

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

二 地层 古生物 第6号

华南二叠—三叠系
界线地层及动物群

杨遵仪 殷鸿福 吴顺宝 杨建清 丁梅华 徐桂荣 等著

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地 质 专 报

二 地层 古生物 第6号

华南二叠—三叠系界线
地层及动物群

杨遵仪 殷鸿福 吴顺宝 等著
杨逢清 丁梅华 徐桂荣

地 质 出 版 社

内 容 简 介

本书对华南二叠—三叠系之交的地层界线、过渡层及其生物群等地质界长期关注的问题,在占有丰富资料的基础上,对地层划分、国内外对比、岩相古地理、海洋生物的交替及有关地质事件和地球化学特征进行了研究。提出了广元长江沟、长兴煤山、邻水华蓥三条二叠—三叠系界线层型的候选剖面,安徽巢县、福建龙岩等四条参考剖面 and 24 条辅助剖面,并对上述问题作了深入研究。

全书共分五章:第一章介绍三条界线层型候选剖面 and 四条参考剖面;第二章讨论海相动物群及其分带;第三章论述地层的划分及对比;第四章着重介绍长长期一大冶期岩相古地理特征及其接触关系;第五章介绍海洋生物界的交替。此外,还以大量篇幅介绍了 24 条辅助剖面及古生物化石的描述。

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

二 地层 古生物 第 6 号

华南二叠—三叠系界线地层及动物群

杨遵仪 殷鸿福 吴顺宝 等著
杨逢清 丁梅华 徐桂荣

责任编辑:李凤麟

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: 787×1092¹/₁₆ 印张: 24¹/₄ 插页: 23 页 字数: 635,000

1987 年 7 月北京第一版·1987 年 7 月北京第一次印刷

印数: 1—1196 册 国内定价: 8.90 元

统一书号: 13038·新 254

(附图一袋 10 页)

序 言

二叠—三叠系之交是地球历史上一个重要的转折时期。在这个时期形成了地史上第一次经过证明的泛大陆,并且发生了地史上最剧烈的生物更替。它标志着古生代的结束和中生代的来临,这个时期构造和岩浆活动事件、沉积事件、海平面升降事件、古地磁事件等都达到一个高峰,因而久已成为地质研究的课题。1973年的二叠—三叠系界线讨论会(Calgary, Canada)和1978年开始建立的国际地质对比规划(IGCP) 106项(二叠—三叠纪阶段的地质发展)对这方面的研究起了巨大的推动作用。

华南具有迄今已知世界上最广布的二叠—三叠纪海相连续地层和最完整的化石带。在黄汲清、许德佑等前辈工作的基础上,解放以来进展甚大。其中,中国科学院南京地质古物研究所赵金科等(1978, 1981)、姚兆奇等(1980)、廖卓庭(1979, 1980)、陈楚震(1978)、王克良(1976)、王志浩(1978)、王志浩等(1981)、王义刚等(1976)、杨万容等(1981)、盛金章等(1982, 1983)作出了巨大的贡献。他们所取得的成就主要是:

1. 建立了长兴阶作为国际二叠系的最高层位,并提出了层型剖面。
2. 研究了二叠—三叠系之交生物群及岩石性质,并提出了二叠—三叠纪之交的各部门类化石带。

地质科学院地质研究所(侯鸿飞等, 1979; 曲立范、杨基端等, 1983; Lizishun, 1981; 周统顺等, 1983; 张景华等, 1983)及中国科学院地质研究所(范嘉松等, 1980; 徐道一、陈锦石等, 1983)作了大量工作,许多成果即将发表。此外,中国地质科学院成都及南京地质矿产研究所,贵州地矿局108地质队等都对此作出了贡献。

我国自1978年开始参加IGCP 106项,由杨遵仪教授领导。1983年成立“东特提斯区二叠—三叠纪事件及其州际间的对比”国际项目(IGCP 203项),由杨遵仪负责。武汉地质学院及其北京研究生部组成华南二叠—三叠纪工作队(以下简称地院队)自1978年起负责部分华南海相地区的工作,逐年参加此项工作的有杨遵仪、殷鸿福、吴顺宝、杨逢清、丁梅华、徐桂荣、黄思骥、聂泽同、李志明、古荣高、李晓池等及古生物专业学生数十人。

地院队在华南十一省先后测制了31条二叠—三叠系剖面(图0—1)。野外工作时间累计180余人月。进行了大量化石采集鉴定和岩样分析(鉴定化石七千余块,鉴定岩石薄片三百余片,光谱半定量全分析398个,差热分析87个样品)。在此基础上重点进行了下列工作:

1. 选择和建立华南地区各种类型代表性剖面,为进一步建立二叠—三叠系界线层型剖面提供依据;
 2. 建立华南的上二叠统上部—下三叠统下部连续完整的生物地层系统作为国内以至国际对比的依据;
 3. 阐明华南二叠—三叠纪之交地层接触类型、海水进退规程、岩相古地理情况及重点层位的地质意义;
 4. 阐明古生代—中生代之交华南的生物界更替史,并对其性质和原因进行分析和解释。
- 几年来,已经发表了一批初步成果(yang et al, 1980; 杨遵仪、吴顺宝、杨逢清, 1981; 殷鸿福, 1981, 1983; Yin, 1982; 丁梅华, 1983)。本文则是地院队近年工作的总结。

