

宁夏陆相泥盆系 及其生物群

CONTINENTAL DEVONIAN SYSTEM
OF NINGXIA AND ITS BIOTAS

潘江 霍福臣

曹景轩 顾其昌 刘时雨 王俊卿 高联达 刘椿 著



地质出版社

GEOLOGICAL PUBLISHING HOUSE

宁夏陆相泥盆系及其生物群

潘江 霍福臣 等著

P534.44-53

宁夏陆相泥盆系及其生物群

潘 江 霍福臣
曹景轩 顾其昌 刘时雨 著
王俊卿 高联达 刘 椿

地 质 出 版 社

北 京 1987

宁夏陆相泥盆系及其生物群

潘 江 霍福臣

曹景轩 顾其昌 刘时雨 著

王俊卿 高联达 刘 椿

责任编辑 荣灵璧 郁秀荣

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ 印张: 12 $\frac{1}{2}$ 铜版插页: 19页 字数: 302,000

1987年6月北京第一版·1987年6月北京第一次印刷

印数: 1—1,200册 国内定价: 4.20元

ISBN 7-116-00029-1/P. 020

统一书号: 13038·新452

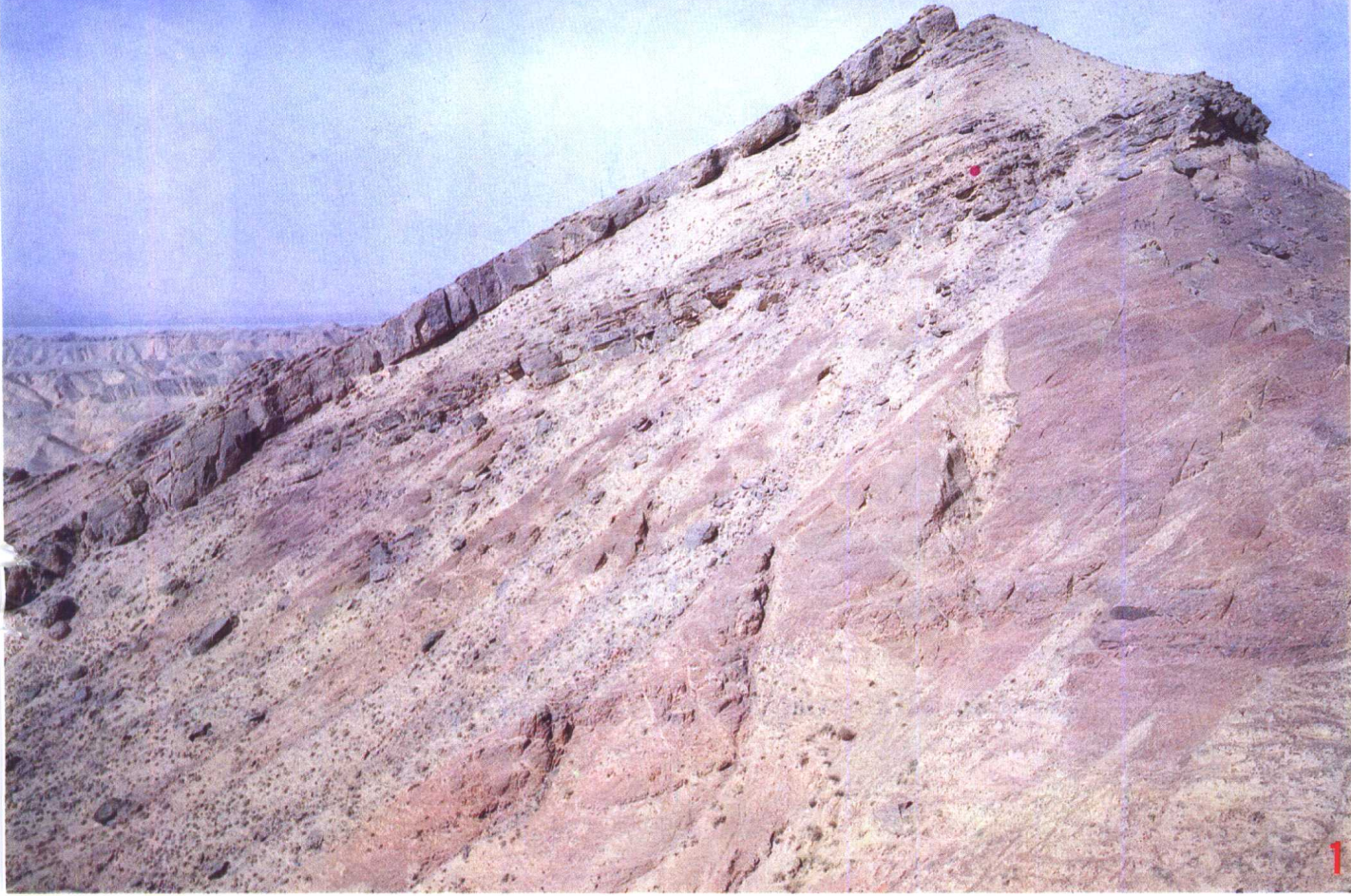


图 1 (Fig.1)

晚泥盆世大岱沟组 (倾向 230° , 倾角 40°) 与中泥盆世石峡沟组 (倾向 285° , 倾角 23°) 之间的角度不整合, 反映华力西早期的一次地壳运动, 称宁夏运动。

作为代表性剖面, 位于宁夏中宁县牛首山黑炭梁。从附近一小山顶向西摄影 (郭克毅摄影)。

The angular unconformity between the Late Devonian Dadaigou Formation (dip direction 230° , dip angle 40°) and the Middle Devonian Shixiagou Formation (dip direction 230° , dip angle 23°) reflects for the first time another orogenic phase called Ningxia Movement, an early phase of the Variscan in Heitanliang, Niushoushan, Zhongning County. Looking west from the top of a small hill nearby.

