

中国江西 二叠纪植物群研究

何锡麟 梁敦士 沈树忠 著

〔本项目得到澳大利亚国家科学基金资助,批号 A39132112〕



中国矿业大学出版社

1996年

中国江西二叠纪植物群研究

RESEARCH ON THE PERMIAN FLORA
FROM JIANGXI PROVINCE, CHINA

何锡麟 梁敦士 沈树忠 著

Authors: He Xilin, Liang Dunshi, Shen Shuzhong

〔本项目得到澳大利亚国家科学基金资助,批号 A39132112〕

中国矿业大学出版社

China University of Mining & Technology Press

目 录

第一章 绪 论	1
一 引言	1
二 研究简史	1
三 研究材料和研究目的	2
四 致谢	3
第二章 江西二叠纪含煤地层概述	4
一 赣中南区	4
1. 安福—乐平亚区	4
2. 萍乡—上高亚区	7
3. 赣南亚区	9
二 赣东北区	13
三 赣北区	17
第三章 植物化石属种描述	18
一 蕨类植物门和种子蕨纲	18
1. 石松纲	18
2. 楔叶纲	22
(1) 楔叶目	22
(2) 木贼目	27
(3) 飘叶目	36
3. 真蕨纲和种子蕨纲	40
(1) 楔羊齿类	40
(2) 栉羊齿类	41
(3) 脉羊齿类	55
(4) 美羊齿类	56
(5) 座延羊齿类	57
(6) 大羽羊齿类	60
(7) 带羊齿类	72
(8) 盾籽目	73
(9) 其 它	77

二	裸子植物门	79
	1. 苏铁纲	79
	2. 银杏纲	81
	3. 科达纲	85
	4. 松柏纲	86
	5. 种子化石	88
三	分类位置不明植物	89
四	疑问化石	93
第四章	江西二叠纪植物群性质	94
一	植物群的基本面貌	94
二	植物群的主要特征	105
第五章	植物化石组合层序特征及其时代讨论	107
一	赣中南区	107
	1. 单网羊齿—华夏齿叶—多形耳叶组合带	107
	2. 江西齿叶—中国天石蕨(相似种)—多裂掌叶组合带	115
	3. 类麦假鳞杉—舌形皮叶—单叉尖囊蕨组合带	116
	4. 瓣轮叶—锐角华夏木—楔扇叶(相似种)组合带	116
二	赣东北区	117
	1. 上饶组植物化石组合特征	118
	2. 雾霖山组植物化石组合特征	118
第六章	江西二叠纪植物群与国内外同期植物群的关系	119
一	与国内同期植物群的对比	120
	1. 与华南其它地区大羽羊齿植物群的对比	120
	2. 与华北同期植物群的对比	122
	3. 与西北地区晚二叠世植物群的比较	123
	4. 与东北北部地区晚二叠世植物群的比较	124
二	与东亚其它地区同期华夏植物群的比较	124
三	与欧美植物区系二叠纪植物群的比较	125
四	与安加拉植物区系晚二叠世植物群的比较	127
五	与冈瓦纳植物区系舌羊齿植物群的比较	128
第七章	植物群的古生态分析	130
一	化石植物群的生活环境	130
	1. 古构造地貌景观	130
	2. 岩相古地理特征	131
	3. 萍乐坳陷乐平组沉积环境	131

二 古植物群落类型.....	133
1. 低地植物群落	133
2. 湿地(水生)植物群落	134
3. 高地(旱生)植物群落	135
三 植物群古气候特征.....	136
1. 植物群成分所显示的气候特点	136
2. 植物群的叶相特征	137
3. 植物化石埋藏岩层的古地磁特征	138
第八章 成果和结论	139
英文摘要.....	141
参考文献.....	171
图版说明及图版.....	183

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1 Preface	1
2 Research History	1
3 Research Materials and Aims	2
4 Acknowledgements	3
Chapter 2 A Brief Description of the Permian Coal-bearing strata	4
1 Central South Jiangxi Area	4
— Anfu — Loping Subarea	4
— Pingxiang — Shangrao Subarea	7
— South Jiangxi Subarea	9
2 Northeast Jiangxi Area	13
3 North Jiangxi Area	17
Chapter 3 Systematic Description of the Fossil-Plants	18
1 Phylum Pteridophyta and Class Pteridospermopsida	18
— Class Lycopsidea	18
— Class Sphenopsida	22
Order Sphenopsida	22
Order Equisetales	27
Order Noeggerathiales	36
— Class Filicopsida and Pteridospermopsida	40
Sphenopterids	40
Pecopterids	41
Neuropterids	55
Callipterids	56
Alethopterids	57
Gigantopterids	60
Taeniopterids	72
Peltaspermales	73
Others	77
2 Gymnospermae	79

