



粤西及其邻区的区域构造对金(银)成矿作用的控制

袁 正 新 著

中国地质大学出版社

粤西及其邻区的区域构造对 金(银)成矿作用的控制

袁正新 著

· (鄂)新登字第 12 号 ·

内容简介

本书是在“粤西地区构造特征与金矿成矿关系”研究成果的基础上编写而成的,共分 6 章,以大量的资料对本区变质地层的时代划分;片麻状花岗岩体的成因、时代和构造变形;大地构造性质、构造单元划分及其演化;各主要深大断裂带、韧性剪切带、推覆构造带的分布与特征;不同构造类型对金(银)成矿作用的控制以及河台型金矿的成矿作用特征等重大问题进行了全面系统的论述。

本书内容丰富、资料翔实,对从事固体矿产野外地质勘查人员、地震和工程地质勘察人员、地质院校的教学及科研人员均具有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

粤西及其邻区的区域构造对金(银)成矿作用的控制/袁正新著。

武汉:中国地质大学出版社:1995.4

ISBN 7-5625-0974-3

I. 粤…

I. 袁…

III. 区域构造-矿化作用-金矿-成矿控制-广东-广西

N. P61

出版发行 中国地质大学出版社(武汉市·喻家山·邮政编码 430074)

责任编辑 赵颖弘 徐涛 责任校对 徐润英

印刷 中国地质大学出版社印刷厂

开本 787×1092 1/16 印张 7.625 字数 200 千字 图版 4

1995 年 4 月第 1 版 1995 年 4 月第 1 次印刷 印数 1—300 册

定价:13.00 元

前 言

粤西及其邻近的桂东南地区,是一个长期活动的构造岩浆带,有着独特的演化历史。它不仅是华南一个重要的黄铁矿-稀有-锡多金属成矿带,而且也是一个重要的贵金属成矿带。自80年代以来,该区已先后发现了庞西洞银金矿、新洲金矿、河台金矿等一些大中型贵金属矿床或矿点。为了加快本区金(银)矿的开发,进一步指导金、银矿的普查找矿,在“七五”末期,国家黄金专项重点科技攻关项目特设置了“粤西地区金矿成矿条件及远景预测研究”课题,下设地层、岩石、构造、矿床等9个专题,对本区金(银)矿地质开展了系统全面的研究,本书就是该课题下属构造专题“粤西地区构造特征与金矿成矿关系”的研究成果。根据专题研究合同要求,该专题的主要研究任务是研究该区构造对金矿的控制,特别是脆性断裂带、韧性剪切带、推覆构造带对金矿的控制,研究的重点范围是吴川-四会断裂以西和合浦-北流、罗定-九龙断裂以东的地区。本书在论述地层、岩石和构造单元研究方面,则包括整个粤西、桂东南和粤中地区。

早在70年代,本区就完成了1:20万区域地质调查工作。80年代以来,围绕一些成矿有利地段又开展了1:5万区域地质调查。各有关地质队通过矿产的普查勘探,也积累了非常丰富的资料。不少研究单位和地质院校,对本区的地层、岩石、区域构造、断裂带构造和矿床地质也先后进行过不少的研究,特别是对河台金矿、新洲金矿、信宜斑岩锡矿已进行了深入系统的研究,取得了不少的研究成果。这为本专题研究的开展奠定了良好的基础。

应当指出,尽管该区以往做了许多地质工作,但由于其地质构造特别复杂,故仍然存在不少问题。例如,该区的变质地层,由于没有发现可靠的化石,又缺乏可靠同位素年龄资料,其时代归属长期未能解决,对广泛分布于云开大山地区的片麻状花岗质岩石的成因和形成时代,也存在不同的认识。由于这些基本地质问题长期未能解决,致使有关该区大地构造性质、构造单元的划分、构造演化等方面的研究难以深入,这就给本专题的研究带来了一定的困难。因此,本专题研究必须首先解决地层、岩石方面存在的一些问题,才能使构造研究取得长足的进展。

