

西秦岭碌曲、迭部地区 晚志留世与泥盆纪地层古生物

上 册

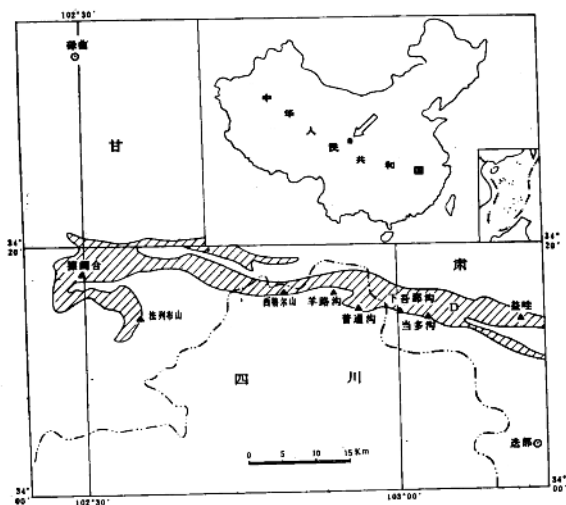
地质矿产部西安地质矿产研究所 著
中国科学院南京地质古生物研究所

南京大学出版社

前言

西秦岭碌曲、迭部一带泥盆系发育良好，尤以北带（即白龙江复背斜的北翼）层序清楚、化石丰富，是研究泥盆系不可多得的地区之一。

北带泥盆系由碌曲尕海，经四川若尔盖占哇至迭部益哇一带近东西向带状分布（插图 I-1）。其地理座标为：东经 $102^{\circ}30'$ — $103^{\circ}10'$ ，北纬 $34^{\circ}10'$ — $34^{\circ}20'$ 。地处高山地带，海拔达3 500—4 000m左右，层峦叠嶂，山势险峻。沿白龙江有正式公路，北经合作至兰州，南由若尔盖抵成都，东经舟曲通成都，终年可行。余者为林区便道，通行不畅。



图I-1 西秦岭碌曲、迭部泥盆系剖面位置图

本区地质研究程度较低。60年代初，张研等曾配合甘南地质队在迭部一带几个铁矿点进行短期调查，确定铁矿层位属中泥盆统（表1）。至70年初期，随着区域地质调查的进展，区内泥盆系划分日趋完善，建立较可靠的层序。70年代末，一些专题性研究课

题陆续设立,从不同角度对地层及相关的问题进行研究,在广度和深度上都有显著的进展。

本书是根据“西秦岭碌曲、迭部泥盆纪地层及古生物群研究”专题成果编纂而成。该专题设置于1981年,目的是总结以往在该区的工作,建立起以当多沟、普通沟为代表的泥盆系区域典型剖面。专题的材料主要来自两个方面:1.选取1972¹⁾、1978²⁾年所测制和采集的部分剖面、化石资料;2.重新测制当多沟、普通沟等主要剖面,并补充沉积岩、沉积相等方面材料。1981年参加课题野外工作的地层、古生物人员是:曹宣铎、张研、周志强、温玉领、叶晓荣;沉积岩、沉积相人员:李树源、申少宁。通过野外工作,收集了较丰富的各类化石材料和地层、岩相等方面资料。1982年,刘建德、李树源、申少宁、周志强等短期赴碌曲补测了擦洞合剖面。1982年起,专题进入室内综合研究阶段,先后邀请中国科学院南京地质古生物研究所、中国地质科学院地质研究所、沈阳地质矿产研究所、南京地质矿产研究所等单位的有关同志参加了部分化石门类的研究。至1985年上半年,在各门类研究基本完成的基础上,由曹宣铎、张研、周志强、叶晓荣组成报告编写小组,着手报告第一部分编写和第二部分的汇编;李晋僧、黄洪平、王东华等也参加了部分工作。最终报告在1985年10月于四川龙门山由“中国泥盆系标准剖面”项目组成评审小组验收通过。

本项工作的完成自始至终得到各参加单位的大力支持和参加者的通力协作,因而是一项集体协作的研究成果。此外在工作过程中得到项目负责人侯鸿飞研究员的指导和关怀,为此表示致谢。

1) 1972年参加野外工作人员是:曹宣铎、王清光、金同安、姚守民与甘南区队一队一、五分队配合工作。

2) 1978年参加野外工作人员是:曹宣铎、王清光、欧阳量、金同安、姚守民。

目 录

前 言

第一篇 地层及岩相

一、主要剖面介绍	曹宜铎、周志强、 张 研、温玉领、叶晓荣、 刘建德、李树源、申少宁	
(一) 甘肃迭部县当多沟剖面		(1)
(二) 四川若尔盖县普通沟剖面		(23)
(三) 甘肃迭部县下吾那沟志留-泥盆系界线剖面		(29)
(四) 四川若尔盖县羊路沟剖面		(33)
二、岩石地层	曹宜铎、周志强、 张 研、叶晓荣	
(一) 上志留统		
1. 羊路沟组		(39)
(二) 下泥盆统		
2. 下普通沟组		(40)
3. 上普通沟组		(42)
4. 杂拉组		(42)
(三) 下、中泥盆统		
5. 当多组		(43)
(四) 中泥盆统		
6. 鲁热组		(45)
7. 下吾那组		(46)
(五) 中、上泥盆统		
8. 蒲莱组		(46)
(六) 上泥盆统		
9. 擦阔合组		(48)
10. 陡石山组		(49)
(七) 下石炭统		
11. 益哇组		(49)
三、生物地层		
(一) 四射珊瑚	曹宜铎	(50)
(二) 床板、四射、刺毛珊瑚	池永一、林宝玉、黄洪平	(56)