—Class Cycadopsida	79
—Class Ginkgopsida	81
—Class Cordaitopsida	85
—Class Coniferopsida	86
—Semina Gymnospermarun	88
3 Plants Incertain Sedis	89
4 Problematic Fossil Plants	93
Chapter 4 Botanic Character of the Flora	94
1 General Composition of the Flora	94
2 Main Characters of Flora	105
Chapter 5 Assemblage Succession and Age of the Flora	107
1 Central South Jiangxi Area	107
— <i>Gigantonoclea</i> — <i>Tingia carbonica</i> — <i>Otofolium polymorphum</i> Assemblage	107
— <i>Tingia Jiangxiensis</i> — <i>Szea(Cladophlebis) cf. sinensis</i> — <i>Psymphyllum</i> <i>multipartitum</i> Assemblage	115
— <i>Pseudoullmania bronnioides</i> — <i>Phylladerma arberi</i> — <i>Acitheca</i> <i>unifurcata</i> Assemblage	116
— <i>Lobatannularia</i> — <i>Cathaysiodendron acutangulum</i> — <i>Rhipidopsis cf. pani</i> Assemblage	116
2 Northeast Jiangxi Area	117
—Assemblage features of Fossil Plants from the Shangrao Formation	118
—Assemblage features of Fossil Plants from the Wulinshan Formation	118
Chapter 6 Relations to the other Permian Floras at Home and Abroad	119
1 Comparison with Contemporaneous Floras in China	120
—Comparison with other floras in South China	120
—Comparison with floras in North China	122
—Comparison with floras in Northwest China	123
—Comparison with floras in Northeast China	124
2 Comparison with other Contemporaneous Floras in East Asia	124
3 Comparison with Permian floras in Euramerican Province	125
4 Comparison with Late Permian floras in Angara Province	127
5 Comparison with the Glossopteris floras in Gondwana Province	128
Chapter 7 Paleocologic Analyses of the Flora	130
1 Living Environment of the Flora	130
—Palaeogeomorphic Landscape of the working Area	130

— Character of the lithofacies and Palaeogeography	131
— Depositional Environment of the Loping Formation in the Pingxiang — Loping Depression	131
2 Types of Paleobotanic Community	133
— Lowland Community	133
— Humidland Community	134
— Highland Community	135
3 Paleoclimatic Characters of the Flora	136
— Paleoclimatic interpretation of the Floral Composition	136
— Paleoclimatic interpretation of foliar Physiognomy	137
— Paleomagnetic Data of rocks Yielding Fossil Plants	138
Chapter 8 Achievements and Conclusions	139
Detailed English Summary	141
References	171
Plate Explanation and Plates	183

第一章 绪 论

— 引 言

众所周知,煤是古代植物遗体经过复杂的生物、地球化学、物理化学作用转变而成的,植物是成煤的重要物质基础。自晚古生代泥盆纪后期始,陆生植物逐渐发展、蔓延全球,石炭纪时,地球上首次出现了大面积繁茂的沼泽森林,从而为世界性规模的成煤提供了丰足物质,形成了遍布世界各地的重要的可开采煤层。伴随着植物群的发展,全球植物出现了植物地理分区现象,逐渐分异出四大著名的植物地理区系:华夏植物区系、欧美植物区系、安加拉植物区系和冈瓦纳植物区系。二叠纪时,植物地理分区更加明显,但由于受全球性干燥气候和其它不明因素的影响,全球植被逐渐衰老,最后完全被新型的植被类型所替代。

华夏植物区系主要分布于东亚地区,以产大羽羊齿类等植物为特点。中国是华夏植物群化石的重要产地,自 Schenk(1883)首次报道了在中国发现的烟叶大羽羊齿以后,有关对于华夏植物群的研究就一直引世人所注目。1927年,瑞典古植物学家 Halle 发表的《山西中古代植物化石》巨著,为系统研究华夏植物群揭开了重要的一页。此后,我国的古植物学者在研究华夏植物群的组成、起源和发展等方面取得了很大的进展,尤其是斯行健(1945,1950,1953,1954,1955,1960,1965)、李星学(1963)等为研究我国华北地区的晚古生代植物群做出了重大贡献。

早二叠世晚期始,华北地区受全球性干燥气候的影响,气候渐趋干燥,植物群大为衰落,先前繁茂的植被消失,成煤作用逐渐南移至华南;晚二叠世,华南地区仍处于潮湿多雨的热带亚热带雨林气候,植被茂盛,形成了华南重要的可开采煤层。近年来,杨关秀等(1979)、赵修祜等(1980)、田宝林等(1980)、李星学等(1982)、朱家楠等(1984)和梅美棠等(1989)先后对广东、黔西滇东、西藏、四川以及福建等地的二叠纪含煤地层植物群作过研究工作,目前,对华南二叠纪植物群的研究正日趋广泛和深入。

江西二叠纪含煤地层发育良好、分布广泛,沉积类型多样,植物化石非常丰富,为研究华南二叠纪含煤地层及植物群提供了良好条件,是研究晚期华夏植物群的理想地点之一。

二 研究简史

江西二叠纪含煤地层主要分布于赣中地区的萍乐拗陷带,在赣北、赣南和赣东北地区也有零星出露,其中赣中地区乐平组的研究程度较高。早在1920年,王竹泉先生在安福枫田二叠纪含煤地层中首次发现了江西的大羽羊齿类植物化石,创立一地层名称“枫田系”,将其时

代归于晚二叠世,嗣后,刘季辰(1926)在乐平创立“老山层”,代表晚二叠世沉积;黄汲清(1932)在同一地区调查时,又将这套含煤地层命名为“乐平系”;后来,高平、徐克勤(1940)在萍乡一带做地质调查工作时,称这套与“乐平系”相当的地层为“乐平煤系”。