图 2 (Fig.2)

中泥盆世石峡沟组第一段 (D_2 , 倾向 265° , 倾角 37°) 与中寒武世上香山群 (ϵ_2 , 倾向 100° , 倾角 85°) 之间的角度不整合。

中宁县牛首山石峡沟。由石峡沟沟底向南摄影。

The angular unconformity between the Middle Devonian Shixiagou Formation (Member 1, D_2 ; dip direction 265° , dip angle 37°) and the Middle Cambrian Upper Xiangshan Group (ϵ_2 , dip direction 100° , dip angle 85°) in Shixiagou, Niushoushan, Zhongning County. Looking south from gully bottom.

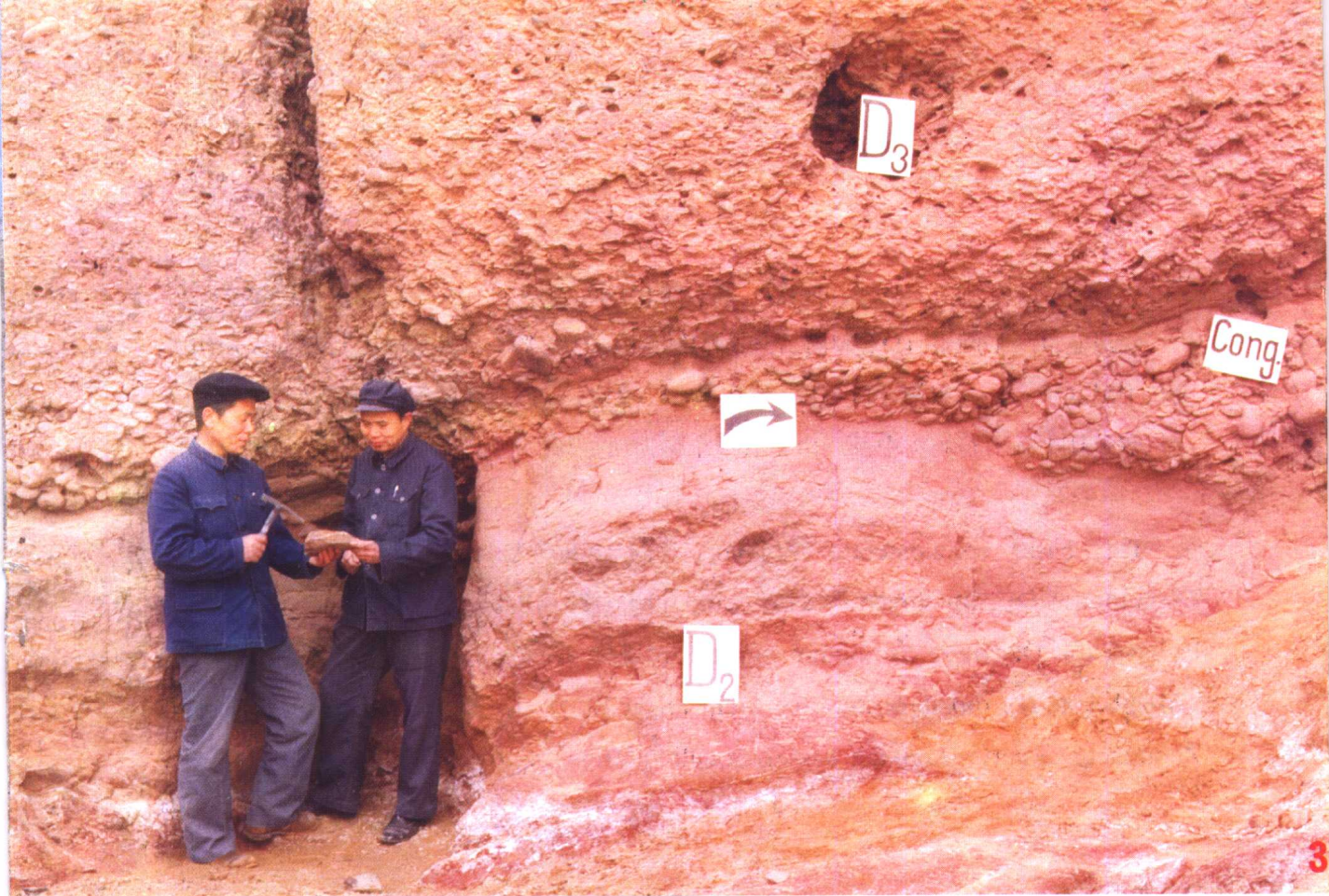


图 3 (Fig.3)

晚泥盆世大岱沟组 (D_3 , 倾向 275° , 倾角 28°) 的底部砾岩 (Cong.), 显示大岱沟组与中泥盆世石峡沟组第4段 (D_2 , 倾向 305° , 倾角 35°) 之间的角度不整合。

中宁县牛首山石峡沟中部。由石峡沟东侧向西摄影。

The basal conglomerate (Cong.) of the Late Devonian Dadaigou Formation (D_3 , dip direction 275° , dip angle 28°) showing the unconformity between the Dadaigou Formation and the Middle Devonian Shixiagou Formation (Member 4, D_2 , dip direction 305° , dip angle 35°) in Shixiagou, Niushoushan, Zhongning County. Looking west from gully bottom.

