Cure Method of Cadmium Pollution	(142)
Section Six Brief Summary	(142)
1. Distribution of fluorine, Arsenic, Hydrargyrum, Selenium and Cadmium	(142)
2. Evolution Characteristic and Its Correlation with other Geological Action	(142)
Chapter 7 Economic Geology	(144)
1. Metallic Mineral	(144)
2. Nonmetallic Mineral	(144)
3. Color Stones and Precious Stones	(146)
4. Tour Geology	(147)
Conclusion and Problem	(148)
1. Conclusion	(148)
2. Problem	(149)
References	(150)
Abstract	(159)