

华蓥山二叠纪 腕足动物群与群落演替

曾 勇 何锡麟 朱美丽 著

〔煤炭部回国留学人员科学基金部分资助〕

BRACHIOPOD COMMUNITIES
AND THEIR SUCCESSION AND
REPLACEMENT IN THE PERMIAN
OF HUAYINGSHAN AREA



中国矿业大学出版社

华蓥山二叠纪腕足动物群与群落演替

曾 勇 何锡麟 朱梅丽 著

〔煤炭部回国留学人员科学基金部分资助〕

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书介绍了华蓥山地区二叠纪7条实测地层剖面,在系统采集腕足动物化石的基础上,共得腕足化石67属220种,其中新种25个、新亚种4个,并进行了描述。同时,对本区二叠纪腕足动物群的性质、组合特征也进行了详细分析,首次建立了本区二叠纪腕足动物组合层序,划分为10个组合。同时,还与国内、外同期地层进行了对比和讨论。

本书以热力学观点探讨了作为地质历史时期生态系统的子系统——古群落的热力学性质和古群落演替模式,并以定量形式给予表征,指出了在同一个生态系统中古群落演替的顶极阶段、衰退阶段和古群落取代阶段都是良好的时间标志,它们都是古群落演化的特殊阶段。据此,提出了顶极界线、取代界线的概念。本书阐述了古群落演替和取代的基本内涵,并指出根据古群落演替的阶段性可以较精确地划分和对比地层。最后,以本区腕足动物为例,分析了腕足动物群落在二叠纪演替和取代的过程。

全书共有化石图版21幅。

本书可供煤炭、地质、石油、冶金等系统的地层古生物工作者及大、中专院校地质系师生参考阅读。

华蓥山二叠纪腕足动物群与群落演替

曾 勇 何锡麟 朱梅丽 著

责任编辑 王景华

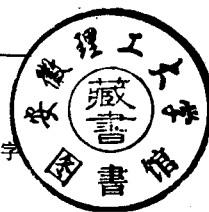
中国矿业大学出版社出版发行

新华书店经销 中国矿业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 11.0 插页 11 字数 300 千字

1995年10月第一版 1995年10月第一次印刷

印数 1~1000 册



ISBN 7 - 81040 - 446 - 6

P·24

定价:30.00 元

前 言

我国地大物博、各纪地层发育齐全、各门类化石非常丰富。全球地台型海相二叠系,除外高加索地区和美国得克萨斯地区比较发育外,我国华南地区也十分发育。但是,外高加索地区的二叠系缺失底部和顶部的地层,中间也不全,不利于进行生物地层学的研究。美国得克萨斯地区的早二叠世地层发育较好,化石也十分丰富,但其晚二叠世为泻湖红层沉积,化石稀少,是一个很大的缺陷。唯有我国华南地区、尤其西南一带,浅海相二叠系发育完整,层序清楚,化石丰富,尤以腕足动物群最繁盛、种类繁多、保存良好,是进行生物地层学和生态地层学研究的优良场所。

在华蓥山地区,解放前虽有黄汲清等老一辈地质学家做过不少工作,但限于当时客观条件,对于腕足类化石采集较少,早二叠世腕足类的研究程度更低,至于对该区二叠纪腕足动物全面、系统的研究基本上还是个空白。所以,首次全面建立本区二叠系各层段的腕足化石组合、树立本区二叠纪腕足动物生物地层的完整层序,不仅有益于华南地区二叠系的划分和对比工作,而且还能在世界二叠系的对比中起一个环节作用,为全球二叠纪的地层、古生物和古地理的研究工作做出应有的贡献。

根据二叠系在本研究区出露的具体情况,作者的工作范围集中在华蓥山的中段和南段,先后在李子垭、木龙洞和代家沟等3个地区实测了地层剖面7条(见图1)。同时,系统地采集了腕足动物化石标本约4000余块,经鉴定共有67属220种,其中,描述的新种有25个、新亚种4个。

本专著是作者在华蓥山地区对二叠纪腕足动物进行了多年研究和补充而完成的。专著全部章节内容的撰写及统稿工作均由曾勇完成。感谢李莉、詹立培、金玉珏、廖卓庭研员和田宝霖、梅美棠教授的指导和帮助;感谢秦勇副教授、沈树忠副教授帮助修改英文摘要并提出宝贵意见;感谢中国地质科学院地质研究所照相室赵黎宇工程师不辞辛苦为所有标本进行拍照工作;感谢张友谊和李承伟协助进行测制地层剖面 and 采集化石标本的工作。在本书的出版过程中,中国矿业大学出版社副总编辑王劲松编审亲自做本书的责任编辑,付出了辛勤劳动和心血,在此也表示衷心的感谢。