图 4 (Fig.4)

中石炭世羊虎沟群 (C_2 , 倾向 272° , 倾角 47°) 与晚泥盆世中宁组上段 (D_3 , 倾向 276° , 倾角 44°) 之间的平行不整合。

中宁县牛首山石峡沟。从沟口向西摄影(郭克毅摄影)。

The disconformity between the Middle Carboniferous Yanghugou Group (C_2 , dip direction 272° , dip angle 47°) and the Late Devonian Zhongning Formation (Upper Member, D_3 , dip direction 276° , dip angle 44°) in Shixiagou, Niushoushan, Zhongning County. Looking west from gully.

目 录

一、绪论	曹景轩、潘江 (1)
二、地层剖面研究	顾其昌、刘时雨 (6)
(一) 剖面描述	(6)
1. 中宁县牛首山石峡沟剖面	(6)
2. 青铜峡县大岱沟一新寺山剖面	(10)
3. 中宁县烟筒山上红崖沟剖面	(12)
4. 中卫县沙堂家红石湾剖面	(14)
(二) 地层划分	(15)
1. 中泥盆统石峡沟组 (D_{2s})	(15)
2. 上泥盆统大岱沟组 (D_{3d})	(16)
3. 上泥盆统中宁组 (D_{3z})	(16)
(三) 岩石地层学特征	(17)
1. 岩石特征及沉积相	(17)
2. 古地理及沉积环境	(22)
三、地壳运动及沉积建造分析	霍福臣 (26)
(一) 古构造环境	(26)
(二) 地壳运动	(27)
1. 祁连运动	(27)
2. 宁夏运动	(30)
3. 晚泥盆世末的造陆运动	(31)
(三) 沉积建造分析	(32)
四、生物地层学及生物地理学研究	潘江 (33)
(一) 生物地层序列的一般介绍	(33)
(二) 无颌类——盔甲鱼类在上泥盆统的发现及其意义	(34)
(三) 拟瓣鱼在石峡沟组的发现及其意义	(35)
(四) 牛首山沟鳞鱼在石峡沟组的发现及其意义	(37)
(五) 晚泥盆世桨鳞鱼的发现及其地层意义	(43)
(六) 中宁组中华鱼的发现及其意义	(46)
(七) 脊椎动物组合	(48)
(八) 植物群的特征及其意义	(50)
(九) 主要古生物事件	(51)
(十) 主要生物地层界线及其对比	(52)
1. 生物地层界线	(52)
2. 地层对比	(54)
五、脊椎动物系统描述	(57)

盔甲鱼类 Galeaspida	潘江 (57)
盾皮鱼类 Placodermi	(59)
大瓣鱼目 Macropetalichthyiformes Berg 1940	潘江、王俊卿 (59)
胴甲鱼类 Antiarchi Cope, 1885	潘江 (65)
沟鳞鱼科 Bothriolepidae Cope, 1886	(65)
栞鳞鱼科 Remigolepidae Stensiö, 1931	(76)
中华鱼科 Sinolepidae Liu et P'an, 1958	(110)
胴甲鱼类的分类系统	(116)
六、化石孢子描述及时代讨论	高联达 (120)
无环三缝孢类 Turma Triletes	(120)
无环三缝孢亚类 Subturma Azonotriletes	(120)
具环三缝孢类 Turma Zonotriletes	(124)
带环三缝孢亚类 Subturma Zonotriletes	(124)
七、古地磁学研究	刘椿、曹景轩 (132)
(一) 地质依据	(132)
(二) 野外地质采样	(132)
(三) 实验室工作与测定结果	(132)
(四) 数据解释与讨论	(133)
八、结论	潘江、顾其昌 (135)
附录:	(137)
宁夏晚泥盆世植物群 (摘要)	霍福臣、曹景轩摘录 (137)
参考文献	(141)
本书中所用胴甲鱼类构造名称缩写 (英、中对照)	潘江 (146)
英文摘要	潘江、曹景轩等 (152)
图版说明及图版	潘江 (196)