本专题的研究,始于1990年6月,至1993年5月结束,历时3年。通过3年深入系统的野外调研和室内实验测试,对粤西、桂东南地区前寒武纪变质地层的时代,云开地区片麻状花岗质岩石的时代及其成因,构造单元的划分及构造演化历史,主要的区域性断裂带、韧性剪切带、推覆构造带以及构造对金矿的控制等方面的研究,均取得了大量的新资料和不少的新进展,并提出了一些新的论点,基本上解决了粤西地区长期存在的一些有争议的基础地质问题,达到了预期的目的。

参加本专题研究的人员先后有袁正新(组长)、彭松柏、武育宁、黄富强、李新辉等。其中,彭松柏参加了头一年的野外工作和部分岩组分析,武育宁参加了中期短暂的野外工作,黄富强、李新辉参加了报告编写阶段的部分资料综合分析研究和图件的编制工作。本书由袁正新执笔完成。

在本专题研究进行过程中,得到了广东省地质矿产局科技处、地矿处、719队、704队、706队和广西地质矿产局第六地质队的领导和同行们的大力支持与帮助,他们提供了大量有关的地质资料,宜昌地质矿产所连大炜高级工程师、钟国芳、李志昌副研究员分别帮助鉴定了光、薄片及微古植物,并进行了同位素年龄测定,借此一并表示深切的谢意。

由于作者水平所限,文中疏漏和不足之处,恳请专家、读者批评指正。

目 录

第一章 地层.....	(1)
第一节 变质地层时代划分存在的问题.....	(1)
第二节 下一中元古界高州群.....	(3)
第三节 中—上元古界云开群.....	(4)
第四节 震旦系大绀山群.....	(5)
第五节 下古生界.....	(7)
第六节 上古生界.....	(9)
第七节 中、新生界.....	(9)
第二章 花岗岩类.....	(11)
第一节 前寒武纪的花岗岩类.....	(11)
第二节 海西期—印支期花岗岩类概述.....	(21)
第三节 燕山期花岗岩类概述.....	(22)
第四节 构造活动与花岗岩侵入的关系.....	(25)
第三章 构造单元的划分及其演化特征.....	(27)
第一节 大地构造性质及构造单元划分.....	(27)
第二节 云开地块.....	(29)
第三节 粤桂地块.....	(30)
第四节 粤中地块.....	(39)
第四章 主要构造带的特征.....	(44)
第一节 岑溪—广宁推覆构造带.....	(44)
第二节 吴川—四会脆韧性断裂带.....	(52)
第三节 罗定—九龙脆韧性断裂带.....	(60)
第四节 杨梅—船步脆韧性断裂带.....	(70)
第五节 泗纶—河台—大云雾山构造强应变三角区.....	(72)
第六节 信宜—廉江脆韧性断裂带.....	(73)
第七节 新丰—沙铲脆韧性断裂带.....	(76)
第八节 文楼—庞西洞脆韧性断裂带.....	(77)
第九节 合浦—北流脆韧性断裂带.....	(78)
第十节 韧性剪切带的地质特征及形成条件.....	(82)
第五章 不同类型金(银)矿床的地质特征.....	(85)
第一节 剪切带型金矿床的地质特征.....	(85)
第二节 蚀变破碎带型金(银)矿床的地质特征.....	(87)
第三节 石英脉型金矿床的地质特征.....	(91)
第四节 沉积变质—热液改造型金矿床的地质特征.....	(93)
第六章 构造对金(银)成矿作用的控制.....	(94)

第一节	不同构造单元的成矿特点	(94)
第二节	地块接触带对金(银)成矿的控制作用	(95)
第三节	推覆构造对金(银)成矿的控制	(95)
第四节	脆性断裂对金(银)成矿的控制	(96)
第五节	河台型金矿的构造控制	(99)
第六节	韧性剪切带与金(银)成矿的关系	(101)
第七节	有利成矿的构造部位及矿田、矿床构造类型	(103)
结论		(105)
主要参考文献		(107)
英文摘要		(108)
图版及其说明		(110)