作 者

1995年10月

目 录

前 言	I
第一章 华蓥山地区自然地理概况	1
第二章 华蓥山地区地质概况	2
第三章 实测地层剖面	4
一 李子垭栖霞组剖面	4
二 李子垭茅口组剖面	6
三 李子垭龙潭组—长兴组剖面	7
四 木龙洞茅口组剖面	10
五 木龙洞西段龙潭组剖面	11
六 木龙洞东段龙潭组上部—长兴组剖面	14
七 代家沟龙潭组—长兴组剖面	17
第四章 腕足动物群性质	21
一 栖霞期腕足动物群	29
二 茅口期腕足动物群	31
三 龙潭期腕足动物群	34
四 长兴期腕足动物群	35
第五章 腕足动物组合特征	39
一 腕足动物组合层序	39
二 腕足动物组合特征	39
第六章 腕足动物组合层序的对比	56
一 与国内对比	56
二 与国外对比	71
第七章 古群落演替和取代	90

一 生态地层学与古生态系统	90
二 古群落的热力学本质	92
三 古群落的演替和取代	96
四 华蓥山地区二叠纪腕足动物群落的演替和取代	99
第八章 新种描述	116
英文摘要	129
主要参考文献	143
图版说明及图版	149

CONTENTS

Foreword	I
Chapter 1 An Outline of the physical Geography in the Huaying Mountains	1
Chapter 2 An Outline of Geology in Huaying Mountains	2
Charter 3 Introduction of the Measured Geologic Sections	4
1. The Section of Chihsia Formation in Liziya	4
2. The Section of Maokou Formation in Liziya	6
3. The Section of Lungtan—Changhsing Formations in Liziya	7
4. The Section of Maokou Formation in Mulongdong	10
5. The Section of Lungtan Formation in west Mulongdong	11
6. The Section of upper Lungtan Formation—Changhsing Formation in east Mulongdong	14
7. The Section of Longtan—Changhsing Formations in Daijiagou	17
Chapter 4 The Features of the Brachiopod fauna	21
1. Chihisian Brachiopod fauna	29
2. Maokouan Brachiopod fauna	31
3. Lungtanian Brachiopod fauna	34
4. Changhsingian Brachiopod fauna	35
Chapter 5 Characteristics of Brachiopod Assemblage	39
1. Brachiopod Assemblage Sequence	39
2. Characteristics of Brachiopod Assemblage	39
Chapter 6 Correlation of Brachiopod Assemblage Sequence	56
1, Correlation to the type areas of China	56

2. Correlation to type areas of the World	71
Chapter 7 Succession and Replacement of Palaeocommunities	90
1. Ecostratigraphy and Palaeoecosystem	90
2. Thermodynamic essence of Palaeocommunities	92
3. Succession and Replacement of Palaeocommunities	96
4. Succession and Replacement of Brachiopod communities in the Permian of the Huaying Mountains, East Sichuan	99
Chapter 8 Description of new Species	116
Summary in English	129
Bibliography	143
Plates Explanation and Fossil Plates	149

第一章 华蓥山地区自然地理概况

华蓥山是我国四川东部的一条主要山脉,也是四川盆地东部周缘的屏障,山脉呈北东——南西向延伸。华蓥山大致可分为三段:北段、中段和南段。北段和南段地势较低,中段最高,千米以上高峰多集中于此。最高峰高登山海拔高达1704.89m,最低高程为海拔250~300m,一般高度约在海拔1100m左右。整个华蓥山地区河流切割明显,尤其在中段,陡岩峡谷,高差悬殊,属于上升期褶皱带。水系以渠江为主,另有黑水河、龙洞河等河流。

区内交通比较方便(图1),西侧有襄渝(襄樊——重庆)铁路通过,东侧有汉渝(汉中——重庆)公路与地方简易公路相通,渠江位于西侧,可通航15吨~30吨的木船。

本区属山区,农业不够发达,多为山坡地或梯田,产量不高,以玉米、红薯及一些水稻种植为主。工业除少数地方办的硫铁矿、硫磺矿之外,大多都是煤矿,主要有华蓥山矿务局、天府矿务局、三汇坝煤矿等。其生活用水以河水、泉水、溶洞水和矿坑水净化作为供水水源,电源由重庆市电力网供给。

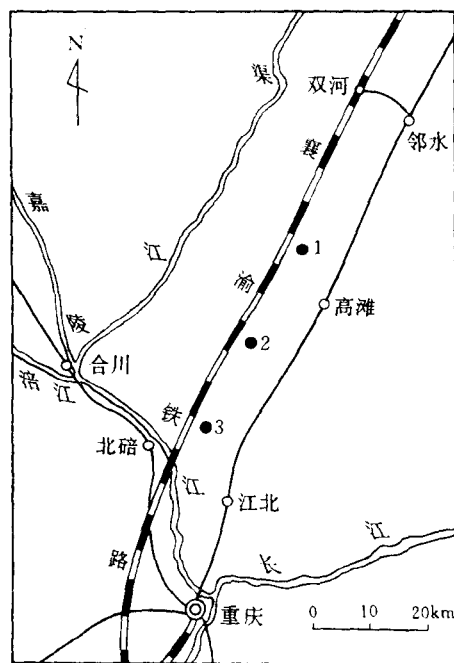


图1 研究区交通位置及测制地层剖面位置示意图

1——李子坝剖面; 2——木龙洞剖面;