应当特别提出的是作为本项目的主要参加单位之一的中国地质科学院及其地质研究所曾给予各方面的支持和协作。刘金华、李晓池等同志协助做了许多工作。武汉地院各有关单位完成了照相、磨片、分析等任务。在历年野外工作中我们还得到了有关地方政府及各省地质矿产局、地质队所给予的支援，特此一并致谢。

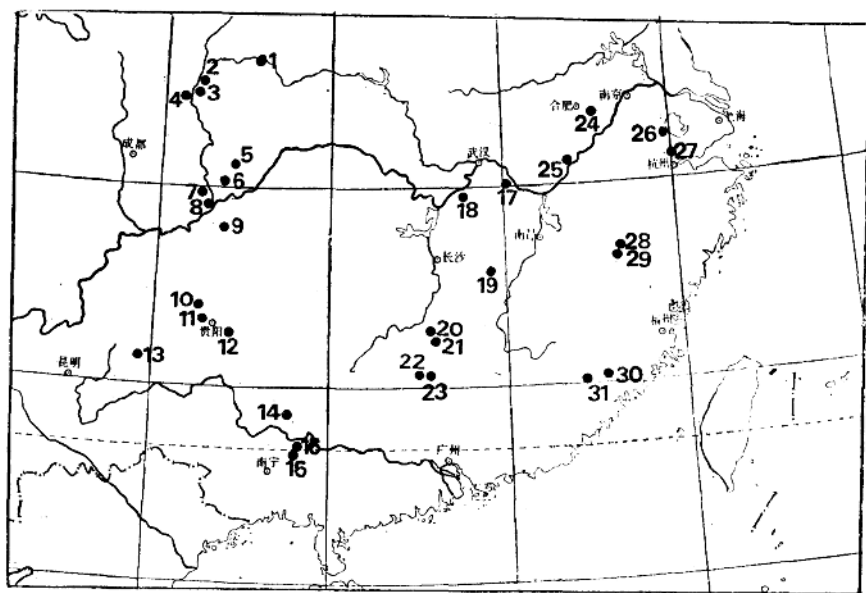


图 0—1 华南二叠—三叠系剖面位置图①

Fig.0—1 Map showing localities of Permo-Triassic sections, South China

- 1—陕西西乡(177); 2—四川广元朝天(178); 3—四川广元新店子(179); 4—四川广元上寺; 5—四川广安(180); 6—四川邻水; 7—四川合川(183); 8—重庆凉风垭(189); 9—四川綦江(188); 10—贵州清镇(189); 11—贵阳翁井(191); 12—贵阳小车河(192); 13—贵州盘县(193); 14—广西宜山(194); 15—广西来宾泡水; 16—广西来宾红水河(195); 17—湖北大冶(198); 18—湖北蒲圻; 19—江西宜春(199); 20—湖南耒阳(200); 21—湖南永兴(200); 22—湖南嘉禾(201); 23—湖南宜章(202); 24—安徽巢县; 25—安徽怀宁(204); 26—浙江长兴; 27—浙江吴兴(205); 28—江西广丰(206); 29—江西上饶(206); 30—福建漳平(207); 31—福建龙岩

① 剖面地名后括号中的数字，为该剖面描述在本书附录二中的页码，未注页码者在本书第一章正文中。

目 录

序言

第一章 二叠—三叠系界线层型剖面及参考剖面	(1)
第一节 界线层型剖面(供选择)	(1)
一、四川广元上寺长江沟剖面	杨逢清 (1)
二、浙江长兴煤山剖面	吴顺宝 (6)
三、四川邻水华蓥剖面	吴顺宝 (12)
第二节 界线参考剖面	(17)
一、福建龙岩雁石剖面	吴顺宝 (17)
二、安徽巢县马家山剖面	丁梅华 (20)
三、广西来宾泡水剖面	杨逢清 (26)
四、湖北蒲圻观音山剖面	古荣高、黄思骥 (30)
第二章 华南晚二叠世—早三叠世的海相动物群及其分带与对比	(35)
第一节 非瓣有孔虫	李晓池 (35)
第二节 瓣	古荣高 (42)
第三节 腕足类	徐桂荣 (45)
第四节 双壳类	殷鸿福 (53)
第五节 菊石	杨逢清 (56)
第六节 牙形石	丁梅华 (70)
第七节 各门类化石带的综合对比	殷鸿福 (77)
第三章 华南二叠系—三叠系界线及地层的划分与对比	(83)
第一节 长兴期地层的划分与对比	杨逢清、殷鸿福 (83)
第二节 过渡层的划分与对比	殷鸿福 (91)
第三节 早三叠世早期地层的划分与对比	杨逢清、殷鸿福 (98)
第四节 二叠系与三叠系的界线及其层型剖面	殷鸿福 (102)
第四章 华南晚二叠世长兴期—早三叠世大冶期岩相古地理特征及二叠—三叠系接触关系	(108)
第一节 长兴期沉积物类型、分布特点及相分析	吴顺宝、黄思骥 (108)
第二节 大冶期沉积物类型、分布特点及相分析	吴顺宝 (117)
第三节 华南海相二叠—三叠系接触类型及性质	吴顺宝 (118)
第四节 华南海相二叠—三叠系大面积连续沉积的证据 及界线层型剖面的选择	吴顺宝、黄思骥 (119)
第五节 从最优分割讨论华南二叠—三叠系接触关系及地球化学特征	徐桂荣 (135)
第五章 古、中生代之交海洋生物界的更替	(147)