CONTENTS

Chapter 1	Strata	(1)
Section 1	About Chronostratigraphic Classification of Metamorphic Rocks	(1)
Section 2	Lower-Middle Proterozoic Erathem Gaozhou Group	(3)
Section 3	Middle-Upper Proterozoic Erathem Yunkai Group	(4)
Section 4	Sinian System Daganshan Group	(5)
Section 5	Lower Palaeozoic Erathem	(7)
Section 6	Upper Palaeozoic Erathem	(9)
Section 7	Mesozoic Erathem and Cenozoic Erathem	(9)
Chapter 2	Granitoids	(11)
Section 1	Precambrian Granitoids	(11)
Section 2	Hercynian—Indosinian Granitoids	(21)
Section 3	Yanshanian Granitoids	(22)
Section 4	Relations between Tectonic Movement Events and Emplacement of Granitoids	(25)
Chapter 3	Division and Evolution of Tectonic Units	(27)
Section 1	Geotectonic Framework and Division of Tectonic Units	(27)
Section 2	Yunkai Landmass	(29)
Section 3	Western Guangdong-Southeastern Guangxi Landmass	(30)
Section 4	Central Guangdong Landmass	(39)
Chapter 4	Features of Main Structural Belts	(44)
Section 1	Cenxi-Guangning Nappe Structure Zone	(44)
Section 2	Wuchuan-Sihui Brittle-ductile Fault Zone	(52)
Section 3	Luoding-Jiulong Brittle-ductile Fault Zone	(60)
Section 4	Yangmei-Chuanbu Brittle-ductile Fault Zone	(70)
Section 5	Shinguan-Hetai-Daiyunwushan Strongly Strained Triangular Region	(72)
Section 6	Xinyi-Liangjiang Brittle-ductile fault Zone	(73)
Section 7	Xinfeng-Shachan Brittle-ductile fault Zone	(76)
Section 8	Wenlou-Pangxidong Brittle-ductile fault Zone	(77)
Section 9	Hepu-Beiliu Brittle-ductile fault Zone	(78)
Section 10	Geological Features and Forming Conditions of Ductile Shear Belt	(82)
Chapter 5	Geological Features of Gold (Silver) Deposits of Different Types	(85)
Section 1	Geological Features of Shear Belt Type Gold Deposits	(85)
Section 2	Geological Features of Altered Rupture Zone Type Gold (Silver) Deposits	(87)
Section 3	Geological Features of Quartz Vein Type Gold Deposits	(91)

Section 4	Geological Features of Sedimento-metamorphic and Hydrothermal Metasomatic Type Gold Deposits	(93)
Chapter 6	Tectonic Control of Ore-forming Process over Gold (Silver) Deposits.....	(94)
Section 1	Metallogenic Characteristics of Different Structural Units	(94)
Section 2	Control of Landmass Convergence Belt over Gold (Silver) Mineralization	(95)
Section 3	Control of Nappe Structure over Gold (Silver) Mineralization.....	(95)
Section 4	Control of Brittle Faults over Gold (Silver) Mineralization	(96)
Section 5	Tectonic Controlling of Hetai-type Gold Deposits	(99)
Section 6	Relations between Ductile Shear Zones and Gold (Silver) Mineralization	(101)
Section 7	Favourable Tectonica Positions of Metallogensis and Tectonic Types of Fields and Deposits	(103)
Conclusions		(105)
References		(107)
English Abstract		(108)
Plates and Illustration		(110)

第一章 地 层

本区地层，据其岩性、岩相、古生物组合及其空间分布，可分为云开区、粤西—桂东南区（以下简称粤桂区）和粤中区3个地层分区，它们分别相当大地构造分区的云开地块、粤桂地块和粤中地块，其中粤桂区又可分为粤西和桂东南两个小区，前者包括粤西广宁、封开、郁南、云浮、罗定地区，后者包括桂东南广大地域。

第一节 变质地层时代划分存在的问题

在云开区和粤桂区的粤西小区，广泛地出露一套低绿片岩相至角闪岩相的变质地层，由于其中未发现化石，故长期以来对其时代归属问题存在各种不同的认识。在广西，人们一直将桂东南陆川、北流一带的这套变质地层划归寒武系；在广东，不同单位和学者或同一单位在不同时期对这套变质地层的时代进行了不同的划分（表1-1）。