3——代家沟剖面

第二章 华蓥山地区地质概况

本研究区属于川东褶皱带华蓥山复背斜的中段和南段,轴向北东—南西。华蓥山复背斜是由一系列次一级的褶皱和断裂所组成的:龙王洞背斜长达120km,贯穿全区,是华蓥山的主体构造;其东翼倾角较缓,一般为 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$,西翼陡,倾角一般为 $30^{\circ}\sim 80^{\circ}$;沿轴部常有延展几十公里的巨大逆断层穿过,在轴部常见火成岩岩体。宝顶背斜长80km,东翼倾角缓,一般在 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 之内,西翼较陡,倾角达 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。在两背斜之间为三百梯—李子垭—天池向斜。华蓥山断裂带是本区的主要断裂构造,该断裂带长32.5km,由10余条倾向南东的走向逆冲断层所组成;断层面倾角一般为 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$,最大断距可达1000~2000m。此外,还有打锣湾断裂带,其断层面倾向南东,最大断距200m。

本区出露的地层从老至新有:寒武系(下部未出露)、奥陶系、志留系(缺上统),局部出露有上石炭统下部地层、二叠系、三叠系、侏罗系和第四系。中上寒武统为白云岩,厚度大于358m。奥陶系连续沉积于寒武系之上,以灰岩为主夹有页岩,厚度约400m。志留系连续沉积于奥陶系之上,下统下部为黑色页岩、下统上部和中统下部为灰绿色夹紫红色页岩、粉砂岩,总厚约1000m。上石炭统下部局部出露,厚度仅5.6m。二叠系平行不整合于中志留统之上,底部为页岩,下部为灰岩;上统下部为含煤沉积、局部有玄武岩,上统上部为灰岩,厚度共700m。三叠系为连续沉积,下统:东部和中部为碳酸盐岩,西部夹紫红色泥岩;中统:区内东部为紫红色泥岩与灰色灰岩互层,西部全为碳酸盐岩;上统为纯陆相含煤沉积,平行不整合于中统之上,三叠系总厚约1300~2180m。侏罗系平行不整合于上三叠统之上,为陆相红色砂页岩,厚约2000~4000m。第四系为河流沉积、冰川堆积、洞穴堆积,厚约20m。

现将各地层在华蓥山出露的具体情况分述如下。

华蓥山北段主要出露中生代地层,例如达县等地;华蓥山中段出露有古生代和中生代地层,尤以二叠系和三叠系较为完整,例如李子垭、溪口等地;华蓥山南段主要出露二叠纪及其以后的地层,例如木龙洞、代家沟等地。所以,研究工作的重点放在华蓥山的中段和南段。

对于本区二叠系的研究,早在1943年李春昱、孙善明等在编辑《华蓥山地质志》时就涉及到该区二叠纪地层,但未进行详细划分。1948年黄汲清、曾鼎乾对本区二叠系进行了详细的分层工作,从新至老为:乐平统,又分为宝顶灰岩、砖厂湾煤系;阳新统,又分为茅口灰岩(包括上部的倒钻岩灰岩和下部的五十三梯系)、大庵石灰岩、阎王沟煤系;乐平统与阳新统之间为平行不整合。这个划分方案基本上奠定了华蓥山二叠系分层的基础。此外,还对古生物进行了一些研究工作,除珊瑚和筴外,还在上二叠统发现了一些腕足动物化石,并没有建立本地区腕足动物组合带的完整层序,但他们却指出了隐石燕的出现可作为茅口期的开始这一规律。解放后,地质、煤炭、冶金、石油等系统的普查队、勘探队在本区进行了大量的区域地质测量和地质勘探工作,但都没有进行腕足动物的专题研究。

在 1959 年第一届全国地层会议中,盛金章综合前人研究成果,提出了华南二叠系的分类方案:仍分为两统,即上统(乐平统),从上至下分为长兴组、龙潭组、峨嵋山玄武岩组;下统(阳新统),从上至下分为茅口组、栖霞组、梁山组。上、下统之间为东吴运动的角度不整合。1979 年第二届全国地层会议仍采用两分方案,即两统五阶,从上而下为:上二叠统,包括长兴阶、龙潭阶;下二叠统,包括茅口阶、栖霞阶、未定阶。上、下统之间为平行不整合或整合接触。这个划分方案基本沿用至今,本书亦采用此分类方案。