第一节 海相生物界各门类演替的状况	(147)
一、非瓣有孔虫	李晓池(147)
二、瓣	古荣高(150)
三、珊瑚	李志明(152)
四、腕足类	徐桂荣(154)
五、双壳类	殷鸿福(157)
六、菊石	杨逢清(161)
七、腹足类	殷鸿福(165)
八、三叶虫	杨遵仪(166)
九、棘皮动物	杨遵仪(167)
十、牙形石	丁梅华(167)
第二节 古、中生代之交生物演化型式及原因	殷鸿福(169)
后记	(176)
附录一 华南二十四条二叠—三叠系界线辅助剖面	(177)
附录二 化石描述	(210)
一、非瓣有孔虫	李晓池(210)
二、瓣	古荣高(214)
三、腕足类	徐桂荣(215)
四、双壳类	殷鸿福(235)
五、菊石	杨逢清(262)
六、牙形石	丁梅华(272)
拉汉属种索引	(278)
汉拉属种索引	(286)
外文摘要及化石描述	杨遵仪等(295)
参考文献	(348)
图版说明	(360)
图版	(380)

CONTENTS

Introduction

Chapter 1 Permian-Triassic Boundary Stratotype Sections and Reference Sections	(1)
I Boundary Stratotype sections (candidate sections)	(1)
1. Changjianggou section, Shangsi, Guangyuan, Sichuan	Yang Fengqing (11)
2. Meishan Section, Changxing, Zhejiang	Wu Shunbao (6)
3. Huaying section, Lingshui, sichuan	Wu Shunbao (12)
II Boundary sections for reference	(17)
1. Yanshi section, Longyan, Fujian	Wu Shunbao (17)
2. Ma Jiashan section, Caoxian, Anhui	Ding Meihua (20)
3. Paoshui section, Laibing, Guangxi	Yang Fengqing (26)
4. Guanyinshan section, Puqi, Hubei	Gu Ronggao, Huang Siji (30)
Chapter 2 Late Permian-Early Triassic Marine Faunas of South China, Their Zonations and Correlations	(35)
I Non-fusulinid Foraminifera	Li Xiaochi (35)
II Fusulinida	Gu Ronggao (42)
III Brachiopoda	Xu Guirong (45)
IV Bivalvia	Yin Hongfu (53)
V Ammonoidea	Yang Fengqing (56)
VI Conodonts	Ding Meihua (70)
VII A Multiple Correlation of Fossil Zones of Various Groups	Yin Hongfu (77)
Chapter 3 Subdivision and Correlation of Permian-Triassic Boundary and Strata in South China	(83)
I Subdivision and correlation of the Changxingian	Yang Fengqing, Yin Hongfu (83)
II Subdivision and Correlation of the Transitional Beds	Yin Hongfu (91)
III Subdivision and Correlation of the Early Triassic Beds	Yang Fengqing, Yin Hongfu (98)
IV Permian-Triassic Boundary and its Stratotype	Yin Hongfu (102)
Chapter 4 Late Permian Changxingian-Early Triassic Dayean Litho-Paleogeographic Features of South China and the Permian-Triassic Contact Relationships	(108)
I Lithologic Types, Distributional Features and Facies Analysis of the Changxingian Sediments	Wu Shunbao, Huang Siji (108)

II Lithologic Types, Distributional Features and Facies Analysis of the Dayean Sediments.....	Wu Shunbao (117)
III Marine Permian-Triassic Contact-Types and their Characters of South China.....	Wu Shunbao (119)
IV Evidences for the Large-scale Continuous Sedimentation of the Permian-Triassic Sequences in South China and the Selection of a proper Boundary Stratotype.....	Wu Shunbao, Huang Siji (119)
V Discussion by means of the Optimal division Method about Permian-Triassic Contact Relationships and geochemical Properties of South China.....	Xu Guirong (135)
Chapter 5 Alternations of Marine Biotas at the Turn of Paleozoic and Mesozoic Eras.....	(147)
I Evolutionary Successions of Various Marine Phyla.....	(147)
1. Non-fusulinid Foraminifera.....	Li Xiaochi (147)
2. Fusulinida.....	Gu Ronggao (150)
3. Corals.....	Li Zhimeng (152)
4. Brachiopoda.....	Xu Guirong (154)
5. Bivalvia.....	Yin Hongfu (157)
6. Ammonoidea.....	Yang Fengqing (161)
7. Gastropoda.....	Yin Hongfu (165)
8. Trilobita.....	Yang Zunyi (166)
9. Echinodermata.....	Yang Zunyi (167)
10. Conodonts.....	Ding meihua (167)
II Patterns and Causes of Organic Evolution at the Turn of the Paleozoic and Mesozoic Eras.....	Yin Hongfu (169)
Postscript.....	(176)
Appendix 1 Twenty four Permian-Triassic Sections on South China.....	(177)
Appendix 2 Systematic Descriptions.....	(210)
1. Non-Fusulinid Foraminifera	Li Xiaochi (210)
2. Fusulinacea.....	Gu Ronggao (214)
3. Brachiopoda.....	Xu Guirong (215)
4. Bivalvia.....	Yin Hongfu (235)
5. Ammonoidea.....	Yang Fengqing (262)
6. Conodonts.....	Ding Meihua (272)
Latin-Chinese Index of Genera and Species.....	(278)
Chinese-Latin Index of Genera and Species	(286)
Permian-Triassic Boundary Stratigraphy and Faunas of South China (Summary, in English)	Yang Zunyi et al. (295)
Descriptions of Fossils (in English)	(314)