1950年,冯景兰教授在乐平一带做地质调查工作时,将“乐平煤系”自上而下划分为4段:官山砂岩、老山煤系、狮子山砂岩及王潘里煤系。1958年,阎俊峰、李广有等基本采用了冯景兰地层划分方案。此后,乐平组的划分均从此法按岩性地层单位命名:官山段、老山段、狮子山段和王潘里段。60年代以后,李文恒(1963)、刘庆民(1965)、马俊文(1977)、赵金科(1978)、岳文浙(1978)、何锡麟(1979)等又陆续在赣中乐平组的划分和对比方面做了深入的富有价值的研究工作。

除赣中地区以外,其它地区的二叠纪含煤地层研究都比较薄弱。早期,王竹泉(1930)、李毓尧(1933)、陈国达、刘辉四(1939)等在赣北修水、瑞昌及赣南地区进行地质调查时,曾对当地的二叠纪含煤地层做过一些工作。60年代以后,随着煤田地质普查勘探及1:20万区域地质测量工作的开展,江西二叠纪含煤地层沉积类型、地层划分对比及其时代等方面的研究才有了较大的进展。赣北101地质队、赣东北103地质队、赣南地质大队、江西煤田地质勘探公司223队、江西区域地质调查大队等先后在赣东北上饶南部、赣南和赣北等地开展了二叠纪煤田地质普查勘探工作,首次提出了上饶南部二叠纪含煤地层的划分方案。后来,李文恒(1975,1979,1981)、马俊文(1977)、赵金科(1977)、李富玉(1986)等,又在赣东北上饶南部地区的二叠纪含煤地层沉积特点、地层划分及其时代等方面做过研究工作、有重要的论述;1979年,曾宪荣对赣南地区的二叠纪含煤地层的沉积特点进行了探讨,他认为二叠系含煤地层并非全系陆相沉积,其主要表现为海陆交互相的沉积特征。

由上所述,赣南、赣东北地区的二叠纪含煤地层研究程度较低,尚有待进一步深入研究。其与赣中地区乐平组的关系则一直处于争论之中,也有待进一步探讨。

江西二叠纪含煤地层中的植物化石,最早曾由陈国达(1944)作过简单论述。其后至50年代,一直没有多大进展;60年代以后,人们对江西二叠纪含煤地层中的植物化石面貌才有了初步认识,但大多有关植物化石的材料仅散见于地层研究论文、科研课题报告以及各种地质勘探报告之中。

80年代以来,梅美棠、李进保、万志辉、梁敦士等先后对赣中萍乡、高安丰城、乐平、安福及吉安等地的植物化石开展了研究工作(主要为硕士论文,部分材料已公开发表),从而对赣中萍乐拗陷乐平组植物群的属种组成及其分布特点有了比较清楚的认识。然而,对于赣南地区和赣东北地区二叠纪含煤地层植物群的面貌仍了解甚少。周宜琴(1987)曾报道过赣南信丰铁石口二叠纪含煤地层的植物化石,除此之外,目前还没有任何有关上述地区植物化石研究的论文问世。

三 研究材料和研究目的

本书研究的材料十分丰富,它包括中国矿业大学地质系本科生、硕士生、博士生及有关教师自1976年至1987年间所采集的化石材料,采集点包括:分宜县杨桥观光、双林王家岭、风阳礼堂、西茶煤矿后山、西茶煤矿争光井;宜春县洪塘洒下、芒村、三阳长村;新余县欧里;乐平县鸣山煤矿、桥头丘矿区;丰城建新煤矿、八一煤矿、萍湖煤矿;高安八景煤矿、英岗岭煤

矿;萍乡三田煤矿、新岭煤矿;赣南信丰高桥煤矿;龙南大罗煤矿;赣东北上饶四十八都煤矿、吕江煤矿;铅山县新安煤矿等 24 个地点及矿区。采集面覆盖全省,总计采集植物化石 6000 余块。

本书基于对江西丰富的二叠纪植物化石材料研究的基础上,旨在对江西全省二叠纪含煤地层植物群面貌作全面系统论述,探讨其属种组成、分布特点以及相互之间的关系,并进一步认识江西二叠纪植物群的组成和分布规律,以丰富华南大羽羊齿植物群的内容、有助于深化研究晚期华夏植物群的植物组成、发展及迁移,探讨华夏植物群与全球其它植物区系植物群的关系及其古生态与古地理环境的关系。古植物研究历史悠久,前人成果十分丰富,本书的属种描述中的同异名表,为节省篇幅,只摘要列出其中的一部分,特此说明。

四 致 谢

在现场调查、采集标本期间,江西省煤炭厅廖运明工程师,乐平矿务局鸣山矿、桥头丘矿、钟家山矿,丰城矿务局建新矿、萍湖矿、八一矿,高安八景煤矿、英岗岭煤矿,萍乡三田煤矿、新岭煤矿,赣州煤炭公司,信丰高桥宽矿、大桥煤矿,龙南五里山煤矿,铅山新安煤矿,上饶四十八都煤矿、吕江煤矿,江西省煤田地质勘探公司及其所属 223 地质队、224 队、226 队和 227 队等单位和个人,都给予了大力支持和协助。