60 年代后期,南京地质古生物研究所与地质部第二普查队相配合,对本区二叠系进行了详细的剖面测量,采集了大量古生物标本,其中腕足类新添不少属种,并在 1974 年出版了《西南古生物图册》一书。1976 年,中国矿业学院地质系师生在教学实习期间,实测了重庆北碚代家沟观音厂龙潭组地层剖面,并系统地采集了大量腕足类化石,于 1980 年由朱梅丽提出了华蓥山南段龙潭组 5 个腕足动物组合带,这是目前关于本区二叠纪腕足动物研究的最详细的报道。所以,本书对于华蓥山二叠纪腕足动物群的性质、面貌、组合特征及对比、腕足动物群落的演替等方面的研究,将会填补该地区二叠纪腕足动物研究的空白,为我国二叠系的研究增加一份有参考价值的材料。

第三章 实测地层剖面

本研究课题,根据工作区地层出露情况以及岩性、岩相的变化,在华蓥山的中段和南段共测制了7条地层剖面,自北而南分别为李子垭公路下二叠统栖霞组剖面、李子垭公路下二叠统茅口组剖面、李子垭电视微波中转站二叠系上统剖面、木龙洞大水沟下二叠统茅口组剖面、木龙洞公路西段上二叠统龙潭组剖面、木龙洞公路东段上二叠统龙潭组上部至长兴组剖面、北碚代家沟观音厂上二叠统龙潭组至长兴组剖面。

本次实测的7条剖面基本上都是沿公路出露的。所以,各剖面地层出露良好,层序清楚、描述和观察方便,而且化石丰富,易于采获,是研究二叠纪腕足动物的良好场所。现按剖面出露顺序,依次由北向南、从老到新加以介绍。各剖面的柱状图或剖面图的图例见图2所示。

一 李子垭栖霞组剖面

实测剖面位于岳池县李子垭通向704电视微波中转站的公路路旁。自溪口北行约3km,沿通往704台专用公路上山,至海拔约1000米处,即剖面所在位置。本区栖霞组可以分成三段:下部是含煤线的碎屑岩梁山段、中部及上部为灰岩段。梁山段平行不整合于中志留统罗惹坪组之上;栖霞组顶部由于黄土覆盖而未出露,但据附近地层出露情况判断,该层厚约10m,由深灰色中层微晶灰岩所组成。现将该剖面的详细分层做如下介绍〔图2((a))〕。

上覆地层 下二叠统茅口组 (P_{1m})

—— 整 合 ——

栖霞组 (P_{1q})

- | | |
|---|-------|
| 19. 深灰色中层微晶灰岩,上部含燧石条带。 | 10.0m |
| 18. 深灰色厚层泥晶灰岩,致密,未见钙泥质团块。 | 4.7m |
| 17. 灰色微晶灰岩,顶部为钙质泥岩,底部含薄层钙质泥页岩。 | 10.1m |
| 16. 灰色微晶灰岩,含泥质或泥质灰岩团块。 | 5.7m |
| 15. 灰黑色砂晶灰岩,含有黑色团块状泥岩。 | 10.3m |
| 14. 灰黑色微晶灰岩,含少量浅灰色团块状钙质泥岩,底部含薄层钙质泥岩。 | 10.6m |
| 13. 灰白色微晶灰岩,块状,含钙泥质团块。 | 11.9m |
| 12. 灰色砂晶灰岩,块状。 | 1.5m |
| 11. 深灰色微晶灰岩,含团块状泥岩或泥质灰岩。 | 1.8m |
| 10. 灰色块状灰岩,含少量燧石结核。 | 2.8m |
| 9. 深灰色砂晶块状灰岩,夹大量钙泥质团块。含有丰富的腕足动物化石: <i>Orthotichia</i> sp., <i>Acosarina</i> sp., <i>Urushtenoidea chaoi</i> (Ching), <i>Vediprproductus</i> sp., <i>Neoplicatifer sintanen-</i> | |