由表1-1可知，研究者对这套变质地层的时代归属问题分歧很大。笔者认为，上述这套变质地层的划分，主要存在以下问题：

第一，关于广东省区调队创立的震旦系云开群（广东省区域地质志，1988），当时，这套地层既没有发现化石，也无同位素年龄资料，它代表了整个粤西地区的变质地层，相当于粤北的乐昌峡群与鹰阳关群，并与广西的震旦系、中上元古界丹洲群和四堡群对比，但现在看来，这种划分过于笼统。

第二，1987—1989年，南颐等在广东区调队建立云开群剖面的阳春、信宜北部地区，对这套变质地层又进行了深入细致的研究，测制了系统剖面，进一步建立了云开群的层序，发现了大量的微古植物，确定了云开群的时代为晚元古代（详见后述）。因此，笔者认为云开群的时代和层序当以南颐等（1989）的为准。

第三，分布于粤西罗定、云浮以及广宁古水、清远新洲等地的变质地层，其岩性和变质程度均与阳春、信宜北部的云开群不同，且现已有微古植物和同位素年龄资料证实，其时代为震旦纪。因此，笔者认为云开群只能代表信宜、阳春北部的变质地层。

第四，现有资料证明，分布于高州、信宜、陆川、北流一带由混合片麻岩、混合岩化片岩、变粒岩、片岩组成的变质地层，既不能划归为寒武系或震旦系，也不能划归为云开群，而是比云开群更老的变质地层。

综上所述，笔者认为，本区的变质地层都应归属于前寒武纪，并可根据微古植物化石和其同位素年龄由老到新初步划分为3套地层，即下一中元古界高州群，中—上元古界云开群和震旦系大绀山群（表1-1），现分述如下。

教材分析时代出版社出版区书西粤 1-1-1 教

广东区测队 《罗定幅》 (1964)	广东综合队 云浮大隆坪 (1965)	广东综合队 1 : 50 万广东地质图 (1968)	广东综合队 《阳春幅》 (1969)	广东区测队 1 : 50 万广东地质图 (1977)	广东区测队广东省 区域地质志附图 (1986)	陈延光等 (1987)	南顺等 (1989)	本文 (1993)
上	前	人	下志留统	人	中泥盆统	上泥盆统	寒武系	震旦系
南	大	寒	连滩群	d 组	信都群	南	八	大圩山群
盛	柑	武	c 组	c 组	志留系	盛	村	云开群
组	山	系	b 组	b 组	奥陶系	组	群	高州群
统	群	系	a 组	a 组	奥陶系	统	a 组	长坡系
					奥陶系		沙湾平组	樟论系
					奥陶系		牛腰塘组	
					寒武系		丰源口组	
					震旦系		罗拉组	
					震旦系		先经西组	

第二节 下一中元古界高州群

下一中元古界高州群分布于粤西高州、阳春、茂名、信宜、廉江及桂东南陆川、北流一带，由于强烈的区域变质和混合岩化，原岩多已被交代为条纹状、条带状、条痕状、阴影状、眼球状混合岩和混合花岗岩。但不同地区，其遭受混合岩化的强度不同。在粤西高州一带，它们几乎都已成为混合岩，仅残留有少量的矽线石二云片岩、石榴二云片岩、角闪黑云变粒岩、黑云角闪斜长片麻岩和大理岩等变质岩；而在廉江化州及桂东南陆川石窝—车洞—清湾一带，混合岩化相对较弱，残留的变质岩较多，并可分为下、中、上3个岩组（广西区调队，1966）：下组为云母片岩和石英片岩，多已混合岩化；中组为浅粒岩，黑云斜长变粒岩，片麻岩，含石榴石、红柱石、堇青石、矽线石的二云片岩夹大理岩和混合岩；上组为二云片岩夹变粒岩及混合岩，总厚度4064—6207m。