在研究工作期间,中国矿业大学朱梅丽副教授、田宝林教授,中国地质大学的陈芬教授、杨关秀教授以及中国科学院南京地质古生物研究所张善桢教授、西北大学沈光隆教授、天津地质矿产所王自强高级工程师等也提出过许多宝贵意见。

中国矿业大学梅美棠教授为本书写作提供了许多富有价值的参考文献和资料并提出了许多很好的意见;江西煤炭工业厅王杰工程师和江西煤田地质勘探公司李文恒高级工程师等,也向笔者寄赠了部分参考资料和研究课题成果。

中国矿业大学地质系 83 级王靖环、胡朝元、芦少春同学和实验室的玄承锦实验师帮助采集了部分标本,同时笔者还得了教研室其他老师以及本系荧光显微镜室老师们的大力支持。对于上述单位和个人,作者在此一并致以诚挚的谢意。

最后,作者十分感谢澳大利亚国家科学基金 A39132112 项目负责人 N. W. 阿齐波尔和石光荣博士盛情邀请本书第一作者访澳并进行研究工作。

第二章 江西二叠纪含煤地层概述

江西二叠纪含煤地层分布广泛、沉积类型多样,主要分布于西起萍乡、东至乐平的萍乐坳陷带,另外还零星出露于赣北的瑞昌、九江,赣东北的铅山、上饶、广丰以及赣南的信丰、龙南等地。含煤地层沉积类型自赣西北以海相沉积为主逐渐向赣东南依次变化为以滨海碎屑岩相乃至近海陆相碎屑岩为主的沉积类型。根据含煤地层的岩性岩相差异、古生物群特征,并结合构造区划、古地理因素以及邻省区地层发育特点,拟将江西二叠纪含煤地层划分为3个区:赣北区、赣东北区和赣中南区(包括萍乡—上高亚区、安福—乐平亚区和赣南亚区)。

下面分别介绍各含煤地层分区概况并列述各分区的重要地层剖面。(见图1)

一 赣中南区

1. 安福—乐平亚区

本区范围包括莲花、安福、新余、高安、八景、英岗岭、丰城、乐平等地,北面紧接萍乡—上高亚区,南以遂川、万安、宜黄、鹰潭、上饶、玉山一线为界与赣南亚区和赣东北区为邻,西可以延至湖南省,东临安徽南部和浙江西北部,呈近东西向带状展布。

安福—乐平亚区二叠纪地层自下而上为:栖霞组、茅口组、乐平组和长兴组。乐平组为本亚区含煤地层,其发育齐全、研究程度较高。本亚区乐平组为一套海陆交替相碎屑岩沉积,总厚度达600 m以上。自下而上可划分为官山段、老山段、狮子山段和王潘里段等4段。

(1) 官山段:由灰白色中厚至厚层状中至粗粒砂岩、细砂岩、粉砂岩及泥岩等碎屑岩组成,为滨海平原至湖泊相沉积,其中夹薄煤层及煤线,称为A煤组。全区含煤性差异很大,西部含煤层数多、局部可采,如莲花峙龙矿区含煤达34层,可采和局部可采煤层计8层;东部含煤性差,一般都不可采。本段厚度变化较大,莲花地区可达506 m,乐平地区400 m左右,安福地区约为160 m。

本段盛产植物化石,主要的分子有 *Gigantonoclea guizhouensis*, *G. acuminatiloba*, *Gigantopteris nicotianae-folia*, *Pecoteris* spp., *Protoblechnum contracta*, *Szea (Cladophlebis) sinensis*, *C. romboidaovata*, *Taeniopteris* sp., *Trizygia sino-coreana*, *Annuaria hunanensis*, *Lobatannularia multifolia*, *Tingia carbonica*, *Otofolium polymorphum*, *O. ovatum* 等。同时,也产一些淡水至半咸水瓣鳃类、腕足类等动物化石。本段与下伏地层一般呈平行不整合接触。

(2) 老山段:本段可分上、中、下3个亚段。

① 下亚段:下部为碎屑岩夹煤层;上部为钙质砂岩、泥灰岩等。此亚段为一套滨海潮坪、三角洲以及以近海湖泊沼泽为主并夹海相的沉积。本亚段为全区的主要含煤地层,煤层稳定,可采煤层达4层,称为B煤组。