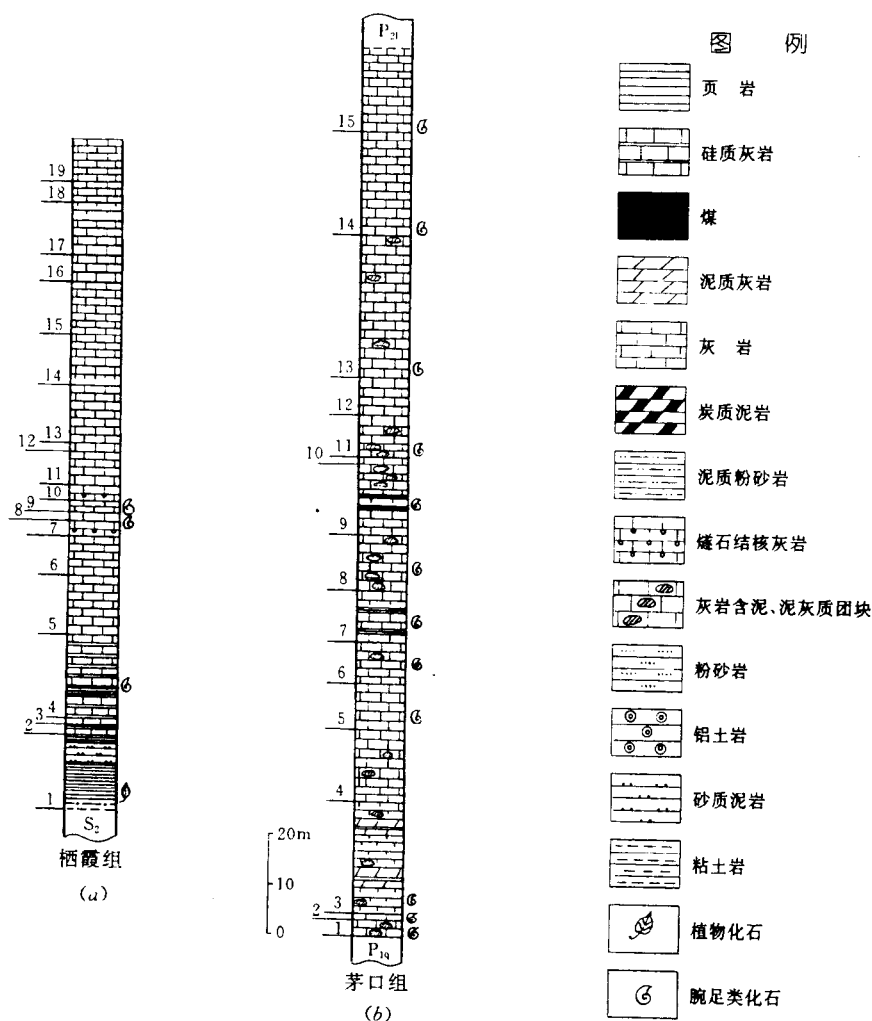


图2 李子坪下二叠统实测地层柱状

- sis Liao, *Linoproductus lineatus* (Waagen), *L. sulcata* (sp. nov.), *Tyloplecta liziyaensis* (sp. nov.), *Marginifera elongatoides* (sp. nov.), *Spinomarginifera* sp., *Monticulifera sinensis* (Frech), *M.* sp., *Chilianshanian chilianshanensis* (Yang et Ting), *Squamularia* sp., *Leptodus* sp., *Martinia* aff. *distefanoi spissa* Grabau, *M.* sp., *Athyris mirabilis* (sp. nov.), *Spirigerella* cf. *obesa* Huang, *S. grandis* Waagen, *Composita subtriangularis* (Reed), *Arazathyris pentagonalis* (sp. nov.).
8. 深灰色粉晶块状灰岩。含腕足动物化石: *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *Marginifera* sp., *Monticulifera sinensis* (Chao). 2.1m
7. 浅灰色粉晶块状灰岩, 含燧石结核。 1.2m
6. 灰色块状灰岩, 含似砾状泥质团块。 3.2m
5. 灰色微晶质块状灰岩, 致密。 8.1m
4. 灰黑色薄层硅质灰岩, 夹钙质泥岩透镜体。含腕足动物化石: *Enteletes multiplicatus* (sp. 11.8m

nov.), *Acosarina tumita* (sp. nov.), *Chonetes sichuanensis* (sp. nov.), *Plicochonetes paeckelmanni* Terra, *Neoplicatifer* cf. *huangi* (Ustriski), *Tyloplecta* sp., *Chaoia reticulata* Ching, *Dictyoclostus* cf. *tartaricus* (Tschernychew), *Monticulifera* sp. 1, *Leptodus* sp., *Squamularia* sp., *Uncinunellina* sp., *Araxathyris rhombiformis* (sp. nov.), *Nothyris* sp. 等。

3. 灰黑色中厚层状灰岩。16.6m
2. 深灰色灰岩,底部泥质较多,顶部有一层黑色钙质泥岩,水平层理发育。14.4m
1. 梁山段。浅灰色铝土质泥岩,中夹0.2m含铁质紫红色粉砂岩。中部和上部为浅灰色粉砂质泥岩,局部含不连续煤线,产大量植物化石碎片。顶部为灰色页岩,水平层理发育。1.7m

含 *Lepidodendron* sp.。

7.8m

———平行不整合———

下伏地层 中志留统罗惹坪组 (S₂₁)

二 李子垭茅口组剖面

该剖面位于岳池县李子垭通往704电视微波中转站的专用公路路旁。剖面位置标高高于栖霞组剖面所在标高。整个茅口组可分成两段:上部为倒钻岩段、下部为五十三梯段。详细分层如下〔见图2(b)〕。

上覆地层 上二叠统龙潭组 (P₂₁)

———平行不整合———

茅口组 (P_{1m})

倒钻岩段:

15. 灰白色厚层状泥晶灰岩。含腕足动物化石: *Uncisteges crenulata* (Ting), *Spirigerella* cf. *subtriguetra* Ching et Liao, *Araxathyris costalis* (sp. nov.), *Araxathyris* sp., *Urushtenoidea chaoi* (Ching) 等。21.3m
14. 浅灰色厚层泥晶灰岩。含腕足动物化石: *Orthotichia* sp., *Crurithyris* sp., *Neowellerella* sp., *Phricodothyris* sp. 等。16.5m
13. 浅灰色厚层微晶灰岩,表面风化后呈刀砍纹。含较多白云质团块,俗称豹皮灰岩。含有腕足动物化石: *Leptodus* sp., *Spirigerella obesa* Huang, *Urushtenoidea* sp. 等。28.8m
12. 浅灰色厚层微晶灰岩,含少量白云质团块。7.5m
11. 灰黑色微晶灰岩,夹泥质灰岩团块。含腕足动物化石: *Leptodus* sp., *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *Spirigerella disulcata* Lü 等。8.2m
10. 灰黑色中厚层状砂晶灰岩。1.6m
9. 微晶灰岩。上部为厚层状微晶灰岩,夹泥质灰岩团块,形成斑状结构,并夹多层黑色钙质泥岩;下部为薄层状微晶灰岩。含腕足动物化石: *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *T. crassiplicata* Tong, *Monticulifera sinensis* (Frech), *M. cf. minor* Tong, *Spirigerella* sp. 等。14.0m
8. 浅灰色斑状微晶灰岩,块状,风化后多洞穴。含腕足动物化石: *Monticulifera convexa* (sp. nov.), *M. sinensis* (Frech), *M. baishagouensis* Tong, *Paramonticulifera incosta* Tong, *Tyloplecta minisulcata* (sp. nov.), *T. nankingensis* (Frech), *T. crassiplicata* Tong, *Spirigerella* sp., *S. obesa* Huang, *Squamularia* sp., *Araxathyris* sp., *Composita substri-*

angularis (Reed), *Ogbinia dzhagrensis* Sarytcheva 等。

11.2m

五十三梯段：

7. 灰黑色微晶灰岩，夹有多层钙质泥岩和泥灰岩透镜体，裂隙发育。含腕足类化石：*Tyloplecta nankingensis* (Frech), *Costis piniifera* sp., *Uncinunellina multicostata* Zeng, *Meekella* sp., *Spirigerella derbyi* Waagen, *Composita substriangularis* (Reed), *Cryptospirifer omeishanensis* Huang, *Titanothyris striatus* (Huang), *Araxathyris* sp. 等。10.4m
6. 灰黑色微晶灰岩。含腕足类动物化石：*Monticulifera sinensis* (Frech), *Buxtonia tubercula* (sp. nov.), *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *T. crassiplicata* Tong, *Cryptospirifer omeishanensis* Huang, *Titanothyris striatus* (Huang), *T. striatus minor* (subsp. nov.) 等。8.4m
5. 黑色钙质泥岩，夹泥质灰岩透镜体，透镜体直径约 20~30cm。含腕足类化石：*Monticulifera sinensis* (Frech), *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *Araxathyris* sp. 等。9.1cm
4. 灰黑色泥岩，夹泥质灰岩透镜体，透镜体直径大小一般在 40cm 左右。含有腕足类化石：*Cryptospirifer omeishanensis* Huang, *Tyloplecta nankingensis* (Frech) 等。14.3m
3. 黑色钙质泥岩，夹泥灰岩透镜体或砾状泥质灰岩呈薄层状分布。含腕足类化石：*Acosarina* sp., *Haydenella* sp., *Neoplicatifera sintanensis* (Chao), *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *T. grandicostata* (Chao), *T. crassiplicata* Fong, *T. minisulcata* (sp. nov.), *T. sp.*, *Monticulifera sinensis* (Frech), *Cryptospirifer omeishanensis* Huang, *Titanothyris striatus* (Huang) 等。22.7m
2. 青灰色微晶灰岩。含腕足动物化石：*Acosarina* sp., *Meekella* sp., *Vediprproductus punctatiformis* (Chao), *Tyloplecta nankingensis* (Frech), *T. grandicostata* (Chao), *T. sp.*, *Monticulifera* sp., *M. sinensis* (Frech), *Spinomarginifera* sp., *Leptodus* sp., *Uncinunellina* sp., *Neoplicatifera sintanensis* (Chao), *Spirigerella mendungensis* Lü 等。0.7m
1. 灰黑色石灰岩，夹层状排列的泥质灰岩透镜体和黑色页岩，俗称眼球状灰岩。含腕足类化石：*Composita* sp., *Martinia* sp. 等。3.6m

—— 整 合 ——

下伏地层 下二叠统栖霞组 (P_{1q})

三 李子垭龙潭组——长兴剖面

该剖面位于岳池县李子垭 704 电视微波中转站附近的公路路旁，从龙潭组底部至长兴组顶部均有出露。其上与三叠系飞仙关组为连续沉积，其下与茅口组呈平行不整合接触关系。详细分层情况介绍如下(图 3)。