CONTENTS

I . Introduction	<i>Cao Jingxuan & Pan Jing</i> (1)
II . Researches on Stratigraphic Sections	<i>Gu Qichang & Liu Shiyu</i> (6)
1. Description of representative sections	(6)
a. Section of Shixiagou, Niushoushan, Zhongning County.....	(6)
b. Section of Dadaigou-xinsishan, Qingtongxia County.....	(10)
c. Section of Shanghongyagou, Yantongshan, Zhongning County.....	(12)
d. Section of Hongshiwan, Shatangjia, Zhongwei County.....	(14)
2. Stratigraphic Division	(15)
a. Middle Devonian Shixiagou Formation (D_2s)	(15)
b. Upper Devonian Dadaigou Formation (D_3d)	(16)
c. Upper Devonian Zhongning Formation (D_3z)	(16)
3. Features of Lithostratigraphy.....	(17)
III . Crustal Movement and Analysis of Sedimentary Formation	<i>Huo Fuchen</i> (26)
1. Sedimentary Palaeostructure	(26)
2. Crustal Movement	(27)
a. Qilian Movement.....	(27)
b. Ningxia Movement.....	(30)
c. Movement after Late Devonian.....	(31)
3. Analysis of Sedimentary Formations.....	(32)
IV . Researches of Biostratigraphy and Biogeography	<i>Pan Jing</i> (33)
1. On the Biostratigraphic Procedure.....	(33)
2. On the Occurrence of Galeaspida (Agnatha) from Upper Devonian and its Significance.....	(34)
3. The discovery of <i>Quasipetalichthys</i> from Shixiagou Formation and its Significance.....	(35)
4. The discovery of <i>Bothriolepis niushoushanensis</i> from Shixiagou Formation and its Significance.....	(37)
5. On the Occurrence of Late Devonian <i>Remigolepis</i> and its Stra- tigraphical Significance	(43)
6. The discovery of <i>Sinolepis</i> from Zhongning Formation and its Significance	(46)
7. Assemblage-zones of Vertebrates.....	(48)
8. On the Occurrence of the Flora and its Significance.....	(50)

9. Some Important Events of Palaeontology.....	(51)
10. Biostratigraphical Boundaries and Correlation.....	(52)
(1). Biostratigraphic Boundaries	(52)
(2). Stratigraphical correlation	(54)
V. Systemtic Description of Vertebrates	(57)
Galeaspida.....	<i>Pan Jiang</i> (57)
Placodermi.....	(59)
Macropetalichthyiformes Berg 1940	<i>Pan Jiang & Wang Junqing</i> (59)
Antiarchi Cope 1885.....	<i>Pan Jiang</i> (65)
Bothriolepidae Cope 1886.....	(65)
Remigolepidae Stensiö 1931.....	(76)
Sinolepidae Liu et P'an 1958.....	(110)
Classification and Interrelationships of Antiarchi.....	(116)
VI. Description of Spores and the Discussion on their Age.....	<i>Gao Lianda</i> (120)
Turma Triletes	(120)
Subturma Azonotriletes	(120)
Turma Zonotriletes	(124)
Subturma Zonotriletes.....	(124)
VII. Research of Paleomagnetism.....	<i>Liu Chun & Cao Jingxuan</i> (132)
1. Geological record.....	(132)
2. Oriented sample	(132)
3. Experiments and Measurements.....	(132)
4. Explnsation and Discussion	(133)
VIII. Conclusion.....	<i>Pan Jiang & Gu Qichang</i> (135)
Appendix;	(137)
Summary of Late Devonian Flora of Ningxia	
.....	<i>Huo Fuchen and Cao Jingxuan</i> (137)
References.....	(141)
Abbreviations of Antiarchi Used in this Volume.....	<i>Pan Jiang</i> (146)
English Summary.....	<i>Pan Jiang, Cac Jingxuan et al.</i> (152)
Explanation of plates.....	<i>Pan Jiang</i> (196)

一、绪 论

宁夏回族自治区位于中国西北地区的东部（图1），地处北祁连槽背斜以北的河西走廊边缘拗陷之东段，是中国东、西部不同性质的地质构造单元交汇地带。而宁夏中西部则是我国西北陆相泥盆系很发育的地区之一，化石非常丰富，地层鳞次栉比。上泥盆统主要出露于贺兰山以东的中宁县牛首山西南麓的石峡沟、黑炭梁、烟筒山；中卫县香山的沙堂