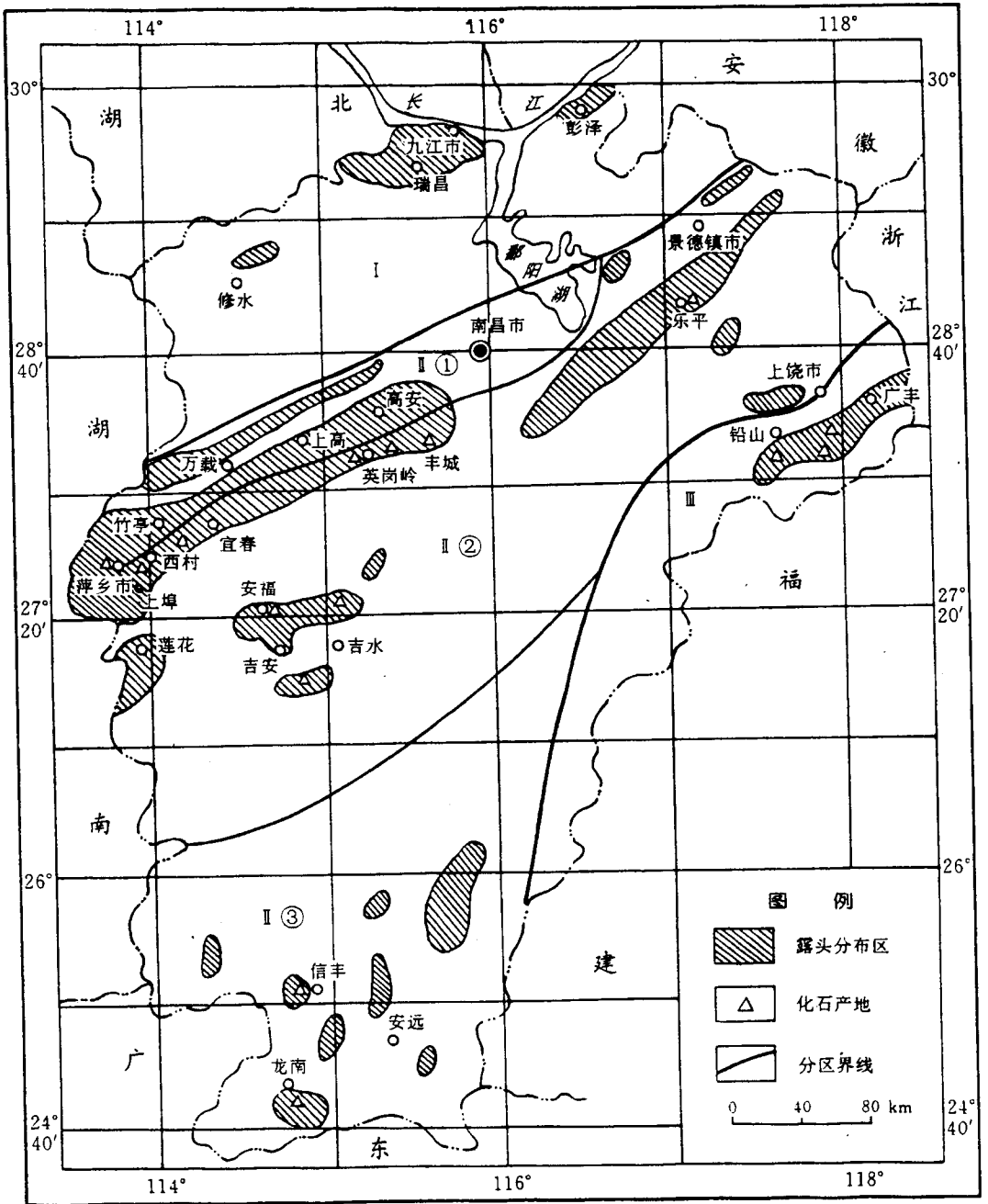


图1 江西二叠纪含煤地层分区及植物化石产地示意图

Figure 1 Map of the Permian coal-bearing stratigraphic division and the fossil-plant localities

I —— 赣北区 I —— 赣中南区 II —— 赣东北区

I ① —— 萍乡—上高亚区 I ② —— 安福—乐平亚区 I ③ —— 赣南亚区

本亚段下部富含植物化石, 主要分子有 *Cathaysiodendron acutangulum*, *Trizygia sino-*

coreana, *Lobatannularia* sp., *Tingia jiangxiensis* (sp. nov.), *Yuania chinesis*, *Meia mingshanensis* (gen. et sp. nov.), *Sphenopteris tenuis*, *Pecopteris hemiteliodes*, *P. sahnii*, *P. anderssonii*, *P. orientalis*, *Asterotheca cupressoides*, *Acitheca unifurcata*, *Szea (Cladophlebis) cf. sinensis*, *Gigantonoclea meridionalis*, *Gigantopteris nicotianaeifolia*, *Taeniopteris hunanensis*, *Nilssonina* sp., *Psylmophyllum multipartitum*, *Rhipidopsis panii*, *Pseudoullmannia frumentarioides*, *Phylladoderma arbei* 等。在本亚段上部的钙质岩、泥灰岩中则产极其丰富的海相动物化石,主要有腕足类 *Tyloplecta yangtzeensis*, *Compressoproductus compressa*, *Phricodothyris asiatica*, *Spinomargnifera cf. janus*, *Waagenites soochowensis*, *Orthothetina ruber*, *Edriosteges poyangensis*, *Asioproductus bellus*; 瓣鳃类 *Parallelodon lianyuangensis*, *Palaeolima dieneri* 以及少量珊瑚、海百合茎、苔藓虫等化石。

② 中亚段:由浅灰至灰黑色泥岩夹钙质砂岩组成,水平层理相当发育,盛产菊石化石,因而又称之为“菊石泥岩层”。此亚段为海相泥岩沉积,菊石化石经赵金科(1978)研究,其属种有 *Pseudogastriceras jiangxiense*, *Metagastriceras fengchengense*, *Retiogastriceras compressum*, *Demarezites anfuensis*, *Lenticoceltites fengchengensis*, *Pericarinoceras robustum*, *Protoceras plicatum*, *P. anfuense*, *Konglingites sinensis*, *Anfuceras longilobatum*, *Anderssonoceras simplex*, *A. anfuense*, *Pachyrotoceras fengchengense*, *Araucoceras kiangsiense* 等。