(三)腕足类·····	张 研 (62)
(四)双壳类·····	丁保良、李金华 (69)
(五)鹦鹉螺·····	陈挺恩 (73)
(六)菊石和竹节石·····	阮亦萍 (74)
(七)三叶虫·····	周志强 (75)
(八)介形类·····	施从广、王东华 (76)
(九)牙形刺·····	李晋僧 (78)
(十)微古植物·····	高联达、叶晓荣 (80)
四、界线地层·····	曹宣铎、张 研、周志强、叶晓荣
(一)志留、泥盆系界线及其生物标志·····	(94)
(二)泥盆、石炭系界线·····	(100)
(三)下、中泥盆统及中、上泥盆统界线·····	(102)
(四)中、上泥盆统阶间界线·····	(104)
五、碌曲、迭部泥盆系主要剖面沉积相及区域古地理概述·····	刘建德、李树源、申少宁
(一)岩相·····	(105)
(二)古地理概述·····	(126)
第二篇 古生物描述 (一)	
一、西秦岭碌曲、迭部地区晚志留世—泥盆纪四射珊瑚·····	曹宣铎、欧阳萱 (139)
二、西秦岭碌曲、迭部地区晚志留世—早泥盆世床板珊瑚及其地层意义·····	林宝玉、黄洪平 (203)
三、西秦岭碌曲、迭部地区泥盆纪床板珊瑚、四射珊瑚和刺毛珊瑚·····	池永一 (243)
四、西秦岭碌曲、迭部地区志留纪—泥盆纪苔藓虫·····	刘效良 (291)

**Late Silurian—Devonian Strata and Fossils from
Luqu—Tewo Area of West Qinling Mountains, China**

Vol. 1

CONTENTS

Late Silurian to Devonian Stratigraphy and Palaeontology in Luqu and Tewo Regions of West Qinling Mountains	Cao Xuan-duo et al. (132)
Late Silurian and Devonian Rugose Corals from Luqu and Tewo Regions, West Qinling Mountains	Cao Xuan-duo and Ouyang Xuan (191)
Some Late Silurian to Early Devonian Tabulate Corals from Southern Gansu and Northwestern Sichuan and Their Stratigraphic Significance	Lin Bao-yu and Huang Hong-ping (236)
A Study of the Devonian Tabulata, Heliolitida and Chaetetida from Luqu—Tewo District, West Qinling Mountains	Tchi Yong-yi (280)
Silurian and Devonian Bryozoa from Luqu—Tewo District, West Qinling Mountains	Liu Xiao-liang (302)

一、主要剖面介绍

(一) 甘肃迭部县当多沟剖面

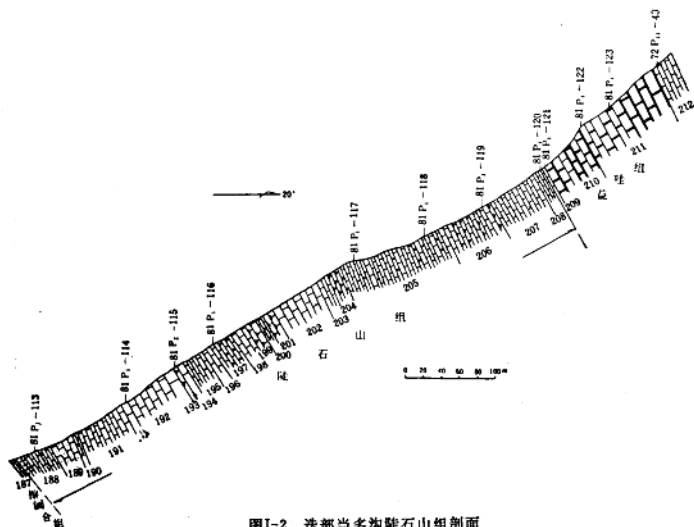
当多沟位于迭部县城 NW319° 方向近24km处。剖面自当多村开始, 沿当多沟东沟测制(插图 I-2—6)。南端上志留统羊路沟组与下泥盆统上普通沟组呈断层接触, 使部分地层缺失。剖面中, 下一中泥盆统当多组与下泥盆统朶拉组为假整合接触, 中泥盆统鲁热组和下吾那组为断层接触, 其它各组间和上泥盆统陡石山组与下石炭统益哇组之间均为连续沉积。本区泥盆系除下泥盆统下普通沟组、上普通沟组之外, 其它岩组(朶拉组、当多组、鲁热组、下吾那组、蒲莱组、擦阔合组、陡石山组)之典型剖面均位于此地。剖面层序自上而下列述如下:

- 下石炭统益哇组
212. 深灰色薄-中层状微晶灰岩。 >23m
含珊瑚 *Siphonophyllia gannanensis* Ouyang (sp. nov.), *Guerichiphyllum angustivesiculosum* Ouyang (sp. nov.), *Amplexus* sp..
211. 灰白色块状高度白云石化粉-细晶白云岩夹深灰色弱白云石化含白云质微晶灰岩。后者呈不规则团块状产出。 106.5m
81P₁-123 含腕足类 *Cyrtospirifer* sp., 珊瑚 *Guerichiphyllum angustivesiculosum* Ouyang (sp. nov.), 81P₁-122 含腕足类 *Cyrtospirifer* sp., *Paulonia*? sp., *Fusella* sp., *Plicatifera*? sp., *Plicochonetes gelaoensis* Yang, *Schuchertella gueizhouensis* Yang 及介形类碎片。
210. 灰白色块状高度白云石化粉-细晶白云岩。 61.6m
209. 黑灰色薄层状粉晶灰岩夹浅紫褐色泥灰质石英砂岩条纹条带。 3.5m
81P₁-121 含腕足类 *Cyrtospirifer* cf. *hsinchiawaensis* (Ozaki), *C. cf. anossofoides* (Grabau), *Fusella*? sp., *Hunanoproductus hunanensis* Hou, *Praewaagenoconcha kiangsuensis* (Chu), *Rugauris* cf. *inica* (Sarytcheva), *Yanguania dushanensis* (Yang), *Tenticospirifer vilis* Grabau.