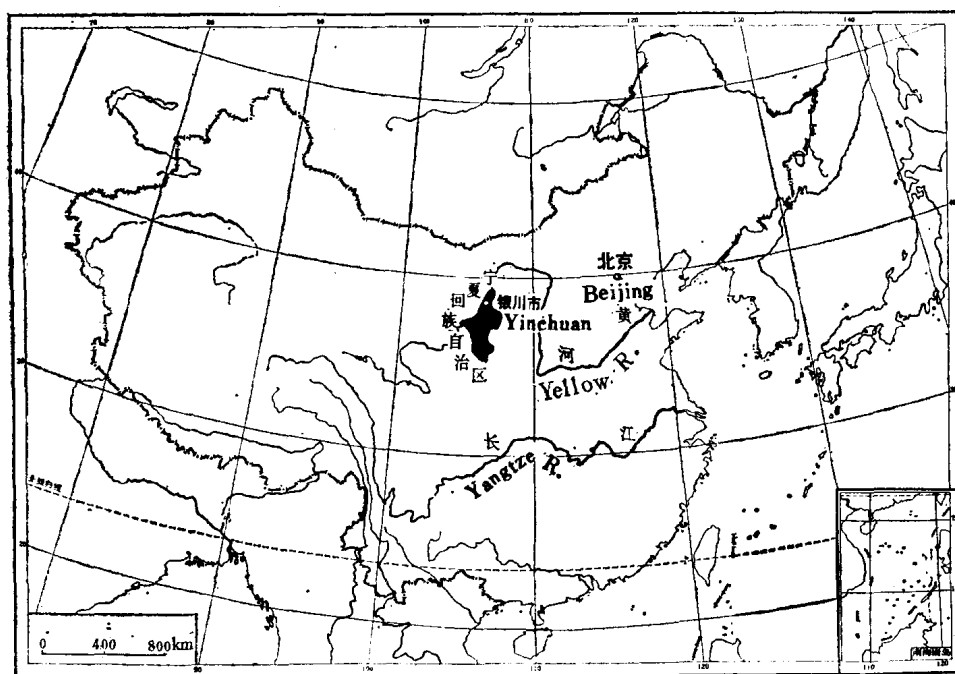


图 1 宁夏回族自治区地理位置图

Fig. 1 Geographic location map of Ningxia Hui Autonomous Region

家、孟家湾；卫（中卫）宁（中宁）北山金场子单梁山；青铜峡县大岱沟、菊花台、应声台、新寺山等地（图2），一套以紫红色砾岩、砂岩、粉砂岩为主的粗碎屑沉积，属祁连山型类磨拉石建造。中泥盆统仅见于石峡沟和鸭儿湾地区。在石峡沟，主要由河湖相的紫红色长石石英砂岩、粉砂岩组成。而上泥盆统在宁夏的展布比中统较为广泛，是一套以山麓—河湖相的紫红、灰白、灰黄色长石石英砂岩、钙质粉砂岩为主组成的碎屑岩组合。

这套以砾岩、砂岩夹泥岩为主的山麓—河流相红色碎屑岩建造中，多处产有大量的鱼类和植物化石。它们对研究宁夏陆相泥盆系的划分、对比具有重要的生物地层学及岩石地层学意义，而且对在中国西部建立泥盆系标准剖面，厘定大地构造边界等重要问题也是关键地区。因此，河西走廊边缘拗陷东段，特别是对宁夏中西部地区的陆相泥盆系的研究一向为国内外有关地质专家和学者所关注（潘江等，1980；杨式溥、潘江、侯鸿飞，1979，1981；Dineley, 1984，107—109页）。

关于祁连山东段（包括宁夏西部）陆相泥盆系的研究工作，早在解放前就有所报导，但当时认为这套山麓堆积的时代为早石炭世。1945年，黄汲清在《中国主要地质构造单位》一书中，将维宪阶（Visean stage）以下、“南山系”以上的一套以紫红色砾岩、砂岩夹火山凝灰岩的巨厚沉积称为早石炭世“老君山砾岩”，并以该砾岩为证说明祁连地槽在布列唐期（Bretonian）曾遭到第一次褶皱回返。

最早对宁夏陆相泥盆系进行直接研究的是我国古生物学家斯行健（1954），他确定和所研究的植物化石系周和仪采自中宁烟筒山马固井之间的“老君山砾岩”内。斯行健认为斜方薄皮木（*Leptophloeum rhombicum* Dawson）是晚泥盆世的标准化石，并广泛分布于世界各地，在中国湖北宜都、江西南部上泥盆统中有所发现。

1955年，石油工业部的地质队曾在景泰以北至中宁、中卫一带地区进行过普查工作，认为烟筒山和单梁山是两个独立的沉积盆地，也赞同所谓老君山砾岩的时代属晚泥盆世而非早石炭世（见《祁连山地质志》，第一卷，276页，1960）。

1959年，沈纪祥等在中卫下河沿东大沟“老君山群”中、上部又找到了保存甚佳的 *Leptophloeum rhombicum*，并认为在景泰、天祝等地下石炭统臭牛沟组与老君山群之间有一不整合或沉积间断，老君山砾岩属磨拉石建造，是北祁连山加里东地槽回返后的产物，也认为所谓“老君山砾岩”的时代应为晚泥盆世而不属早石炭世杜内期（沈纪祥，1959，220—222页）。

1962—1963年，宁夏综合地质队钾盐分队对中宁、中卫地区的泥盆系作了较系统的剖面研究工作，并在牛首山黑炭梁以北发现其内部存在一角度不整合，遂将角度不整合面以下的地层归为泥盆系，命名为“烟突山组”。角度不整合面以上称“水泉组”和“羊头山组”，时代划属晚泥盆—早石炭世，而不采用“老君山砾岩”。

与此同时，甘肃地质局钾盐分队，西北煤田地质局等单位在宁夏中卫县南西约80km的甘肃靖远雪山—沙流水地区亦对该红层进行了研究。他们根据泥盆系内部的角度不整合面，自下而上划分为下一中泥盆统“雪山群”（或“老君山群”），上泥盆统一下石炭统“沙流水群”。

1965年，甘肃省地质局区域地质调查队将宁夏中卫县香山沙堂家一带泥盆系也称为“沙流水群”，时代定为晚泥盆世。

综上所述，自1953年至1972年的二十年间，宁夏中宁一带的红色陆相泥盆系，就生物地层而言，仅有斜方薄皮木的记述。另一重要发现是在上述红色岩系当中确定有一角度不整合的存在。