1. Non-fusulinid Foraminifera.....	Li Xiaochi (314)
2. Fusulinacea.....	Gu Ronggao (316)
3. Brachiopoda.....	Xu Guirong (317)
4. Bivalvia.....	Yin Hongfu (326)
5. Cephalopoda.....	Yang Fengqing (333)
6. Conodonta.....	Ding Meihua (342)
Selected References	(348)
Explanation of plates.....	(360)
Plates	(380)

第一章 二叠系—三叠系界线层型剖面及参考剖面

我国南方长兴期—大冶期的岩相大致分为四个类型（表4—5）。其中第Ⅳ型基本上在西部地区，不属华南范围。对其余三种类型，共选七条剖面在本章叙述。其余剖面见附录。在七条剖面中，又选出露头良好、交通方便、化石较多的连续剖面三条作为供选择的层型剖面。这三条剖面是：

四川广元上寺长江沟——Ⅱ型，盆地内灰岩、硅质灰岩、细碎屑岩型。

浙江长兴煤山——Ⅲ型，盆地内灰岩型为主。

四川邻水华蓥——Ⅲ型，盆地内灰岩型。

另外四条参考剖面是：

福建龙岩雁石——Ⅰ型，古陆边缘碎屑岩型。

安徽巢县马家山——Ⅱ型，盆地内硅质岩、细碎屑岩、灰岩型。

广西来宾泡水——Ⅱ型，此型具硅质灰岩及细碎屑岩，但因在古陆边缘，故长兴晚期为厚度大的碎屑岩。

湖北蒲圻观音山——Ⅱ型，盆地内硅质岩、细碎屑岩、灰岩型

第一节 界线层型剖面（供选择）

一、四川广元上寺长江沟剖面（No. 4；参见第Ⅱ页，图 0-1 剖面位置图，下同）

1. 概述

剖面位置 上寺长江沟剖面位于四川省北部广元县上寺至白家的公路边，旁邻长江

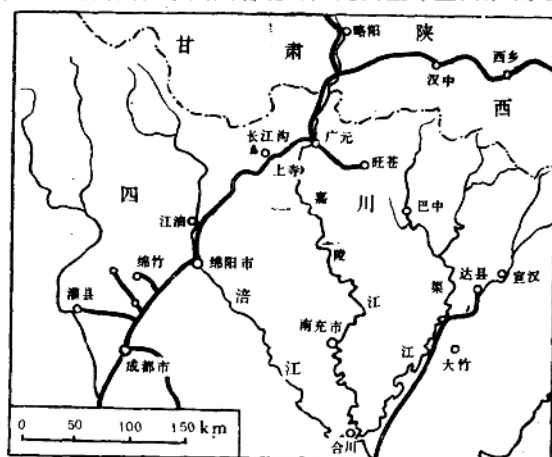


图 1—1 四川广元上寺长江沟剖面交通位置图

沟，离上寺约1km。地层出露好，层序清晰。剖面所在地交通方便，自成都或广元有铁路直达上寺，公路由此可达广元、白家等地（图1—1）。

研究简史 长江沟剖面的研究始于六十年代初。赵金科等的川北地层队（1961）在川北比较系统地研究了广元上寺长江沟、朝天明月峡等二叠系剖面后指出：（1）在二叠系顶部黑色砂质页岩或燧石灰岩中因采得*Pseudotirolites asiaticus*, *P. mapingensis*及*Pseudogastrioceras*等菊石，而将之定名为大隆组，其层位与华南长兴组相当；（2）在前人划归长兴组的灰岩中发现*Codonofusiella schubertelloides*化石，因而更名为吴家坪组，层位与龙潭组相当。

四川省第二区测队1963年实测了长江沟剖面。在广元幅1:20万的区测报告中指出大隆组只存在于大巴山—龙门山前缘地带，与长兴组的上部层呈相变关系。并提出上二叠统“长兴组”与吴家坪组为同期沉积，而非上下关系。

70年代初修筑了上寺至白家的公路，由于筑路开山挖石，岩层出露更加清楚。成都地质矿产研究所、成都地质学院、四川石油管理局、中国地质科学院和地矿部第二普查勘探大队等在此作了较详细的生物地层工作。四川省地矿局综合研究队的“四川省地层总结”（1978）一书中列出了长江沟剖面长兴期的筴、珊瑚、腕足和菊石等类化石的名单。

武汉地院地层队于1979年、1983年二次实测了这一剖面（图1—2），并系统地进行了化石采样鉴定工作。

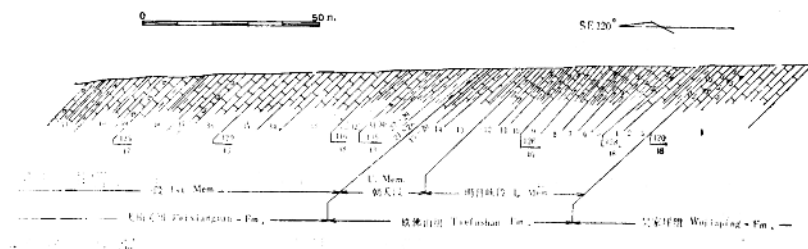


图 1—2. 四川广元上寺长江沟自然剖面图

Fig. 1—2 Profile section Changjianggou, Shangsi, Guangyuan Co., Sichuan Prov.