—— 整 合 ——

- 上泥盆统陡石山组 厚659.7m
208. 深灰色薄-中层状微晶灰岩。 13.1m
81P₁-120 含珊瑚 *Catactotoechus flexuosus* Cao (sp. nov.), *Guerichiphyllum gansuense* Cao (sp. nov.), *Amplexocarinia* sp., *Famennelasma* sp., 腕足类 *Tenticospirifer* cf. *hsikuangshanensis* Tien, *T. tenuistriata* Zhang (sp. nov.), *Cyrtospirifer*

cf. *vicarii* (Pellizzari), *C. cf. sinensis* (Grabau), *C. sp.*, *Productella cf. kosharica* Sokolskaya, *P. sp.*, *Leiorhynchus sp.*, 牙形刺 *Apatognathus cuspidata* Varker, *A. scalena* Varker, *Polygnathus semicostatus* Branson et Mehl, *P. perplexus* Thomas, *Palmatolepis glabra lepta* Ziegler et Huddle, *Spathognathus sp.*.



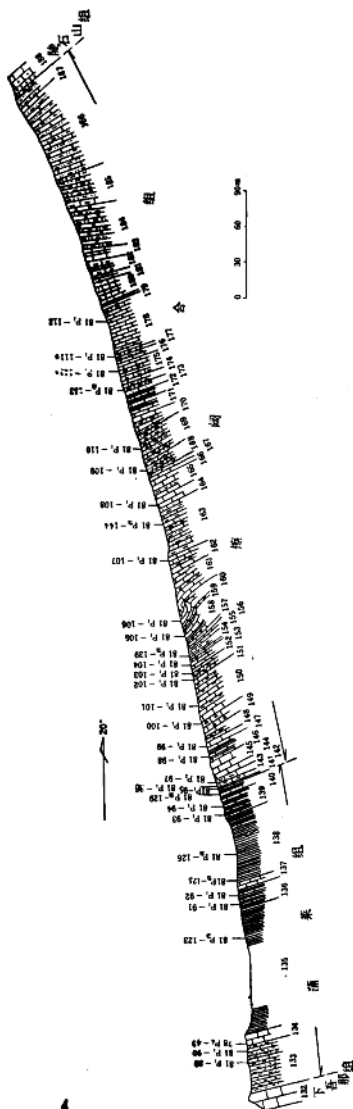
图I-2 选都当多沟陡石山组剖面

207. 深灰色薄-中层状微晶灰岩夹灰色弱白云石化含白云质微晶灰岩条纹带。 46.7m
206. 深灰色薄-中层状微晶灰岩夹少量结核状灰色微弱白云石化含灰质微晶燧石岩和灰色弱白云石化含白云质微晶灰岩条纹带。 56.3m
81P₁-119 含珊瑚 *Guerichiphyllum crassiseptatum* Cao (sp. nov.) 及腕足类 *Tenticospirifer* sp.
205. 灰色薄-中层状含粒屑微晶灰岩夹灰色弱白云石化含白云质微晶灰岩条纹带。 121.6m
81P₁-118 含珊瑚 *Guerichiphyllum crassiseptatum* Cao (sp. nov.), *G. gansuense* Cao (sp. nov.), *Ufimia cf. makowski* Rozkowska, 腕足类 *Cyrtospirifer cf. anosofoioides* (Grabau), *Pugnax?* sp., *Tenticospirifer* sp.
- 81P₁-117 含腕足类 *Cyrtospirifer cf. pamiricus* Reed, *Leiorhynchus* sp., 牙形刺 *Apatognathus cuspidata* Varker, *Polygnathus cf. rhabdodus* Schäfer, *Spathognathodus strigosus* (Branson et Mehl).
204. 深灰色薄层状微弱白云石化微晶灰岩夹少量结核状灰色微弱白云石化灰质微晶燧石岩。 16.3m
203. 深灰色薄-中层状细-粉晶灰岩。 15.1m
202. 灰色、灰白色厚层-块状弱白云石化含白云质生物碎屑微晶灰岩、微晶藻砂屑灰岩。 59m

201. 深灰色厚层-块状砂屑微晶灰岩夹少量结核状灰色微弱白云石化含灰质微晶燧石岩。 13.8m
200. 深灰色薄-中层状微晶灰岩夹条状灰色弱白云石化含白云质微晶灰岩。 9.2m
199. 深灰色厚层-块状弱白云石化含白云质砂屑微晶灰岩夹少数结核状微弱白云石化含灰质微晶燧石岩。 11.6m
198. 深灰色中-厚层状微弱白云石化含粒屑微晶灰岩。 17.2m
197. 灰黑色疙瘩状微晶灰岩夹灰色弱白云石化含白云质微晶灰岩。后者呈不规则条带状产出，带宽2—9mm，少数12—19mm。 25.5m
- 81P₁-116 含珊瑚 *Synaptophyllum gansuense* Cao (sp. nov.), *Guerichiphyllum minor* Cao (sp. nov.), *Gorizdronia profunda* (Soshkina), *Nicholsonella* sp., 腕足类 *Desquamatisp.*, *Reticulariopsis* cf. *maureri* (Holzapfel), *Rugaltarostrum dicostatum* Zhang (sp. nov.), *Theodossia?* sp., *Tenticospirifer "murchisonianus"* (Koninck), *Yunnanella hunanensis* Tien, *Y. hsiuangshanensis* Tien, *Y. wangi* Tien, *Yunnanellina hanburyi* (Davidson); 牙形刺 *Polygnathus perplexus* Thomas.
196. 深灰色中-厚层状微弱白云石化含砂屑微晶灰岩。 10.6m
195. 深灰色薄-中层状亮晶砂屑灰岩夹少量灰色弱白云石化含白云质微晶灰岩条带。 23m
194. 灰色块状微晶灰岩。 8.4m
193. 灰色块状亮晶藻砂屑灰岩夹少量结核状深灰色微弱白云石化含灰质微晶燧石岩。 5.8m
- 81P₁-115 含腕足类 *Tenticospirifer* sp.
192. 灰色块状微弱白云石化微晶-亮晶砂屑灰岩。 71.1m
- 81P₁-114 含腕足类 *Productella* sp.
191. 灰色中-厚层状团粒微晶灰岩、亮晶粒屑灰岩、亮晶含生物碎屑藻砂屑灰岩夹弱白云石化含白云质微晶灰岩条带。 55.2m
190. 灰色薄层状微弱白云石化微晶灰岩，局部夹有少数结核状深灰色微弱白云石化含灰质微晶燧石岩。 6.1m
189. 灰色厚层状砂屑微晶灰岩。 26.6m
188. 灰色微-薄层状微弱白云石化含砂屑微晶灰岩夹浅黄灰色含砂泥灰质粉砂岩条带；下部为灰色薄-中层状微晶藻灰岩。 47.5m
- 81P₁-113 含腕足类 *Thomasaria exiliplicata* Zhang.