1972年—1974年，宁夏地质局区域地质调查队第三分队开展1:20万中卫幅调查时，对上述地区内的泥盆系作了较为全面而系统的研究，在中宁牛首山西南麓、烟筒山等地发现了丰富的盾皮类鱼化石，经潘江等（1982）研究鉴定，认为其中有沟鳞鱼、桨鳞鱼、中华鱼和少量的大瓣鱼类化石。以前，在我国西北广大地区一直没有找到可资鉴定其属种的泥盆纪鱼类化石。这一新发现，不但扩大了沟鳞鱼、桨鳞鱼化石的生物地理分布范围，而且为探讨西北地区华力西早期运动的年代，研究河西走廊边缘拗陷区泥盆纪地质历史，提供了重要的古生物学资料。

为了进一步提高宁夏陆相泥盆系的研究精度，争取建立宁夏陆相泥盆系的标准剖面及其生物群序列，由地质矿产部地质博物馆潘江和宁夏区域地质调查队顾其昌、刘时雨、王

成、欧兴国、陈伟、赵廷富、吴少荣等组成专题协作研究组，在1974年首次于中宁石峡沟同一剖面上采获沟鳞鱼和桨鳞鱼化石，从而在确定了两者层位关系的基础上，又于1981，1983年对石峡沟、烟筒山、中卫沙堂家、香山磨盘井、卫宁北山大岱沟等地进行了两次考察，详细地测制了地层剖面，收集了岩性、岩相和构造资料，仔细寻觅、采集了动、植物化石。这段时间，取得了下列主要成果：

1980年潘江、王士涛、刘时雨、顾其昌等简要报导了本区的地层序列，描述了牛首山沟鳞鱼 (*Bothriolepis niushoushanensis* Pan et Wang, 1980) 和中宁桨鳞鱼 (*Remigolepis zhongningensis* Pan et Wang, 1980)，并建议将中、上泥盆统之间的角度不整合称之谓宁夏运动 (潘江等, 1980)。

1981年，在石峡沟组命名剖面中采获的拟瓣鱼和牛首山沟鳞鱼共生，这是拟瓣鱼在中国西北地区的首次发现，具有重要的生物地层学意义。同年还在大岱沟采到桨鳞鱼，在烟筒山觅得小头桨鳞鱼 (*Remigolepis microcephala* Pan sp. nov.) 化石。

1983年，在石峡沟组的原化石层之下10m处，又发现了牛首山沟鳞鱼，在大岱沟找到中宁桨鳞鱼，为上述各剖面之间的划分和对比提供了新的依据。

1983年，对泥盆系植物群进行了系统采集，发现了较多的常见于五通群的植物化石。

1985年10月，潘江、霍福臣、曹景轩、顾其昌、刘时雨一行再次涉足石峡沟、烟筒山、大岱沟等地，对上述剖面进行了综合调查研究；进一步查明了烟筒山已发现的几个鱼化石层位的关系；补充采集了化石和古地磁等样品；研究了石峡沟北侧的石峡沟组和大岱沟组的角度不整合关系；统一了对地层划分的原则。在生物地层学方面，取得两项重要的进展：其一，在中泥盆世石峡沟组的上部（第四岩性段）发现胴甲鱼和肉鳍鱼类鳞片；其二，确定了晚泥盆世中宁组产中华鱼科 (*Sinolepididae*) 化石，并与中宁桨鳞鱼同层产出。中宁组内采获中华鱼化石，它是中华鱼在我国西北地区（昆仑—秦岭地槽褶皱区）的首次发现，也为中宁组与五通群直接对比提供了依据。

1974年以来，对宁夏陆相泥盆系发育的中宁、中卫地区的几经考察和深入工作，积累了丰富的实际资料。检视这些新成果，著者感到这项研究工作已比开展区域地质调查之初有了很大的进展。我们认为，中宁石峡沟剖面目前是西北地区最完整、化石最丰富的剖面，又是首次发现拟瓣鱼、沟鳞鱼、桨鳞鱼、中华鱼等鱼化石的唯一产地；基本上查明了宁夏中、上泥盆统的岩石地层学特征，可以按沉积旋回特征和沉积相将中泥盆统划为石峡沟组（含四个岩性段），上泥盆统分为大岱沟组和中宁组（含三个岩性段）；*Remigolepis* 动物群、拟瓣鱼及五通群植物群的发现具有重要意义，可据之探讨洲际和土著（区域性）的生物群特征，并可与国内外进行对比，探讨鱼类的发生和分布情况；确定了宁夏及祁连山东段在中、上泥盆统之间的明显角度不整合（中国其它地区的泥盆系内部均为连续沉积），这对于重溯祁连地区地质构造发展历史具有特别重要的意义；查明了宁夏陆相泥盆系的地理分布，这对于西北地区大地构造单元的划分和确定中朝准地台的西部边界，提供了可信的依据。