笔者将高州群划为下、中元古界的主要依据有：

第一，它经历了强烈的变质和混合岩化，是本区变质最深、混合岩化最强烈的一套变质岩。据残留混合岩中的变质片岩可知，其变质程度已达角闪岩相，在高州云炉圩一带，还有麻粒岩相的紫苏辉石片麻岩产出（广东省区域地质志，1988）。由此可见，无论其变质作用，还是其混合岩化的广度和强度，都是本区其他地区变质地层无法相比的。

第二，在阳春南部的三甲一带，见有辉石岩体侵入于高州群斜长片麻岩、黑云斜长变粒岩和均质混合岩中。据笔者对三甲双井附近水坝河床中辉石岩体的矿物全岩 Sm-Nd 等时线测定，其形成年龄为 $1442 \pm 18\text{Ma}$ （表 1-2，图 1-1）。由此可知，该地高州群斜长片麻岩的形成

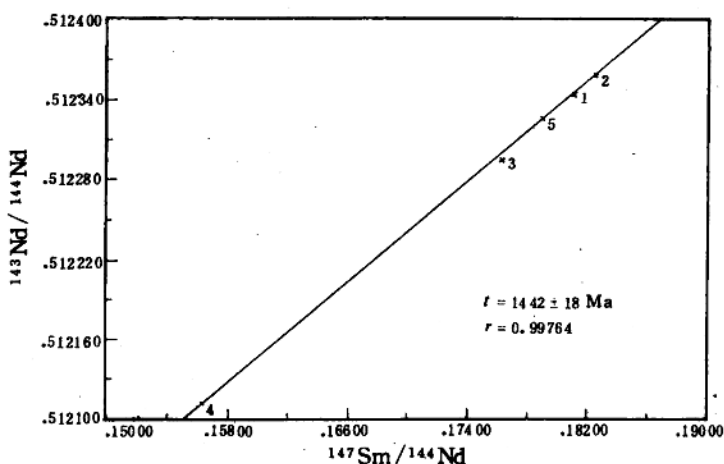


图 1-1 广东阳春三甲双井河沟辉石岩 Sm-Nd 等时线图

时代应早于 1442Ma 。另据广东地质矿产局 704 队 1987 年的资料，银岩高州群眼球状片麻岩中锆石的 U-Pb 一致线上交点年龄为 $1735 \pm 364\text{Ma}$ ，下交点年龄为 $425 \pm 26\text{Ma}$ ，也说明其原岩的形成时代为 1735Ma 左右。因此，高州群变质岩形成于古、中元古代，相当于溥沱纪—长城纪无疑。

表 1-2 广东阳春三甲双井河沟辉石岩 Sm-Nd 同位素分析结果

序号	样品名称	Sm (10^{-11})	Nd (10^{-11})	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$
1	辉石岩全岩	3.05	10.19	0.1808	$0.512\,345 \pm 0.000\,024$
2	次闪石岩全岩	1.52	5.02	0.1827	$0.512\,361 \pm 0.000\,026$
3	黑云母辉石岩全岩	2.22	7.62	0.1765	$0.512\,297 \pm 0.000\,028$
4	3 中的黑云母	4.23	16.36	0.1565	$0.512\,113 \pm 0.000\,035$
5	3 中的辉石	2.36	7.87	0.1792	$0.512\,328 \pm 0.000\,021$

第三节 中—上元古界云开群

1984 年广东区调队创立云开群时,将云开群归属于震旦系,分下、中、上 3 个亚群,代表整个粤西地区变质岩。据南颐 1989 年的资料,信宜、阳春北部的云开群含有丰富的微古植物化石,且自下而上可分为罗罉组、丰洞口组、牛辰坳组和沙湾坪组^①。现据南颐资料,将上述各组的岩性及其化石特点简述如下。