—— 整合 ——

- 上泥盆统藻类组合 厚547.4m
187. 灰色微-薄层状泥质粉晶灰岩夹条状浅灰黄色灰泥质粉砂岩。 9.1m
186. 灰色含铁微晶灰岩与浅黄色灰质粉砂岩互层，具韵律层理，层厚0.7—3cm。 51.5m
185. 灰色泥质粉晶灰岩与浅灰黄色灰泥质粉砂岩互层，具韵律层理，层厚0.1—3cm。 25.9m
184. 灰色微弱白云石化细晶灰岩与深灰色灰质页岩互层，具韵律层理，层厚0.1—2cm。 33m
183. 深灰色薄层状泥晶灰岩夹微晶砂屑灰岩，层面见有印痕、虫迹及冲刷面构造。 9.3m
182. 灰色块状微晶砾屑灰岩夹粉晶灰岩、泥质细晶灰岩、泥质粉砂质灰岩。具粒序层理。 12.9m
181. 灰色薄-中层状微晶藻球粒灰岩夹少量深灰色灰泥质粉砂岩。 5.1m
180. 灰色粉砂质砂屑微晶灰岩与粉砂质泥质粉晶灰岩互层，具粒序层理和韵律层理，层厚0.05—5.5cm。 18.1m
179. 黑灰色薄-中层状微晶砂屑藻球粒灰岩夹灰色含粉砂泥晶灰岩。底部有厚0.2m的砾屑灰岩。 1.6m



178. 灰色微晶灰岩与粉晶灰岩互层, 层面发育有虫迹, 具韵律层理, 层厚 0.1—7cm。顶部见有一层厚 0.4m 的灰色含砾屑泥质细晶灰岩夹层。
39.9m
81P₁-112 含腕足类 *Athyris*? sp., *Cyrtospirifer* sp., *Productella* sp., *Tenticospirifer* sp.; 三叶虫 *Ductina*(*Ductina*) *ductifrons* Richter et Richter; 介形类 *Bairdia gibbera* Morey。
177. 灰色薄-中层状弱白云石化含白云质亮晶砾屑灰岩夹少量泥灰质粉砂岩。底部夹有一层厚 0.35m 的微晶砾屑灰岩层。
3.6m
81P₁-111_b 含牙形刺 *Palmitolepis glabra prima* Ziegler et Huddle, *P. klapperi* Sandberg et Ziegler, *P. poolei* Sandberg et Ziegler。
176. 深灰色灰质粉砂质页岩与灰色粉砂质粉晶灰岩互层, 具韵律层理, 层厚 0.1—2cm。
4.3m
175. 灰色微-薄层状微晶灰岩夹少量深灰色泥质粉屑灰岩。底部厚 0.6m 为微晶砾屑灰岩层。
12.3m
81P₁-111_c 含腕足类 *Camartoechia*? sp., *Chonetes semilukianus* Ljaschenko, 三叶虫 *Ductina* (*Ductina*) *ductifrons* Richter et Richter。
174. 灰色泥晶灰岩与灰泥质粉砂岩互层, 具韵律层理, 层厚 0.8—5cm。
6.4m