最近赵修祜、吴秀元和顾其昌记述了宁夏南部晚泥盆世中宁组植物群，认为它相当长江下游地区的五通群上部的植物组合（赵修祜等，1986，544—557页）。

综上所述，这些新成果使我们有可能对宁夏的陆相泥盆系及其生物群进行全面论述。本书概述了宁夏陆相泥盆纪的生物地层学和岩石地层学特征；论证中朝准地台西缘之边

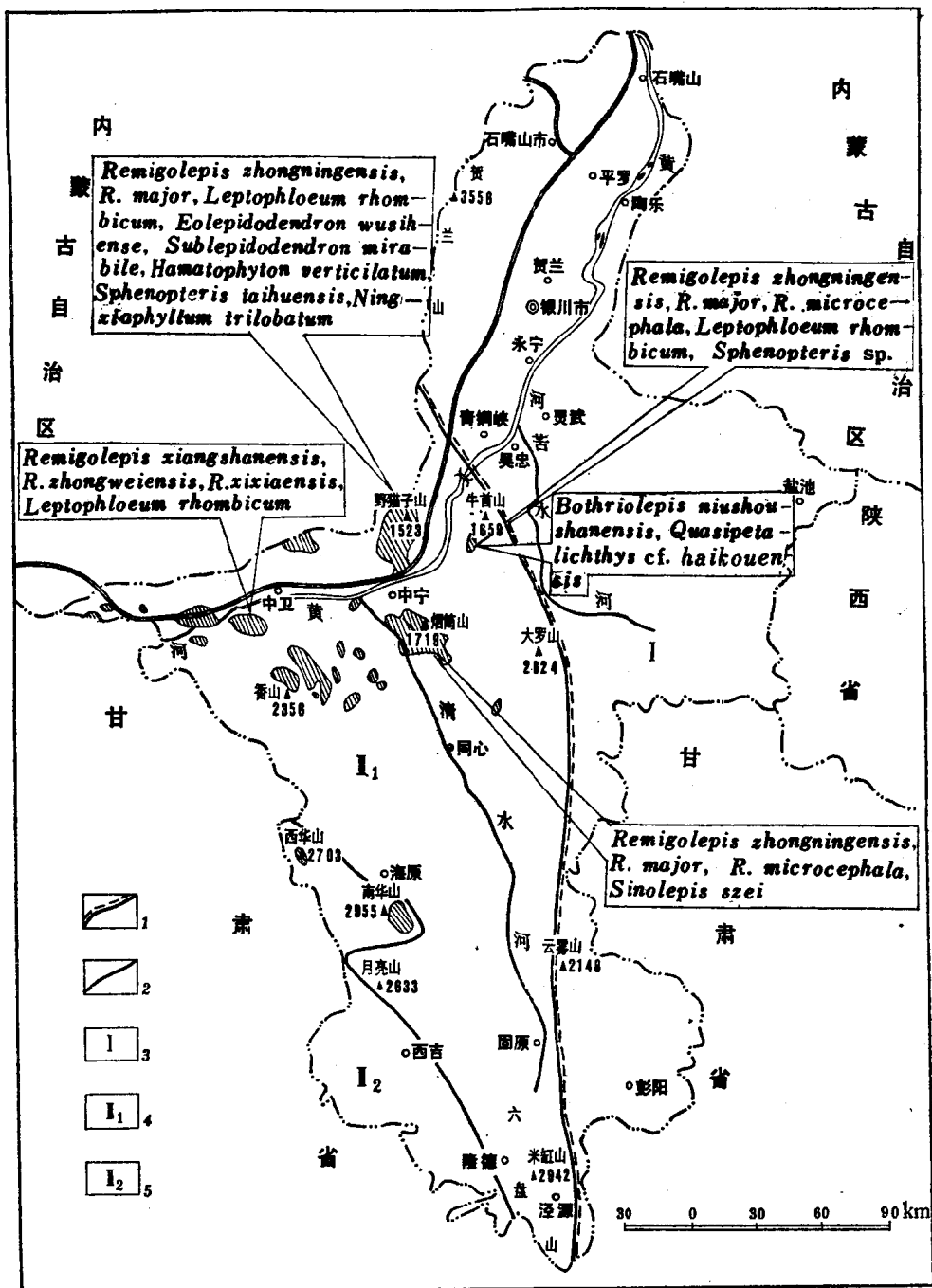


图 2 宁夏陆相泥盆系及其化石分布图

1—一级构造单元界线；2—二级构造单元界线；3—中朝准地台；4—走廊过渡带；5—北祁连优地槽褶皱带

Fig. 2 Distribution map of Middle and Upper Devonian continental formations and fossils in Ningxia

1—Boundary of the first-order tectonic unit; 2—Boundary of the second-order tectonic unit; 3—Sino-Korean Paraplatforme; 4—Hexi (Gansu) Corridor Transition Belt; 5—North Qilian Eugeosyncline Fold Belt

界；评论了中、上泥盆统之间的构造运动及上述脊椎动物群在欧亚大陆发现之意义。其目的不仅在于对宁夏陆相泥盆系研究进行总结，还希望与广大地质界同行在实践中进一步检验和补充，共促我国陆相泥盆系研究工作的深入发展和提高。

本书由潘江、霍福臣主笔，参加写作的共8人，其分工如下：

绪论由曹景轩、潘江执笔；地层剖面研究由顾其昌、刘时雨执笔；地壳运动及沉积建造分析由霍福臣执笔；生物地层学特征和无颌类、胴甲鱼类化石的描述由潘江执笔；大瓣鱼类由潘江、王俊卿执笔；植物群摘要由霍福臣、曹景轩执笔；孢子化石描述由高联达执笔；古地磁学研究由刘椿执笔；结论由潘江、顾其昌执笔；英文详细摘要由潘江、曹景轩撰译，审校；全书由潘江、霍福臣、曹景轩统编定稿。