1. 罗罉组

罗罉组典型剖面位于信宜分界圩南罗罉河公路边。在该剖面上,其下部以灰绿色片状粉砂岩为主,石英云母片岩及少量长石石英砂岩;中部为灰绿色石英绢云千枚岩、绢云片岩,夹变质粉砂岩、砂岩及英安斑岩;上部为长石石英岩夹阳起石绿帘石岩,含磁铁矿,未见顶,厚 1435m。在信宜茶山滩洞剖面,其下部则主要为棕黄色石英绢云千枚岩、绢云千枚岩,夹少量变质粉砂岩及片理化流纹斑岩;中上部为棕黄、灰绿色千枚岩、片状粉砂岩互层或互为夹层,间夹长石石英砂岩,与上覆丰洞口组是整合接触,厚 1132m,该组含有大量微古植物 *Laminarites antiquissimus*, *Leiomniscula incrassata*, *L. minuta*, *L. orientalis*, *L. pellucens*, *Leiopsophosphera effusus*, *L. minor*, *L. solida*, *Leiofusa bicornuta*, *Lignum punctulosum*, *Polyporata obsoleta*, *Protosphaeridium densum*, *Synsphaeridium coglatinatum*。上述属种中的 *Leiomniscula incrassata*, *L. orientalis*, *L. pellucens* 等在我国北方多见于长城系的下部, *Lignum punctulosum* 见于我国北方蓟县系下部, *Laminarites antiquissimus* 见于我国北方青白口系,其余在我国北方的长城系至震旦系均有见及。

2. 丰洞口组

丰洞口组主要分布于信宜茶山一带,其下部为棕红、灰黑色粉砂岩与石英绢云母千枚岩互层;中部以绢云千枚岩为主,夹碳质绢云千枚岩及少量长石石英砂岩;上部以长石石英砂岩为主,夹少量碳质绢云千枚岩及绿泥石云母片岩,厚 627m。该组亦含有大量的微古植物化石,其代表性的属种有 *Leiomniscula minuta*, *L. pellucens*, *Bavlinella faveolata*, *Leiopsophosphera apertus*, *L. minor*, *L. pelucidus*, *Protoleiosphaeridium sorediforme*, *Pseudozonosphaera nucleolata*, *Stictosphaeridium inplexum*, *Trachysphaeridium hyalinum*, *T. simplex*。上述属种中的 *Leiomniscula pellucens* 多见于北方的长城系下部, *Trachysphaeridium hyalinum*, *Pseudozonosphaera nucleolata* 见于青白口系上部, *Bavlinella faveolata*, *Protoleiosphaeridium*

^① 据南颐 1989 年的资料,在罗罉组之下还有先经围组,后经他进一步研究,认为先经围组与罗罉组为断层接触,前者应归属下一中泥盆统。

sorediforme 见于震旦系, 其余则见于长城系—震旦系, 故其微古植物组合面貌与罗姆组基本一致。

3. 牛辰坳组

牛辰坳组整合于丰洞口组之上, 其标准剖面位于茶山旺沙至牛辰坳一带。该组底部为一层微粒石英砂岩; 下部以长石砂岩、长石石英砂岩为主; 上部为绢云千枚岩。因第四系覆盖, 该组出露不好, 厚 495m。

4. 沙湾坪组

沙湾坪组分布于牛辰坳组之上, 以沙湾坪一段出露较好, 层序较全, 岩性比较单调, 主要为灰绿色石英二云片岩与二云石英片岩互层, 夹多层二云石英岩, 中上部还夹石英绿泥绢云千枚岩, 厚 1348m。

根据云开群罗姆组和丰洞口组中微古植物的时代, 南颐将云开群划归晚元古代, 相当青白口纪—震旦纪。

另据张仁杰、马国干等 1990 年的资料, 粤西信宜石洞云开群中斜长角闪片岩 Sm-Nd 模式年龄为 $1100 \pm 50\text{Ma}$; 阳春北部罗姆组中的英安斑岩锆石 U-Pb3 阶段模式年龄为: $t_0 = 4531.2 \pm 60\text{Ma}$, $t_1 = 911 \pm 11\text{Ma}$, $t_2 = 239 \pm 9\text{Ma}$, 其中 t_1 代表英安斑岩成岩年龄; 侵入罗姆组的超基性岩体辉石岩和石榴辉石岩的 Sm-Nd 等时线年龄为 $905 \pm 4.11\text{Ma}$ 。张仁杰、马国干等根据这些同位素年龄数据, 并结合南颐的微古植物资料, 将广东区调队所划的云开群中亚群 (相当罗姆组和丰洞口组) 的时代定为中元古代晚期至晚元古代早期, 并将云开群的上亚群划为震旦纪。