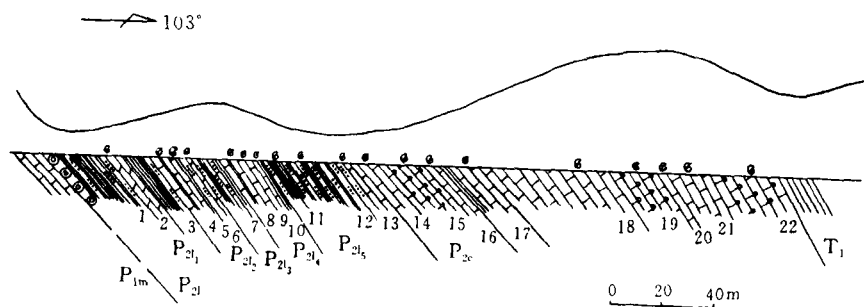


图 3 李子垭龙潭组——长兴组实测地层剖面

上覆地层 下三叠统飞仙关组 (T_{1f})

2. 浅黄、浅紫色薄层钙质泥岩,下部约有 0.5m 淡黄色或浅灰色泥灰岩。 >1.5m
1. 薄层白色粘土岩,风化后呈黄褐色。 0.05m

——— 整 合 ———

长兴组 (P_{2c})

22. 灰黑色薄层状灰岩夹钙质页岩,含燧石结核。含腕足动物化石: *Oldhamina* sp., *Uncinunellina* sp., *Paraspiriferina multiplicatus* (Sowerby), *Martinia latilinguiformis* Zeng 等。 21.4m
21. 灰黑色薄层状灰岩,含腕足类化石: *Enteletes* sp. B, *Acosarina minuta* (Abich), *Spinomarginifera* sp., *Araxathyris* sp. 等。 10.5m
20. 浅灰色微晶灰岩,呈厚层状,含有少量燧石结核。其中产腕足类化石: *Spinomarginifera* sp., *Leptodus tenuis* Waagen, *Uncinunellina timorensis* (Beyrich), *Martinia* sp., *Semibrachythyris* sp., *Crenispirifer angulatus* (King), *Squamularia* sp., *Dielasma* sp., *Crurithyris speciosa* Wang, *Notothyris warthi* Waagen, *Araxathyris* sp. 等。 5.7m
19. 灰色薄层状微晶灰岩,含有燧石结核。腕足动物化石丰富,产有: *Perigeyerella costellata* Wang, *Peltichia sinensis* (Huang), *P. zigzag* (Huang), *Enteletes tschernyschewi* Diener, E. sp., *Neochonetes substrophomenoides* (Huang), *N. mirabilis* Zeng, *Meekella* sp., *Spinomarginifera alpha* (Huang), *S. chengyaoyensis* Huang, *Uncinunellina theobaldi* (Waagen), *U. timorensis* (Beyrich), *Squamularia* sp., *Wellerella* sp., *Haydenella qinglongensis* Liao, *H. kiangsiensis* (Kayser), *H. wenganensis* (Huang), *Martiniopsis sulcatus* (sp. nov.), *M. elegans* (sp. nov.), *Semibrachythyris anshunensis* Liao, *Cathaysia* sp., *Araxathyris araxensis* Grunt, *Martinia* sp., *Notothyris warthi* Waagen 等。 9.1m
18. 浅灰色微晶灰岩,厚层状,底部夹薄层灰岩。含腕足动物化石: *Tschernyschewia sinensis* Chao, *Perigeyerella* sp., *Haydenella wenganensis* (Huang), *H. minuta* Sarytcheva, *H. qinglongensis* Liao, *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao), *Spinomarginifera kueichowensis* Huang, *Oldhamina decipiens* (Koninck), *Neowellerella multiplicata* Zeng, *Uncinunellina* sp., *Squamularia elegantula* (Waagen), *Araxathyris* sp. 等。 26.4m
17. 灰色薄层状灰岩和浅灰色泥岩互层。其中,泥岩可分三层:底部厚 1.3m,中部厚 0.3m,上部为 1.5m。含腕足类化石: *Cathaysia chonetoides* (Chao), *Tschernyschewia sinensis* Chao, *Haydenella wenganensis* (Huang), *H. kiangsiensis* (Kayser), *Squamularia grandis* Chao, *Uncinunellina timorensis* (Beyrich) 等。 14.0m
16. 浅灰色厚层灰岩,偶见燧石结核。产腕足类化石: *Orthotetina* sp., *Waagenoconcha abichi* (Waagen), *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao), *Spinomarginifera lopingensis* (Kayser), *Araxathyris bisulcata* Liao 等。 5.3m
15. 浅灰色薄层状灰岩,夹薄层泥岩,沿层面分布有较多的燧石结核。产腕足类化石: *Derbyia* aff. *disalata* Liao, *Waagenites soochowensis* (Chao), *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao), *Haydenella wenganensis* (Huang), *Spinomarginifera lopingensis* (Kayser), *Uncinunellina* sp., *Squamularia waageni* (Loczy), *S. inaequilateralis* (Gemmellaro), *Paraspiriferina multiplicata* (Sowerby), *Araxathyris* sp., *Dielasma* sp. 等。 17.6m
14. 灰黑色中厚层灰岩,含燧石结核。产腕足类化石: *Tyloplecta* sp., *Costtispinifera sulcata* (sp. nov.), *Squamularia squamularioides* (Huang), *S. grandis* Chao, *S. elegantula* (Waagen) 等。 4.6m