特别需要提及的是，本书所描述的中卫桨鳞鱼(*Remigolepis zhongweiensis* Pan sp. nov.)，香山桨鳞鱼(*Remigolepis xiangshanensis* Pan sp. nov.)化石系由甘肃地质局区域地质调查队发现，钱志铮、翟毓沛、沈光隆、赵凤游、齐文同诸同志协助潘江前往现场采集，在此表示感谢。

本书的地质图件清绘和文稿缮写工作由宁夏区域地质调查队郅玉棉、李连海同志完成；鱼类化石插图及其照象工作由地质博物馆王君美、郭克毅工程师担任；朱敏、卢立伍和姬书安同志协助整理了部分图表及稿件；李银萍、刘蕴惠、李冬梅同志参与了书稿的打字、复印和抄写工作。

本书初稿完成后，分别邀请国内专家、学者对文稿进行了评审。1986年9月23日至29日，在银川召开了该书出版审查验收会议。中国科学院学部委员、武汉地院北京研究生部杨遵仪教授任评审委员会主任委员，宁夏地矿局副局长、高级工程师王玉珂及中国科学院古脊椎动物与古人类研究所张国瑞副研究员任副主任委员。评委会委员由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所刘玉海、刘时藩，武汉地院北京研究生部李凤麟，兰州大学地质系沈光隆，中国科学院植物研究所朱为庆，中国地质科学院科技处李广岭，地质出版社荣灵璧、张毓崧，甘肃区调队孙继廉等同志组成。武汉地院北京研究生部王鸿祯教授，中科院南京地质古生物研究所李星学教授和蔡重阳及北京大学地质系郝守刚等同志因事未出席会议，但会前分别提出了书面评审意见。对上述宝贵意见及本书在写作过程中得到有关地质队、科研单位的大力协助，使修改定稿工作得以顺利完成。英文摘要承杨遵仪教授审阅、修改，在此一并致以深切谢意。

二、地层剖面研究

宁夏的陆相泥盆系曾自下而上划分为中泥盆统石峡沟组, 上泥盆统中宁组(潘江等, 1980)。现据我们1982—1985年的研究, 将本区陆相泥盆系进一步划分为中泥盆统石峡沟组; 上泥盆统大岱沟组和中宁组。大岱沟组为新建岩石地层单位, 系从原中宁组底部划出的一段以砾岩、砂砾岩为主的地层。现描述中宁县石峡沟剖面、青铜峡县大岱沟至中宁新寺山剖面, 中宁烟筒山和中卫沙堂家剖面于后, 以供进一步研究生物地层参考。

(一) 剖面描述

1. 中宁县牛首山石峡沟剖面(图3)

剖面位于中宁县牛首山南段之白马乡石峡沟。出露良好, 层序井然, 且接触关系清楚, 化石丰富, 为石峡沟组及中宁组的建组剖面。1982、1985年我们又重新测制了该剖面, 自上而下层序为:

上覆地层 中石炭统羊虎沟群, 砂岩、页岩等, 底部产 *Linopteris* sp. 等植物化石
-----平行不整合-----

上泥盆统中宁组 (D₃z)

27. 深灰绿色粉砂岩夹浅灰色厚一中厚层中细粒长石石英砂岩, 产(化石野外编号D₃—7, 下同) 鱼类: *Remigolepis microcephala* Pan (sp. nov.); 孢子: *Calamospora atava* (Naumova) McGregor, *C. nigrata* (Naumova) Allen, *Apiculatisporis microconus* Richardson, *Retusotriletes distinctus* Richardson, *R. spp.*, *Apiculiretusispora plicata* (Allen) Streel, *A. granulata* Owens, *A. nitida* Owens, *A. septalata* var. *minor* (Kedo) Gao, *Stenozonotriletes extensus* var. *medius* Naumova, *S. laevigatus* Naumova, *S. conformis* Naumova, *Cymbosporites truncatus* (Naumova) Gao, *Geminospora devonicus* (Naumova) Gao (comb. nov.), *G. lemurata* Balme, *G. parvibasilaris* (Naumova) Gao, *Verruciretusispora magnifica* (McGregor) *magnifica* Owens, *Verrucosporites* spp., *Hymenozonotriletes breviammus* Naumova, *Chelinospora* sp., *Ancyrospora furcula* Owens, *Archaeozonotriletes variabilis* (Naumova) Allen, *A. agnatus* Naumova, *Samarisporites triangulatus* Allen, *Grandispora* sp., *Auro-raspora macromanifestus* (Haequebard) Richardson, *Acanthotriletes uncatus* Naumova, *Aneurospora greggsii* (McGregor) Streel in Becker et al. 14.5m
26. 深灰绿色厚一中厚层含砂质灰岩, 产(D₃—6); *Remigolepis major* Pan (sp. nov.) 13.5m
25. 紫红色厚一中厚层粉砂质灰岩夹灰绿色中厚一薄层粉砂质细晶灰岩, 具水平层纹, 产(D₃—5); *Remigolepis major* Pan (sp. nov.) 12.6m
24. 紫红色、灰绿色粉砂岩与灰白色中厚层中细粒长石石英砂岩互层。前者具水平层纹, 产 *Sublepidodendron mirabile* (Nath.) Hirn 等植物 33.9m