2. 剖面描述

四川广元上寺长江沟二叠—三叠系界线剖面（附图1），层序自上而下为：

下三叠统飞仙关组（T₁f）

一段

- | | |
|---|--------|
| (41) 下部为黄褐色、紫红色中—薄层钙质泥岩夹泥质灰岩；中部是灰色薄层微晶灰岩夹钙质页岩；上部为内碎屑灰岩夹灰色薄层泥质灰岩。在泥质灰岩内产双壳类 <i>Claraia cf. stachei</i> (Bittner) | 6.20m |
| (40) 浅灰色薄至中层微晶灰岩与薄层泥灰岩、钙质页岩互层，顶部有厚约40cm的灰绿色砾屑灰岩 | 8.70m |
| (39) 灰白色巨厚层角砾状灰岩。含牙形石碎片 | 1.60m |
| (38) 灰色薄至中层微晶灰岩与薄层泥灰岩或钙质页岩互层。含双壳类 <i>Claraia</i> sp.，牙形石 <i>Anchignathodus parvus</i> Kozur et Pjatakova | 10.40m |

- (37) 灰色薄至中层微晶灰岩, 间夹钙质泥岩。产牙形石: *Gondolella carinata* Clark, *Ellisonia teichertii* Sweet 2.00m
- (36) 灰白色薄至中层微晶灰岩, 夹薄层泥灰岩。含双壳类碎片: *Claraia* sp. indet, 牙形石: *Anchignathodus parvus* Kozur et Pjatakova, *Ellisonia teichertii* Sweet 8.40m
- (35) 灰色厚至巨厚层微晶灰岩, 缝合线构造发育 5.50m
- (34) 灰色巨厚层微晶灰岩、节理、缝合线构造发育 5.30m
- (33) 灰色厚—巨厚层微晶灰岩, 夹钙质泥岩。产牙形石: *Anchignathodus parvus* Kozur et Pjatakova, *Ellisonia teichertii* Sweet 8.00m
- (32) 浅灰色中厚层微晶灰岩, 夹薄层泥质灰岩或钙质页岩。含牙形石: *Anchignathodus parvus* Kozur et Pjatakova, *Ellisonia teichertii* Sweet 8.10m
- (31) 灰色、浅灰色隐藻层纹微晶灰岩及内碎屑灰岩。产牙形石: *Anchignathodus parvus* Kozur & Pjatakova, *Ellisonia teichertii* Sweet 2.20m
- (30) 灰色薄层微含团粒泥微晶灰岩与黄色钙质页岩互层。含牙形石: *Isarcicella isarcica* (Huckriede), *Anchignathodus parvus* Kozur et Pjatakova, *A. minutus* (Ellison), *Ellisonia teichertii* Sweet 2.60m
- (29) 下部有两层灰色中厚层泥质灰岩, 上部为灰绿色的钙质粉砂岩与页岩互层。产牙形石: *Anchignathodus parvus* Kozur et Pjatakova, *Xanignathodus elongatus* Sweet 1.36m
- (28) 黄绿色薄层钙质粉砂岩与土黄色粉砂质页岩互层 1.15m
- (27) 黄绿色薄层钙质粉砂岩。含双壳类碎片: *Claraia* sp. 1.00m
- (26) 灰绿色薄至中层钙质粉砂岩夹页岩。产双壳类: *Claraia* cf. *griesbachii* (Bittner) 1.30m
- (25) 灰绿色钙质页岩、粉砂质页岩。含大量的双壳类化石: *Pseudoclaraia wangi* (Patte), *Claraia griesbachii* (Bittner), *Cl. yunnanensis* (Yin et Hsü) *Cl. guizhouensis* Chen, *Cl. hubeiensis* Chen 0.43m

过渡层

- (24) 黄绿色薄层砂质页岩, 上部夹粉砂岩 0.60m
- (23) 灰绿色粉砂质页岩。含头足类碎片 0.49m
- (22) 浅黄色、灰绿色薄层微含团粒及生物碎屑微晶灰岩夹页岩。菊石: *Pseudogastrioceras* sp., *Metopliceras* sp. 1, *M.* sp. 2, cf. *Pseudotirolites*? sp., *Tompophiceras* sp.*; 腹足类: *Polygyrina* sp., 菊石集中产出出于本层底部。距底30cm处获 *Claraia* sp. 一枚 0.41m
- (21) 黄色粘土岩 0.07m

—— 整 合 ——

上二叠统铁佛山组 (P₂t)

上段 (朝天段)

- (20) 灰黑色微薄层硅质页岩。含菊石: *Pseudogastrioceras* sp. 0.04m
- (19) 上部 (0.20m) 深灰色微晶灰岩; 下部 (0.15m) 灰黑色薄层泥灰岩, 其底部为黄褐色粘土岩。产头足类: *Pseudogastrioceras* sp., *Pseudotirolites* sp., *Qiangjiangoceras* sp., *Lopingoceras* sp. 0.35m