③ 上亚段:由滨海碎屑岩组成,见有少量植物化石碎片以及菊石、腕足类、瓣鳃类等动物化石。厚度一般为 60 m 左右。

(3) 狮子山段:由质地坚硬的中厚层状石英砂岩夹薄层粉砂岩组成,为浅海至滨海相碎屑岩沉积,厚度约为 20 m,是全区地层对比的良好标志。

(4) 王潘里段:整段岩性变化较大,主要由碎屑岩组成,属滨海至近海湖沼相沉积。在本亚区西北部与萍乡—上高亚区过渡地带,本段逐渐相变为钙质粉砂岩、钙质泥岩等。本段为乐平组中最高一段含煤地层,称为 C 煤组,一般厚度为 120 m 左右。中部及东部含煤性较好,含煤层数达 18 层,局部可采煤层 2~3 层。本段盛产植物化石,同时也含有少量淡水至半咸水的腕足类、瓣鳃类等动物化石。本段常见的植物化石有 *Cathaysiodendron acutangulum*, *Sphenophyllum cf. thonii*, *Lobatannularia multifolia*, *L. heianensis*, *Paracalamites stenocostatus*, *Pecopteris hemitelioides*, *P. arborescens*, *P. sahnii*, *P. lativenosa*, *P. heteropinna*, *Gigantopteris dictyophylloides*, *Gigantonoclea crassinervis* (sp. nov.), *Nilssonina* sp., *Sphenobaiera* sp., *Rhipidopsis panii*, *Pseudoullmannia bronnioides* 等。

本段地层与下伏狮子山段为连续沉积,与上覆地层长兴组呈平行不整合接触。

下面介绍本区一条含煤地层代表剖面——安福枫田矿区综合剖面:

长兴组:浅灰至深灰色中厚层状灰岩,夹薄层泥灰岩及钙质粉砂岩,具黑色燧石结核,产大量腕足类、珊瑚、海百合茎、三叶虫等化石。

-----假整合-----

乐平组

王潘里段

1. 浅灰色中厚层状细砂岩与深灰色薄层粉砂岩互层夹灰黑色薄层状泥岩,产大量的舌形贝、瓣鳃类等动物化石。产少量植物化石,如 *Pecopteris* sp., *Protoblechnum contracta*, *Lobatannularia* sp. 等。

58.57 m

2. 深灰色薄层状细粉砂岩与中厚层状石英细砂岩互层,夹薄煤层。 13.55 m
3. 黑色薄至中厚层状泥岩、细粉砂岩,深灰色薄层状粗粉砂岩、细砂岩,夹炭质泥岩和煤层。产丰富的植物化石:*Cathaysiodendron acutangulum*, *Lepidophylloides* sp., *Calamites* sp., *Lobatannularia multifolia*, *L. heianensis*, *Pecopteris hemitelioides*, *P. sahnii*, *P. unita*, *P. lativenosa*, *P. heteropinna*, *Protoblechnum contracta*, *Gigantonoclea crassinervis* (sp. nov.), *G. anfuensis* (sp. nov.), *Gigantopteris dictyophylloides*, *Nilssonia* sp., *Rhipidopsis* cf. *panii* 等;同时也产大量的瓣鳃类及腕足类 *Lingula* sp. 等。 74.16 m

狮子山段

4. 浅灰、深灰色至中厚层状细粒石英砂岩、泥质细砂岩夹薄层状细粉砂岩。粉砂岩中偶见小个体瓣鳃类化石及植物化石碎片。 47.36 m

老山段 上、中亚段

5. 上部及中部为暗灰色薄至中厚层状粉砂岩夹薄层状菱铁质细砂岩,含菱铁质结核,结核中偶含腕足类及头足类化石;下部为深灰色泥岩,页理发育,富含菊石。产腕足类 *Compressoproductus mongolica*;瓣鳃类 *Nuculopsis beyrichi*, *Phestia* sp., *Astartella* sp., *Paleolina* cf. *minima*;腹足类 *Eirlysia* sp., *Glabroeingulum* sp., *Rhaphistomella antiqua*, *Neilsonia* sp.;菊石 *Pseudogastriceras jiangxiense*, *Strigogoniatites anfuensis*, *Metagastrioceras fengchengensis*, *Pericarinoceras robustum*, *Demarezites anfuensis*, *Lenticoceltites fengchengensis*, *Pachyrotoceras laevigatum*, *Prototoceras venustum*, *P. plicatum*, *P. anfuense*, *P. pachygyrum*, *P. longilobatum*;鸚鵡螺 *Endolobus* sp., *Lopingoceras acutanolatum* 等化石。 约 160 m