173. 黑灰色灰质粉砂质页岩与深灰色含砂泥晶灰岩互层, 具韵律层理, 层厚0.2—22cm 不等。见有交错纹构造。 5.4m
- 81P当-153 含孢子 *Archaeozonotriletes antiquus* Naumova, *A. basilaris* Naumova, *Lophotriletes* sp., *Stenozonotriletes conformis* Naumova 等。
172. 黑灰色灰质页岩与含粉砂粉晶灰岩互层, 具韵律层理, 层厚0.1—1.8cm。 6.6m
171. 深灰色含粉砂微晶灰岩与灰质页岩互层, 具韵律层理, 层厚0.1—5cm。 10.3m
170. 黑灰色含灰质粉砂质页岩夹深灰色泥质生物碎屑微晶灰岩。 13.2m
169. 黑灰色含灰质粉砂质页岩。 20.4m
- 81P₁-110 含腕足类 *Cyrtospirifer* sp., *Athyris*? sp., *Spinatrypa* sp.。
168. 灰色薄—中层状微白云石化微晶砾屑灰岩夹少量黑灰色灰质砂质页岩。 10.1m
- 81P₁-109 砾屑灰岩砾石含珊瑚 *Mictriphyllum intermedium* Liao, *Pseudozaphrentis conicum* Sun, *Tabulophyllum*? sp., 腕足类 *Spinatrypina* sp., *Desquamatio*? sp., 砂质页岩含孢子 *Acinosporites hirsutus* (Brideaux et Radforth), *Apiculiretusispora microperforata* (Chibrikova), *Archaeozonotriletes antiquus* Naumova, *A. variabilis* (Naumova), *Cyclogranisporites rotundus* (Naumova), *Dictyotriletes subgranifer* McGregor, *Leiotriletes dissimilis* McGregor, *L. simplex* Naumova, *Retusotriletes distinctus* Richardson, *R. simplex* Naumova, *Stenozonotriletes conformis* Naumova。
167. 灰黑色薄—中层状微晶砂状凝块石灰岩夹碳质灰质页岩。 2.9m
166. 深灰色微晶砂状凝块石灰岩与黑灰色灰质粉砂质页岩互层, 具韵律层理, 层厚0.3—5cm。 3.3m
165. 深灰色薄—中层状砂状凝块石灰岩夹泥质粉屑灰岩, 局部夹有深灰色微晶砾屑灰岩。 13.7m
164. 灰色薄—中层状泥晶藻球粒灰岩。 8.4m
- 81P₁-108 含腕足类 *Chonetes*? sp., *Cyrtospirifer* sp., *Desquamatia* sp., *Spirifer*? sp.。
163. 黑灰色含粉砂粉晶灰岩与灰黑色含粉砂灰质页岩互层, 具韵律层理, 层厚0.3—5.5cm。 41.9m
- 81P当-144 含孢子 *Lophozonotriletes vulgatus* var. *angulatus* (Chibrikova)。
162. 黑灰色薄层状藻尘灰岩夹深灰色泥晶藻砂屑灰岩。见有少量灰质粉砂质页岩夹层。 14.4m
- 81P₁-107 含腕足类 *Spinatrypina* sp.; 孢子 *Dictyotriletes devonicus* Naumova。
161. 灰色薄—中层状微晶藻砂屑灰岩、微晶藻团粒团块灰岩夹灰黑色灰质粉砂质页岩。 21m
160. 黑灰色薄—中层状弱白云石化含泥白云质微晶藻屑灰岩, 层面见有虫迹及不规则槽模。 12.4m
- 81P₁-106 含腕足类 *Gypidula* sp., *Hypothyridina* sp., *Leiorhynchus*? sp., *Spinatrypina* sp.。
159. 灰色厚层状弱白云石化含白云质微晶生物碎屑灰岩, 具粒序层理。 0.7m
158. 深灰色微晶砂状凝块石灰岩与黑灰色灰质页岩互层, 具韵律层理, 层厚2—18cm。底部夹有厚0.2m 的微晶砾屑灰岩层。 11.1m
- 81P₁-105 含腕足类 *Chonetes* sp., *Cyrtospirifer* sp., *Desquamatia* sp., *Athyris*? sp., *Gypidula* sp., *Spinatrypina* sp., *Theodossia uchtensis* Nalivkin。
157. 灰色厚层状微晶砾屑灰岩, 具逆粒序层理。 1.2m
156. 深灰色薄层状微晶砂屑灰岩。 1.2m

155. 深灰色微晶砂屑灰岩与黑灰色灰质页岩互层, 具韵律层理, 层厚0.1—24cm不等。 1.9m
154. 灰色泥晶藻砂屑灰岩与黑灰色灰质页岩互层, 具韵律层理, 层厚5—10cm。 4.3m
81P₁-139 含孢子 *Archaeozonotriletes triquetrus* Naumova, *Stenozonotriletes conformis* Naumova 等
153. 灰色厚层状微弱白云石化微晶砾屑灰岩。 1.1m
152. 深灰色薄层状微晶藻粉屑灰岩夹黑灰色灰质粉砂质页岩、灰色泥晶球粒灰岩。具粒序层理。 9.9m
81P₁-104 含腕足类 *Cyrtospirifer* sp., *Hypothyridina lyskovensis* Ljaschenko, *Pugnax?* sp., *Theodossia?* sp., 介形类 *Primitiopsis?* sp.。
151. 灰色薄-中层状微弱白云石化微晶藻砂屑灰岩夹黑灰色灰质粉砂质页岩。底部厚0.6m为深灰色微晶砾屑灰岩。 9.2m
81P₁-103 含腕足类 *Athyris* sp., *Cyrtospirifer* sp., *Spinatrypina* sp.;
81P₁-102 砾屑灰岩砾石含珊瑚 *Disphyllum dushanense* Yu et Liao, *Solominella wirbelauensis gansuensis* Cao (subsp. nov.), *Temnophyllum* cf. *murale* (Soshkina)。
150. 灰色薄-中层状微弱白云石化微晶球粒灰岩夹少量黑灰色灰质粉砂质页岩、微晶生物碎屑灰岩。 33.3m
81P₁-101 含腕足类 *Athyris* sp., *Cyrtospirifer* sp., *Reticulariopsis* sp.; 腹足类 *Loxonema* sp.; 介形类 *Bairdia* sp., *Bairdiocypris* sp., *Amphissites* sp., *Rectobairdia* sp.; 牙形刺 *Palmatolepis delicatula delicatula* Branson et Mehl, *P. aff. circularis* Szulcowski, *P. sp.*; 孢子 *Lophotriletes* sp., *Dictyotriletes devonicus* Naumova, *Hystricosporites grandis* Owens, *Stenozonotriletes conformis* Naumova 等。
149. 灰色厚层状微晶砾屑灰岩。 10.8m
81P₁-100 含腕足类 *Gypidula* sp.。
148. 灰色薄层状微晶藻砂屑灰岩夹少量黑灰色灰质粉砂质页岩。层面见有虫迹。 6.8m
147. 灰色厚层状微晶砾屑灰岩。 4.1m
81P₁-99 含腕足类 *Cyrtina* sp., *Crurithyris* sp., *Gypidula* sp., *Devonoproductus?* sp., *Spinatrypina* sp., *Theodossia uchtensis* Nalivkina, *Xenocryptonella intraplicata* Zhang 及介形类碎片。
146. 深灰色微晶藻砂屑灰岩与黑灰色灰质页岩互层, 具韵律层理, 层厚0.2—8cm。 12.3m
81P₁-98 含珊瑚 *Solominella wirbelauensis gansuensis* Cao, 腕足类 *Cyrtospirifer* sp., *Gypidula* sp., *Leiorhynchus?* sp., *Lingula* sp.; 竹节石 *Homocentrus krestovnikovi* Ljaschenko, *H. tenuicinctus neglectus* Sauerland; 牙形刺 *Palmatolepis gigas* Miller et Youngquist; 介形类 *Bairdia* sp.。
145. 灰色中-厚层状微晶砂屑灰岩, 层面有虫迹和菱形波痕。 10.6m
144. 深灰色中厚层微晶砂屑灰岩。 5.2m
143. 灰色块状微晶砾屑灰岩。 2.5m
81P₁-97 含珊瑚 *Temnophyllum angustum* (Gurich)。
142. 深灰色薄-中层状泥质粉晶灰岩。 3.6m
81P₁-96 含珊瑚 *Phacelophyllum caespitosum paucitubulatum* (Scrutton); 腕足类 *Spinatrypina* sp.; 牙形刺 *Palmatolepis proversa* Ziegler。
141. 灰色微晶砾屑灰岩。 0.6m