• 详见下文地层划分一节。

- (18) 深灰色、灰黑色薄至中层致密灰岩, 夹深灰色泥、页岩。含菊石: *Pseudogastrioceras* sp., *Pleuronodoceras* sp.; 腕足类 *Crurithyris pigmaea* Liao 0.65m
- (17) 黄褐色、浅灰色粘土岩 0.075m
- (16) 灰色中至薄层细—微晶灰岩与灰白色薄层泥质灰岩互层, 夹钙质页岩。产菊石: *Pseudotirolites uniformis* Liao, *Pleuronodoceras* sp., *Huananoceras* sp., *Pseudogastrioceras* sp.; 牙形石: *Gondolella subcarinata changxingensis* (Wang et Z. H. Wang) *G. carinata* Clark, *G. deflecta* (Wang et Z. H. Wang), *G. sp.*, *Metalonchodina mediocris* Tatge; 腕足类: *Plicatifer*? sp., *Neochonetes substrophenoides* (Huang); 双壳类: *Huananopecten* cf. *qujiangensis* Zhang, *Myalina*? sp. 1.00m
- (15) 浅灰色薄至中层细晶灰岩与钙质页岩互层。含菊石: *Pseudotirolites*? sp., *Pseudogastrioceras* sp. 1.87m
- (14) 灰色薄—中层微晶灰岩, 夹灰色薄层泥质灰岩。含少量的菊石和腕足类化石 1.87m
- (13) 灰—深灰色中层泥微晶灰岩夹页岩。产较丰富的头足类: *Pseudotirolites asiaticus* (Jaekel), *P. anshunensis* Zhao, Liang et Zheng, *Dushanoceras rotalarium* Zhao, Liang et Zheng, *Chantianoceras nodosum* Zhao, Liang et Zheng, *Pleuronodoceras mirificum* Zhao, Liang et Zheng, *P. guangdense* Zhao, Liang et Zheng, *P. mapingense* (Sun), *Rotodiscoceras* sp., *Pseudogastrioceras guichouense* Zhao, Liang et Zheng, *Lopingoceras* sp.; 牙形石: *Gondolella subcarinata changxingensis* (Wang et Z. H. Wang), *G. deflecta* (Wang et Z. H. Wang) *G. carinata* Clark, *Enantiognathus zieglerei* (Diebel), *Hibbardella* sp., *Metalonchodina mediocris* Tatge, *Prioniodella ctenoides* Tatge, *P. decrescens* Tatge, *Xaniongnathus elongatus* Sweet, *Lonchodina* sp. 4.47m
- 下段(明月峡段)
- (12) 黑色中层硅质灰岩夹团粒泥微晶灰岩。含头足类: *Sinocellites* sp., *Mingyuexiaceras* sp., *Tafashanites* sp., *Pseudotirolites* cf. *asiaticus* (Jaekel), *Pseudogastrioceras* sp.; 牙形石: *Gondolella subcarinata subcarinata* (Sweet), *Enantiognathus zieglerei* (Diebel), *Prioniodella ctenoides* Tatge, *P. "prioniodellides"* (Tatge) 2.05m
- (11) 黑色薄层硅质灰岩夹含团粒钙质页岩。含头足类: *Tafashanites chantianensis* Zhao, Liang et Zheng, *T. mingyuexiaensis* Zhao, Liang et Zheng, *Mingyuexiaceras* sp., *Sinocellites* sp. 1.84m
- (10) 深灰色薄层硅质细晶灰岩夹钙质页岩。产头足类化石: *Sinocellites* sp., *Tafashanites* sp., *Pseudogastrioceras* sp. 4.60m
- (9) 黑色薄层硅质灰岩间夹黑色中层砂质灰岩。含少量的头足类: *Mingyuexiaceras* sp., *Pseudogastrioceras* sp., *Lopingoceras* sp. 3.07m
- (8) 深灰色中层细晶灰岩与黑色薄层硅质灰岩互层, 夹钙质、碳质页岩。产菊石: *Pseudogastrioceras* sp.; 腕足类: *Martinia* sp.; 双壳类: *Huananopecten exilis* Zhang, *Myalina*? sp. 3.68m
- (7) 深灰至黑色中—薄层硅质灰岩夹钙质页岩, 底部有约10cm的粘土岩。化石稀少, 仅有双壳类 *Huananopecten* sp. 及腕足类和菊石碎片 2.93m

- (6) 深灰色薄—中层硅质灰岩间夹含粒屑泥晶灰岩, 化石稀少, 保存差 4.03m
- (5) 深灰色薄至中层生物碎屑微晶灰岩夹浅黄色薄层泥灰岩, 含少量的腕足类、珊瑚和海百合茎化石 3.84m
- (4) 灰色厚层微—泥晶灰岩, 含燧石团块。产腕足类: *Martinia rhomboidalis* Grabau, 珊瑚: *Lophophyllidium* ? sp., 牙形石: *Gondolella* sp., *Prionodina* sp. 1.81m
- (3) 深灰—灰色中层细晶灰岩夹含生物碎屑碳质页岩, 产珊瑚及腕足类化石 3.93m
- (2) 黑色薄层硅质岩与细—微晶交代成因白云岩互层, 夹粘土岩。产腕足类: *Dictyoclostus graciosus* (Waagen), *Waagenites soochowensis* (Chao), *W. barusiensis* (Davidson), *Squamularia cf. grandis* Chao; 牙形石: *Anchignathodus minutus* (Ellison), *Ellisonia teichertii* Sweet, *Enantiognathus zigleri* (Diebel), *Gondolella* spp., *Prionodella ctenoides* Tatge, *P. decrescens* Tatge 0.58m

——— 整 合 ———

上二叠统吴家坪组 (P_{2w})