老山段 下亚段

6. 薄层状钙质细砂岩或粗砂岩夹薄层泥岩,产瓣鳃类、海百合茎及大量腕足类化石:*Orthothetina ruber*, *Waagenites* sp., *Edriosteges kayseri*, *Spinomarginifera* cf. *janus*, *Meekella kueichowensis*, *Asioproductus bellus* 等。 228.50 m
7. 深灰色薄层状细粉砂岩、薄层细砂岩夹泥岩,含煤4层,产大量植物化石,如 *Sphenophyllum* sp., *Pecopteris hemitelioides*, *Protoblechnum punctinervis*, *Gigantonoclea meridionalis*, *Gigantonoclea* sp., *Fascipteris* sp., *Tingiostachya mingshanensis* (sp. nov.) 等。 16.50 m
8. 灰白色中厚层状石英细砂岩。 约 30 m

官山段

9. 紫红、灰至深灰色粉砂岩夹砂岩条带,含煤线和薄层泥岩,见少量植物化石,在泥岩中产大量瓣鳃类动物化石。 41.30 m
10. 紫红色菱铁质粗粉砂岩至细砂岩与浅黄色细粉砂岩互层,含薄煤层。产大量植物化石:*Annularia hunanensis*, *Lobatannularia multifolia*, *Pecopteris* sp., *Protoblechnum contracta*, *Gigantonoclea guizhouensis*, *Otofolium polymorphum*, *Taeniopteris* sp. 等。 21.80 m
11. 紫红色粉砂岩夹泥岩,含薄煤层。产丰富的植物化石:*Otofolium polymorphum*, *O. ovatum*, *Sphenopteris tenuis*, *Pecopteris* sp., *Gigantonoclea acuminatiloba*, *G.* spp., *Rhizomopsis gemmifera*, *Protoblechnum* sp., *Taeniopteris* sp. 等。 32.20 m

—— 整合 ——

茅口组:灰白色硅质泥岩、灰岩。

2. 萍乡 — 上高亚区

本区范围大致包括萍乡、宜春、万载、分宜、宜丰、上高、高安和南昌之部分地区,北以九

岭山脉与赣北区相隔,南界大致以萍乡南部、宜春三阳、高安视溪、南昌青云谱一线与安福—乐平亚区接壤。本亚区地层最早为盛莘夫(1942)所报道。之后陈大文(1960)在高安视溪一带也进行过工作。1964年以后,江西地质局区域地质调查大队在进行宜春、高安地区1:20万区测工作时,在原视为长兴组下部地层中采集到吴家坪组的带化石 *Codonofusiella*,因而在宜春慈化创名“新塘段”(相当于安福—乐平区的乐平组中、上老山段、狮子山段、王潘里段的相变)。1978年后,区调大队在完成铜鼓幅区域地质图的工作后,提出将乐平组分为官山段、老山段和七宝山段。其中,老山段相当于安福—乐平亚区之老山段下亚段,七宝山段则相当于老山段中、上亚段、狮子山段和王潘里段的相变。何锡麟等(1979)在分宜杨桥、宜春洪塘地区进行二叠纪地层研究工作时,将该地区乐平组中相当于七宝山段的地层划分为争光段(老山亚段)和洪塘段(包括东山段和芦村段),东山段相当于老山段上亚段,芦村段则相当于狮子山段和王潘里段。

本亚区乐平组上部为由灰岩、硅质灰岩、钙质泥岩、粉砂岩、页岩等组成的浅海至滨海相沉积;下部为陆相至滨海相之含煤碎屑岩沉积。本书遵从江西区调队的地层划分意见(江西区域地质调查大队:《江西省二叠系》,1983),将本区乐平组自下而上划分为官山段、下老山段和七宝山段。

(1) 官山段:与安福—乐平亚区官山段一致,为滨海平原、三角洲至近海湖泊沼泽相的含煤碎屑岩沉积。在本区西部萍乡一带含煤性较好。本段厚度以北部万载一带最大,往东南和往西变薄,一般为120 m左右。本段富含植物化石:*Gigantopteris nicotianae folia*, *G. dictyophylloides*, *Gigantonoclea lagrelii*, *G. rosulata*, *G. acuminatiloba*, *Trizygia sino-coreana*, *T. speciosa*, *Annularia mucronata*, *Lobatannulariasp.*, *Tingia carbonica*, *Sphenopteris tenuis*, *Chansitheca kidstonli*, *Pecopteris sahnii*, *Asterotheca cupressoides* (comb. nov.), *Neuropteridium coreanicum*, *Fasciopsis (Ptychocarpus) densata*, *Protoblechnum contracta*, *Taeniopteris spp.*, *Otofolium polymorphum*, *Pectinangium lanceolatum* 等。同时,也产一些瓣鳃类化石。

(2) 下老山段:本段相当于安福—乐平亚区之老山段下亚段,也是本区的主要含煤地层。本段是一套由长石石英细砂岩、粉砂岩、砂质页岩、泥岩及煤层组成的滨海平原湖泊沼泽相沉积,上部夹钙质砂岩、泥砂岩。含较丰富的植物化石:*Annularia sp.*, *Lobatannularia sp.*, *Pecopteris sahnii*, *Danaites rigida*, *Gigantopteris nicotianae folia*, *Gigantonoclea sp.*, *Tingia sp.*, *Otofolium sp.*, *Rhipidosis panii* 等。何锡麟等(1979)报道了在下部钙质砂岩、钙质泥岩和泥灰岩等生物灰岩组成的下棚段中所产的极其丰富的海相动物化石,计有110个属种。其中,腕足类74个属种,瓣鳃类29个属种,苔藓虫5属,三叶虫2个种,其具体属种本书不一列述。