81P₁-95 含腕足类 *Cyrtina* sp., *Cyrtospirifer* sp., *Desquamatia* sp., *Exatrypa tubaecostata* (Paeckelmann), *Ilmenia*? sp., *Leptaena* sp., *Productella* sp.; 介形类 *Amphissites* sp., *Bairdiocypris* sp.; 牙形刺 *Palmatolepis faliacea* Youngquist.

——— 整 合 ———

中—上泥盆统蒲莱组 厚267.5m

140. 黑灰色薄层状微晶灰岩夹含灰质页岩. 6.2m

81P当-129 含孢子 *Archaeozonotriletes variabilis* (Naumova) 等。

139. 黑灰色含藻砂屑微晶灰岩夹少量含灰质页岩. 17.2m

81P₁-94 含腕足类 *Spinatrypina* sp.; 竹节石 *Striatostyliolina raristriata* Ruan et Mu (MS.); 介形类 *Bairdia* sp.; 牙形刺 *Icriodus symmetricus* Branson et Mehl, *Polygnathus* aff. *webbi* Stauffer;

81P₁-93 含腕足类 *Desquamatia* sp., *Spinatrypina* sp., *Spirifer*? sp., *Tenticospirifer* cf. *tenticulum* (Verneuil); 双壳类 *Cypricardina clinovata* Ding et Li (sp. nov.); 介形类 *Bairdia quasymmetrica* Egorov, *Bekena ventricostata* Shi et Wang (sp. nov.), *Bairdiocypris* sp., *Amphissites* sp., *Rectobairdia sublichomirovi* Shi et Wang (sp. nov.), *Orthobairdia declivis* Shi et Wang (sp. nov.); 牙形刺 *Polygnathus* sp.; 孢子 *Aneurospora goensis* Streel, *Archaeozonotriletes triquetrus* Naumova, *Densosporites concinnus* (Owens) 等。

138. 黑灰色灰质页岩夹少量豆荚状泥质微晶灰岩. 56m

81P当-126 含孢子 *Archaeozonotriletes antiquus* Naumova, *A. triquetrus* Naumova, *Convolutispora crenatus* (Naumova), *Densosporites devonicus* Richardson.

81P当-125 含孢子 *Archaeozonotriletes variabilis* (Naumova), *Convolutispora crenatus* (Naumova), *Densosporites concinnus* (Owens), *Dictyotriletes devonicus* Naumova 等。

137. 深灰色薄—中层状砂屑微晶灰岩. 5.9m

136. 黑灰色含炭灰质页岩夹深灰色砂屑微晶灰岩. 16.3m

81P₁-92 含珊瑚 *Grypophyllum mackenziense* (Pedder), *Temnophyllum longisepatum* Cao, *Solominella devonica* (Soshkina), *S. wirbelauensis regulare* Rozkowska et Fedorowski, *Thamnopora sphincta* Tchi; 腕足类 *Exatrypa compressa* Zhang (sp. nov.), *Emanuella* sp., *Ilmenia*? sp., *Leptathyris tere* (Zhang), *Schizophoria beta* (Grabau), *S. striatula* (Schlotheim), *Spinatrypa bodini* (Mansuy), *Spinatrypina douvillii* (Mansuy), *Teichertina* sp., *Undispirifer* sp.; 竹节石 *Homocetus tenuicinctus neglectus* Sauerland;

81P₁-91 含珊瑚 *Scoliopora undulata* Tchi (sp. nov.), *S. cf. denticulata* (M.-Edwards et Haime); 腕足类 *Adolfia*? sp., *Leptathyris tere* (Zhang), *Schizophoria* sp., *Spinatrypina douvillii* (Mansuy); 介形类 *Bairdia* sp., *Bairdiocypris* sp.; 孢子 *Aneurospora goensis* Streel 等。

135. 黑灰色含炭灰质页岩. 112.6m

81P当-123 含孢子 *Geminospira kansuensis* Gao et Ye (sp. nov.) 等。

134. 深灰色块状亮晶含藻砂屑生物碎屑灰岩. 10.1m

78P₄-43 含腕足类 *Desquamatia kansuensis* (Grabau), 竹节石 *Nowakia* (*Nowakia*) *otomari* Boucek et Prantl.