- (1) 浅灰—灰白色细至微晶白云石化生物碎屑灰岩, 含燧石团块。产腕足类: *Edriosteges poyangensis* (Kayser), *Dictyoclostus graciosus* (Waagen), *D. richthofeni* (Chao), *D. margaritatus* (Mansuy), *Waagenoconcha abichi* (Waagen), *Athyris* sp., *Squamularia waageni* (Loczy) 4.45m

3. 地层的划分与对比

晚二叠世晚期沉积铁佛山组, 按生物群的变化可以分成上、下两段。下段(明月峡段)中上部以深灰至黑灰色中薄层硅质灰岩为主, 夹钙质、碳质页岩; 下部含较多的生物碎屑微晶灰岩和细晶灰岩, 厚 32.36m。它与下伏吴家坪组含燧石团块的生物碎屑灰岩呈整合接触。此段的硅质灰岩中产有较多的头足类、牙形石和腕足类化石。从动物群面貌看, 本段与浙江长兴大煤山的蓀青段, 四川广元朝天的明月峡段完全可以对比, 而且与外高加索的多腊沙姆阶, 伊朗北部的阿里巴什组亦可进行对比。上段(朝天段)以灰—深灰色中层细晶灰岩、微泥晶灰岩为主, 夹泥灰岩或页岩, 厚 10.33m。灰岩中含有较丰富的头足类、牙形石化石。化石属种面貌与浙江长兴煤山段和四川广元朝天段相似。因此本段地层与煤山段、朝天段相当。早三叠世飞仙关组一段的岩性以灰色薄至厚层微晶灰岩、灰绿色薄层微含团粒生物碎屑微晶灰岩、泥微晶灰岩为主, 夹钙质页岩、泥岩及泥质灰岩。生物以双壳类为主。这些双壳类以早三叠世早期的标准化石为主, 此外牙形石也较丰富。本段底部距二叠系与三叠系界线之上 8cm 处采到了 *Pseudogastrioceras* 和 *Metophiceras* 的不完整个体, 并在界线之上的 25cm 处发现了少量的 *Claraia*、二叠纪型的菊石 *Pseudogastrioceras* 和三叠纪菊石 *Metophiceras* 共生, 形成了二叠—三叠纪混生动物群。必须说明的是在 *Metophiceras*, *Pseudogastrioceras* 等菊石的同层还找到了类似 *Pseudotirolites* 的标本, 侧面具横肋, 近腹侧缘有瘤, 但壳体被压扁, 腹部形态不清, 缝合线也未保存。今后工作要特别注意采集此类标本, 以便查清 *Pseudotirolites* 是否可延续到三叠纪最早期。

4. 长江沟剖面二叠—三叠系接触关系

本剖面二叠系与三叠系之间为连续沉积, 整合接触。理由是①二叠纪的菊石 *Pseudogastrioceras* 延伸至三叠系底部, 有连续沉积的过渡层; ②岩性上逐渐过渡, 由上二叠统的

灰色中薄层细晶灰岩、微含内碎屑泥晶灰岩夹页岩逐渐过渡到浅黄色、黄色、灰绿色薄层微含团粒及生物微晶灰岩及页岩；③二叠—三叠系界线附近的地层产状没有明显的差异，层面平整；④多层粘土岩出现（图1—3），证明粘土岩不是风化的产物。

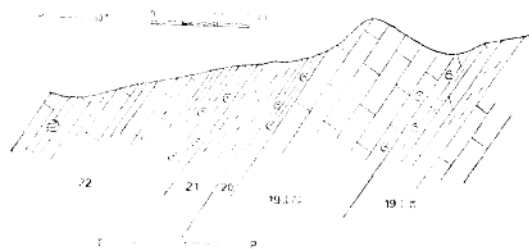


图 1—3 四川广元上寺长江沟剖面二叠—三叠系界线素描图
Fig. 1—3 Sketch map of Permian-Triassic boundary at Changjianggou section, Shangsi, Guangyuan Co. Sichuan prov.

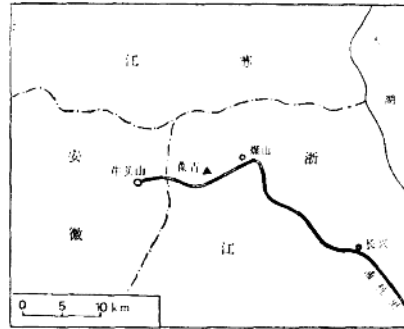


图 1—4 浙江长兴煤山剖面交通位置图

二、浙江长兴煤山剖面 (No. 26)

1. 概述

剖面位置 煤山剖面位于浙江省长兴县煤山公社葆青村附近。长兴组灰岩由于成层整齐，厚度适中，是一种良好的建筑石料，在该灰岩的出露处有一系列的采石场。这些采石场为地层剖面的完整出露提供了良好条件。葆青附近的采石场就是较好的一个。剖面的交通也很方便，从杭州到安徽省牛头山的铁路经过煤山，公路可通杭州、湖州及安徽、江苏省的一些邻近城镇（图1—4）。

研究简史 煤山剖面研究历史较长，早在1925年葛利普（Grabau）就研究了长兴的腕足动物，将所谓的*Oldhamina*动物群所产层位的时代称长兴期；1931年他首次提出长兴灰岩一词。