(3) 七宝山段:本段相当于安福—乐平亚区乐平组中之老山段中下亚段~王潘里段的同期异相沉积。本段为一套由灰岩、硅质灰岩、钙质泥岩等为主组成的浅海至滨海相沉积。本段盛产海相动物化石,有筳类 *Codonofusiella sp.*, *Reichelina changsinensis*;珊瑚 *Lophophylidium cf. pendulum*, *Paracaninia sinensis*;菊石 *Anderssonoceras sp.*, *Pseudogastriceras sp.*, *Protoceras sp.*, *Sanyanites sp.*, *Jinjiangoceras sp.*, *Konglingites sp.*, *Huananoceras sp.*, *Araxoceras sp.*;腕足类 *Asioproductus bellus*, *Spinomarginifera kueichowensis*, *Squamularia elegantula*, *Waagenites soochowensis*, *Oldhamania sp.* 等。

下面介绍一条本亚区之代表剖面——萍乡市狮子岭矿区综合剖面:

长兴组

1. 灰色、深灰色灰岩,夹薄层硅质岩,含燧石结核。

——— 整 合 ———

乐平组

新塘段

- 2. 灰色薄至中厚层状硅质灰岩,含腕足类、菊石和瓣类 等海相动物化石。 48.50 m
- 3. 深灰、灰黑色薄至中厚层状泥岩、钙质泥岩,夹泥质灰岩,具清晰的水平层理,富含菊石化石: *Protocears* sp., *Pseudogastrioceras* sp., *P. jiangxiensis*, *Huananoceras* sp., *Anderssonoceras?* sp. 等。 25.50 m
- 4. 灰色、暗灰色薄至中厚层状硅质岩或硅质灰岩。 42.00 m
- 5. 灰至深灰色薄至中厚层状钙质泥岩、泥灰岩、灰岩,夹薄层或条带状硅质岩。含丰富的腕足动物化石: *Derbyia* sp., *Asioproductus bellus*, *Leptodus* sp., *Edriosteges poyangensis*, *Neochonetes* sp., *Spinomarginifera kueichowensis*, *Squamularia grandis*, *Haydenella* sp., *Oldhamina* sp., *Orthoetina* sp. 等。 33.00 m

下老山段

- 6. 深灰色薄层状泥岩、细粉砂岩,含菱铁质结核,夹 2~3 层深灰色石英细砂岩,含煤 3 层,一般不可采或局部可采。产植物化石: *Trizygia sino-coreana*, *Lobatannularia* sp., *Gigantopteris* sp., *Pecopteris* sp., *Protoblechnum* sp. 等。 49.00 m

官山段

- 7. 顶部为灰色、灰白色粗粒、中粒长石石英砂岩;中部为深灰色细粉砂岩、泥岩夹有粗粉砂岩,含较多的菱铁质结核,产植物化石碎片,含 A₇ 煤层,煤层不稳定且薄,不可采;底部为灰色、浅灰色粗至细粒石英砂岩、泥岩。 29.00 m
- 8. 深灰色薄层状粉砂岩、泥岩,夹粗粉砂岩、细砂岩薄层,含 A₅、A₆ 两层煤,一般不可采, A₅ 煤局部可采。产丰富的植物化石: *Protoblechnum contracta*, *Protoblechnum* sp., *Gigantoclea acuminatiloba*, *G. lagrrelii*, *G. rosulata*, *Sphenopteris* sp., *Rhizomopsis ggemmifera* 等。 73.00 m
- 9. 深灰色薄层细粉砂岩、泥岩,具水平及波状层理。中部和下部各夹 1 层浅灰色细至中粒长石石英砂岩。含煤 4 层(A₁~A₄),煤层可采或局部可采。含丰富的植物化石: *Sphenopteris tenuis*, *Pecopteris anderssonii*, *Gigantopteris nicotianaeifolia*, *Gigantoclea acuminatiloba*, *G. rosulata*, *Fascipteris (Ptychocarous) densata*, *Protoblechnum contracta*, *Taeniopteris* sp. 等。 21.00 m

----- 假整合 -----

茅口组: 灰色厚层状石灰岩。

3. 赣南亚区

本亚区二叠纪含煤地层零星分布于于都、赣县、信丰、龙南等地。本亚区研究程度较差,可资借鉴资料不多。最早,陈国达、刘辉泗(1939)在调查贡水流域地层时曾命名为“鸡栖上页岩”代表晚二叠世沉积,位于栖霞灰岩之上。1964年,江西煤田地质勘探公司 223 地质队开展了赣南若干图幅的 1:20 万区测工作。1970年,江西煤田地质勘探公司 223 地质队在信丰高桥矿区进行过初步勘探工作。后来,江西地矿局 908 队在信丰大桥、高桥和龙南等矿区进行了煤田勘探工作,所有成果都见于各种地质报告之中。

赣南地区二叠纪含煤地层为一套以陆相碎屑岩为主的沉积,在岩性、岩相、古生物群等