133. 黑灰色含粉砂灰质页岩夹微晶灰岩。

43.2m

81P₁-90 含腕足类 "*Atrypa*" *magna* (Grabau), *Desquamatia kansuensis* (Grabau), *D. sp.*, *Leiorhynchus* ex gr. *quadricostatus* Vanuxem, *Plicochonetes sp.*, *Spinatrypa bodini* (Mansuy), *S. kwangsiensis* (Grabau), *Stropheodonta latissima* Bouchard; 竹节石 *Nowakia* (*Nowakia*) *otomari* Bouček et Prantl, *Tentaculites sp.*; 牙形刺 *Polygnathus* aff. *foliformis* Snigireva;

81P₁-89 含珊瑚 *Neostrophophyllum ultimun* Wedekind, *Palaeocyathus cylindricus* Cao (sp. nov.), *Solominella devonica* (Soshkina), *Spinophyllum spongiosum* (Schluter), *Coenites?* sp., *Placocoenites gradatus* (Lecompte), *Roemeripora raritabulata* Tchi (sp. nov.), *R. sp.*, *Scoliopora sp.*, *Crassialveolites yunnanensis* Tchi, *Thamnopora multiremata* Tchi (sp. nov.), *T. pansiensis* Tchi, *T. tewoensis* Tchi (sp. nov.), *T. ex gr. tumefacta* Lecompte, *Xinjiangolites crassus* Tchi (sp. nov.); 腕足类 *Anatrypa crasscostata* Zhang (sp. nov.), *Astutorhyncha kansuensis* Zhang (sp. nov.), *Desquamatia sp.*, *Emanuella sp.*, *Beckmannia minor* (Schnur), *Hypothyridina lyskovensis* Ljaschenko, *Leiorhynchus sp.*, *Leptathyris sp.*, *Plicochonetes sp.*, *Pugnax cf. anisodonta* (Phillips), *P. jaregae* Ljaschenko, *Schizophoria sp.*, *Spinatrypa aspera* (Schlottheim), *S. bodini* (Mansuy), *Spinatrypina douvillii* (Mansuy), *Uncinulus parallelepipedus* (Bronn), *Xenocryptonella intraplicata* Zhang; 腹足类 *Tropidodiscus dangdougouensis* Liang (sp. nov.); 介形类 *Bairdia sp.*

—— 整 合 ——

中泥盆统下吾那组

厚 > 322.9m

132. 黑灰色块状含钙球微晶灰岩夹少量灰质页岩。

50.5m

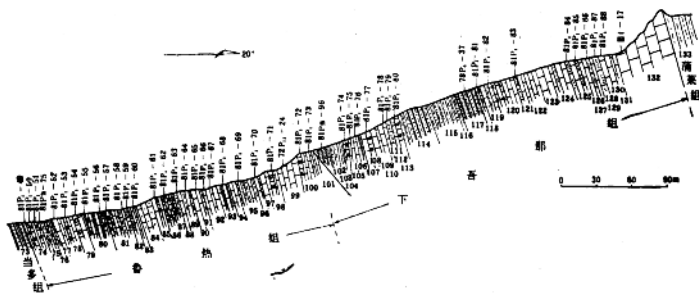
III₁-17 含腕足类 *Stringocephalus burtini* DeFrance, *S. obesus* Grabau.

131. 黑灰色中层状含钙球微晶灰岩。

4.9m

130. 黑灰色中-厚层状含钙球微晶灰岩。

8.5m



图I-4 迭部当多沟鲁热组、下吾那组剖面

81P₁-88 含珊瑚 *Stringophyllum acanthicum* (Frech), *Parasociophyllum isactis*

- (Frech), *Frechastraea qinlingensis* Cao, 腕足类 *Rhynchospirifer otalata* Zhang.
129. 深灰色块状微晶白云石化微晶生物碎屑灰岩夹黑灰色中厚层生物碎屑微晶灰岩。 5.2m
81P₁-87 含珊瑚 *Palaeocyathus cylindricum* Cao (sp. nov.), *Argutastrea dushanensis* Liao et Birenheide, *Streptolites vermeformis* Tchi (gen. et sp. nov.), *Scharkovaelites* sp., *S. sinensis* Tchi (sp. nov.), 腕足类 *Geranocephalus xiauwuensis* Zhang (sp. nov.), *Amboglossa* sp., *Rhynchospirifer* sp., *Spinatrypina douvillii* (Mansuy), *Athyrisina striatazhang* Zhang, *Xenocryptonella intraplicata* Zhang, 介形类 *Bairdiocypris* sp..
128. 黑灰色块状微晶灰岩。 2.7m
127. 深灰色瘤状含泥微晶灰岩。 3.1m
81P₁-86 含珊瑚 *Scharkovaelites sinensis* Tchi (sp. nov.), *Roemerolites* sp., 腕足类 *Athyrisina striata* Zhang, *A. paradoxa* Zhang (sp. nov.), *Rhynchospirifer* sp., *Uncites pauciplicatus* Zhang, *Leptathyris tere* (Zhang), *Rensselardia* cf. *curvirostris* (Mansuy), *Geranocephalus latus* Zhang, *Productella* sp..
126. 灰色薄-中层状含粉砂砂屑微晶灰岩夹含灰质粉砂质页岩。 2.7m
125. 上部深灰色薄-厚层状含泥微晶生物碎屑灰岩夹少量团块状、透镜状泥质微晶生物碎屑灰岩。 15m
下部为灰色中-厚层状亮晶层孔虫灰岩。
81P₁-85 含珊瑚 *Dendrostella trigemme* (Quenstedt), *Neostrophophyllum ultimum* Wedekind, *N. paraultimum* Kong, *Strophophyllum primaevum* Wang, *Parasociophyllum isactis* (Frech), *Aphraxonia bisectus* Cao (sp. nov.), *Radiastrea xiauwuensis* Cao, *Spinophyllum angustum* Cao (sp. nov.), *Cystiphyllodes kwansienense* Yoh, *Scharkovaelites sinensis* Tchi (sp. nov.), *S. elegans* Tchi (sp. nov.), 腕足类 *Rhynchospirifer pteratus* Zhang, *Geranocephalus xiauwuensis* Zhang (sp. nov.), *Reticulariopsis* sp., *Spinatrypina douvillii* (Mansuy), *Uncites pauciplicatus* Zhang, *Athyrisina striata* Zhang, *Amboglossa mosolensis* (Ljaschenko), *Xenocryptonella intraplicata* Zhang, *Rensselardia? transversa* Zhang, 介形类 *Bairdiocypris* sp.,
81P₁-84 含珊瑚 *Chaetetes* sp., *Placocoenites* sp., *Thamnopora tumefacta* Lecompte, *Scoliopora polyfissa* Tchi (sp. nov.).
124. 黑灰色中层状微晶灰岩, 下部夹深灰色含灰质粉砂质页岩。 14.4m
123. 黑灰色块状微晶含隐藻珊瑚灰岩夹少量灰色微晶灰岩。 11.8m
122. 黑灰色薄-中层状含生物碎屑微晶灰岩夹微晶白云石化含粉砂泥质微晶灰岩。 13.2m
121. 深灰色薄-中层状微晶白云石化含泥微晶生物碎屑灰岩夹灰色亮晶层孔虫灰岩。 6.3m
81P₁-83 含珊瑚 *Scharkovaelites sinensis* Tchi (sp. nov.), *Coenites* sp., 腕足类 *Rensselardia? transversa* Zhang, *Athyrisina striata* Zhang, *Desquamatia* sp., *Rhynchospirifer* sp., 介形类 *Bairdiocypris* sp., 下部含孢子 *Aneurospora goensis* Streel.
120. 灰色薄-中层状弱白云石化含白云质泥质生物碎屑微晶灰岩。 20.9m
119. 灰色薄-中层状含泥粉砂质微晶灰岩夹少量灰质石英砂岩。 9.2m
81P₁-82 含珊瑚 *Stringophyllum* cf. *intermedium* He, *Cystiphyllodes kwansienense* Yoh, 苔藓虫 *Helopora ovata* Yang, 腕足类 *Aulocella* sp., *Rugosospira dangduoensis* Zhang (gen. et sp. nov.), *Cyrtina heteroclita* (Defrance), *Eifelatrypa? sp.*,