黄汲清（1932）在总结中国南部二叠系时，确定长兴石灰岩为中国南部上二叠统上部的一个地层单位。这个划分意见一直沿用至今。当时二叠系与三叠系之间的接触关系定为假整合。计荣森（1933）在《浙江长兴煤田》一文中，也概略地描述了长兴石灰岩的岩性，并把二叠系与三叠系之间的界线定为假整合。

对长兴灰岩的详细研究还是解放以后。随着对浙北地区二叠纪煤田的寻找和开发，以及区域地质调查工作的开展，许多地质队多次对煤山剖面进行研究，如浙江煤田地质一队，安徽区调队等。对煤山剖面研究最为系统和深入的是南京地质古生物研究所。盛金章（1955）在论述长兴石灰岩中的瓣化石时，建立了与长兴石灰岩相应的*Palaeofusulina*带，并认为是中国甚至是世界层位最高的一个带。盛金章和张遵信（1958）研究了标准地点的长兴石灰岩中的瓣。并指出长兴石灰岩与青龙石灰岩底部黄绿色页岩之间没有什么间断现象。1959年第一届全国地层会议以后，长兴石灰岩就正式改名为长兴组。

赵金科等(1978)详细研究了煤山剖面,对所含菊石进行详细分析,结合华南其他地区的菊石化石资料,建立四个菊石带,并将长兴组分为两段:上部称煤山段,下部称藻青段。

赵金科、盛金章等(1981)在《中国南部的长兴阶和二叠系与三叠系之间的界线》一文中又系统地论述了煤山剖面。对各类化石资料进行了综合分析,提出了地层划分意见,并作为一个层型剖面公布于国内外。

煤山剖面二叠系与三叠系接触界线附近的沉积物特征曾由何锦文(1981),杨万容、江纳言(1981)做过研究工作,认为两系界线上的粘土层由伊利石—蒙脱石夹层矿物粘土岩组成,为海水中沉积物;从沉积物方面未见到沉积间断现象。

为了和华南其他地区进行比较,我们于1979年和1983年先后到煤山剖面进行野外工作。下面把1979年所测剖面岩性及化石作一介绍。

2. 剖面描述(附图2)

层序自上而下:

下三叠统股坑组(T₁γ,未测完)

- | | |
|---|--------|
| (27) 青灰色泥灰岩与含细粉砂的蒙脱石水云母粘土岩互层。产双壳类: <i>Claraia fukienensis</i> Chen, <i>C. griesbachi</i> (Bittner), <i>C. sp.</i> , <i>Pseudoclararaia wangi</i> (Patte); 菊石: <i>Lytophiceras sp.</i> , <i>Ophiceras sp.</i> , <i>Prionolobius sp.</i> ; 牙形石: <i>Anchignathodus sp.</i> | 10.46m |
| (28) 青灰色铁泥质胶结石英细粉砂岩。产菊石类: <i>Ophiceras sp.</i> ; 双壳类: <i>Claraia griesbachi</i> (Bittner), <i>C. sp.</i> , <i>Pseudoclararaia wangi</i> (Patte) | 1.00m |
| (25b) 灰色中层状泥灰岩,顶部为4cm厚的蓝灰色粘土岩。含双壳类: <i>Pseudoclararaia wangi</i> (Patte), <i>Claraia griesbachi</i> (Bittner) | 0.52m |
| (25a) 灰色中层状含泥质灰岩。含腕足类: <i>Paryphella orbicularis</i> (Liao); 牙形石: <i>Anchignathodus sp.</i> , <i>Condolella sp.</i> , <i>Xaniognathodus elongatus</i> Sweet; 南京地质古生物研究所还采到双壳类: <i>Pseudoclararaia wangi</i> (Patte), 菊石: <i>Ophiceras sp.</i> | 0.26m |

以下为过渡层:

- | | |
|--|-------|
| (24) 桔黄色粘土岩 | 0.04m |
| (23b) 灰白色中层状含粉砂质灰岩。含腕足类: <i>Acosarina cf. minuta</i> (Abich), <i>Crurithyris flabelliformis</i> Liao, <i>Fusichonetes pigmaea</i> Liao, <i>Neochonetes sp.</i> (?), <i>Waagenites sp.</i> , <i>W. barusiensis</i> (Davidson), <i>Paryphella orbicularis</i> (Liao), <i>P. triquetra</i> Liao; 牙形石: <i>Anchignathodus parvus</i> Kozur et Pjatkova, <i>A. minutus</i> (Ellison), <i>Prionodella ctenoides</i> (Tatge), <i>Lonchodina mülleri</i> Tatge | 0.15m |
| (23a) 黑褐色钙质泥岩。产腕足类: <i>Cathaysia chonetoides</i> (Chao), <i>Crurithyris flabelliformis</i> Liao, <i>Neochonetes convexa</i> Liao, <i>Paryphella orbicularis</i> (Liao), <i>P. triquetra</i> Liao, <i>Uncinunellina sp.</i> , <i>Waagenites barusiensis</i> (Davidson), <i>W. cf. soochowensis</i> (Chao), <i>W. wongiana</i> (Chao); 双壳类: <i>Claraia sp.</i> , 菊石: <i>Metophiceras sp.</i> , <i>Pseudogastrioceras sp.</i> , <i>Otoceras sp.</i> (此属据南古所资料); 牙形石: <i>Gondolella subcarinata changxingensis</i> (Wang et Z. H. Wang), <i>G. deflecta</i> (Wang et Z. H. Wang) | 0.07m |