——— 整 合 ———

龙潭组 (P₂₁)

第五段:

13. 浅灰色钙质粉砂岩与浅灰色泥岩互层。含腕足动物化石: *Orthotetina* sp., *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao), *Leptodus cancriniformis* Liao, *Squamularia* sp. 等。 9.9m
12. 灰色粉砂岩与泥岩互层, 风化后呈黄褐色, 距顶部 3m 有一层薄煤。产腕足动物化石 *Haydenella* sp., *Leptodus nobilis* (Waagen), *Araxathyris araxensis* Grunt 等。 20.4m
11. 浅黄色粉砂岩、泥岩及薄层硅质岩互层。产腕足动物化石: *Derbyia* aff. *disalata* Liao, *Haydenella wenganensis* (Huang), *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao), *Dictyoclostus* sp., *Edriosteges poyangensis* (Kayser), *Transennatia gratiosus* (Waagen), *Leptodus nobilis* (Waagen), *Squamularia* sp., *Spiriferellina elegantula* Liao, *Crenispirifer* sp., *Araxathyris araxensis* Grunt 等。 5.2m

第四段:

10. 灰黑色薄层硅质岩。含腕足动物化石: *Meekella kueichouensis* Huang, *Transennatia margaritatus* (Mansuy), *Costispiniifera sulcata* (sp. nov.), *Araxathyris* sp. 等。 3.0m
9. 上部为硅质灰岩; 中部夹有 0.1m 厚的黑色页岩; 下部为厚层状灰岩, 含比较多的燧石结核。其中产腕足动物化石: *Derbyia* sp., *Transennatia gratiosus* (Waagen), *T. margaritatus* (Mansuy), *Leptodus* sp., *Oldhamina* sp., *Squamularia grandis* Huang, *Phricodothyris* sp., *Araxathyris* sp. 及苔藓虫等。 2.8m
8. 薄层硅质灰岩与灰色灰岩互层, 偶尔夹有黑色页岩。其中产腕足动物化石: *Meekella* sp., *Edriosteges kayseri* (Chao), *Transennatia margaritatus* (Mansuy), *Leptodus* sp., *Squamularia* sp., *Martinia* sp., *Araxathyris* sp. 等。 8.4m

第三段:

7. 浅黄色粉砂岩、泥岩互层, 水平层理发育, 顶部有一层 0.35m 厚的煤。 8.4m

第二段:

6. 泥灰岩, 风化后呈黄褐色。含丰富的腕足动物化石: *Peltichia sinensis* (Huang), *Orthotetina* sp., *Acosarina* sp., *Waagenites soochowensis* (Chao), *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao), *Tschernyschewia sinensis* Chao, *Transennatia margaritatus* (Mansuy), *Spinomarginifera lopingensis* (Kayser), *Leptodus nobilis* Waagen, *Gubleria* sp., *Martinia* sp., *Araxathyris kandevari* Sesteni et Glaus, 以及三叶虫 *Pseudophillipsia* sp. 等。 0.8m
5. 浅黄色粉砂质泥岩。含腕足动物化石: *Squamularia grandis* Huang 等。 3.4m
4. 灰黑色薄层硅质灰岩与硅质岩互层。含腕足动物化石: *Tschernyschawia sinensis* Chao 等。 5.0m

第一段:

3. 浅灰色粉砂岩与泥岩互层, 夹有薄层条带状分布的磷铁矿结核。 9.3m
2. 浅灰色泥质、硅质灰岩, 风化后呈黄褐色。腕足动物化石极为丰富, 俗称“小铁板灰岩”。腕足类化石有: *Enteletes* sp., *Acosarina* sp., *Meekella* cf. *dorsisulcata* Fong, *M. minuta* (sp. nov.), *Waagenites soochowensis* (Chao), *Haydenella wenganensis* (Huang), *H. kiangsiensis* (Kayser), *Spinomarginifera* sp., *S. lopingensis* (Kayser), *Costispiniifera* sp., *Edriosteges poyangensis* (Kayser), *Tyloplecta yangtzeensis* (Chao), *Transennatia margaritatus* (Mansuy), *Leptodus nobilis* Waagen, *Gubleria huangi* Wang et Ching, *Squamularia* sp., *S. grandis* Huang, *Araxathyris* sp., *Hustedia* sp. 等。 4.1m
1. 上部为浅黄色、浅灰色的粉砂岩和泥岩互层, 夹煤层 3 层, 主要可采煤 1 层。底部为灰白色铝土岩。 18.0m

———平行不整合———