- Schuchertella* sp., *Athyrisina paradoxa* Zhang (sp. nov.), *Reticulariopsis* sp., *Spinatrypinarara* Zhang (sp. nov.), *Desquamatia kansuensis* (Grabau), *Indospirifer maoerchuanensis* Grabau, *Xenocryptonella intraplicata* Zhang, 介形类 *Bodzientia* sp., 牙形刺 *Icriodus arkonensis* Stauffer.
118. 灰色中层状含泥粉砂质微晶灰岩夹粉砂质页岩. 4.2m
81P₁-81 含珊瑚 *Crassialveolites* sp., *Chaetetes* sp., 腕足类 *Fitzrogersella* sp., *Desquamatia kansuensis* (Grabau), *Spinatrypa bodini* (Mansuy), 鹦鹉螺 *Pseudorthoceras tewoense* Chen et Wen (sp. nov.), *Arterioceras* sp.B 及介形类碎片。
117. 浅褐灰色中层状铁白云石石英砂岩夹少量粉砂质页岩. 18.3m
78P₄-37 含腕足类 *Desquamatia kansuensis* (Grabau), 孢子 *Leiotriletes simplex* Naumova, *L. devonicus* Naumova, *Retusotriletes translaticius* Chibrikova, *Dictyotriletes devonicus* Naumova, *Ancyrospora furcula* Owens.
116. 灰色中-厚层状粉砂质微晶灰岩. 3m
115. 灰色中层状粉砂质微晶灰岩夹含粉砂页岩. 26.4m
114. 深灰色含粉砂页岩夹石英杂砂岩. 24m
113. 深灰色中-厚层状亮晶珊瑚灰岩夹团块状微白云石化含泥微晶生物碎屑灰岩. 4.1m
81P₁-80 含珊瑚 *Dendrostella trigemme* (Quenstedt), *Thamnopora tumefacta* Lecompte, *T. macrostoma* Tchi (sp. nov.), *T. sp.*, *Crassialveolites strongylus* Tchi (sp. nov.), *C. incrassatus* Dubatolov, *Alveolitella polenowi* Peetz, 腕足类 *Desquamatia kansuensis* (Grabau), *Spinatrypa bodini* (Mansuy), *Athyrisina striata* Zhang, *Schizophoria* sp., *Productella* sp., *Geranocephalus gansuensis* Zhang (sp. nov.), 孢子 *Leiotriletes devonicus* Naumova, *Calamospora pannucea* Richardson, *Densosporites devonicus* Richardson, *Geminospora compacta* (Naumova), *Cristatisporites* sp. 等。
112. 灰色厚层状砂屑微晶灰岩. 3.4m
111. 深灰色块状微晶含隐藻生物碎屑灰岩. 4.2m
81P₁-79 含珊瑚 *Litophyllum* sp.
110. 黑灰色中层状藻砂屑微晶灰岩. 3m
81P₁-78 含腕足类 *Cryptonella* sp., *Amboglossa* sp.
109. 深灰色中-厚层状藻砂屑微晶灰岩. 11.4m
108. 深灰色厚层状微晶含隐藻生物碎屑灰岩. 3.5m
81P₁-77 含珊瑚 *Dendrostella* cf. *vulgaris* (Soshkina), *Spinochaetetes chaeteti-poroides* Tchi (sp. nov.), *Litophyllum flabelliformis* Tchi (sp. nov.), *Crassialveolites strongylus* Tchi (sp. nov.), *Thamnopora tumefacta* Lecompte, *Cladopora* sp.
107. 灰色厚层块状亮晶生物碎屑灰岩. 5.2m
106. 黑灰色中层状含藻球粒微晶灰岩夹少量灰质页岩. 6.7m
81P₁-76 含腕足类 *Productella* sp.2, *Cryptonella* sp., *Athyrisina striata* Zhang, *Spinatrypa bodini* (Mansuy), 腹足类 *Bucania* sp., 介形类 *Aparchites productus* Polenova, *Apatochilina* sp.A.
105. 深灰色中厚层-块状微白云石化微晶生物碎屑灰岩. 4.9m
81P₁-75 含珊瑚 *Pseudomicroplasma uralicum* Soshkina, *Zonophyllum spinosum*