笔者认为, 云开群变质程度明显较高州群浅, 且其同位素年龄数据也比后者要小, 故其形成时代可肯定在高州群之后。鉴于云开群的微古植物组合包括了我国长城系至震旦系的分子, 加之该群罗姆组的 3 个同位素年龄数据介于蓟县纪晚期至青白口纪的早、中期时限范围之内, 而罗姆组又未见底, 故罗姆组应包括部分蓟县纪的地层。因此, 将云开群的时代归为中—晚元古代蓟县纪至青白口纪是合理的。但也应提出, 由于云开群上部的沙湾坪组尚未发现化石, 故云开群顶部是否包含有部分震旦纪地层, 尚待今后进一步深入研究。

第四节 震旦纪大绀山群

震旦系大绀山群主要分布于粤西地区, 其中尤以罗定嘉益至云浮县城一带分布最为广泛。由于其变质较深, 且其中又长期未发现化石, 故自 60 年代中期建群以来, 对其时代归属问题一直众说纷纭。1965 年, 广东省综合研究大队在云浮一带进行 1:5 万区调创立大绀山群时, 将其划归前寒武系, 总厚 4210m, 并根据其岩性自下而上分为 5 层。第一层为十字石石榴石石英二云片岩、石榴二云变粒岩、二云片岩、长石石英砂岩, 厚 1950m。第二层为石英片岩和石英岩夹云母千枚岩, 厚 90m。第三层厚 997m, 其底部为云母石英片岩、二云片岩和石英绢云千枚岩, 厚 243m; 中下部为碳质云母千枚岩与条带状黄铁矿互层, 厚 216m, 中上部为条带状千枚岩、凝灰岩、微粒石英岩和含锰绢云千枚岩, 厚 181m; 上部为蓝青石二云片岩与云母石英片岩互层, 夹微粒石英岩, 厚 357m。第四层为石英岩、绢云千枚岩和条带状石英岩, 厚 48—115m。第五层由二云石英片岩、石英二云片岩、黑云变粒岩和二云斜长片麻岩组成, 厚 1053m。

由云浮向西南至茶洞、南盛一带, 其岩性以云母石英片岩、黑云变粒岩、云母片岩和碳

质片岩为主；在龙祖山一带，其变质相对较浅，为二云片岩、云母石英片岩、绢云千枚岩，夹变质砂砾岩；由龙祖山向西至罗定泗纶嘉益一带，其变质程度又明显加深，主要由二云石英片岩、石榴石十字石云母片岩、黑云变粒岩、斜长角闪片岩、混合质片岩所组成，偶夹大理岩。

为了解决这一套变质地层的形成时代问题，在本次研究中，笔者在云浮县崩坑村和罗定县围底圩东南云袍村采取标本，进行微古植物分析，发现了丰富的微古植物化石。其中，在云浮县城南西5km崩坑村的崩坑，石英片岩的灰黑色千枚岩夹层中（相当于大降坪黄铁矿层之上的层位）发现的微古植物主要有 *Leiominuscula orientalis*, *Leiopsophosphaera pelucidus*, *L. cf. minor*, *L. apertus*, *L. infriata*, *Trachysphaeridium rugosum*, *T. hyalinum*, *T. cultum*, *T. incrassatum*, *T. chihhsienense*, *T. angulatum*, *Trematosphaeridium cf. minutum*, *Asperatopsophosphaera umishanensis*, *Lophosphaeridium yichangensis*, *Pseudozonosphaera verrucosa*, *Laminarites cf. antiquissimus*, *Synsphaeridium favasum*, *Leiofusa bicornuta*, *Nucellosphaeridium cf. zonule* 等。在罗定围底圩东南5km云袍村东南500m的山沟公路边灰黑色千枚岩中发现的微古植物主要有 *Leiominuscula orientalis*, *Margominuscula cf. antiqua*, *Leiopsophosphaera solida*, *L. bullata*, *Trachysphaeridium simplex*, *T. ruda*, *T. incrassatum*, *T. minor*, *Asperatopsophosphaera umishanensis*, *A. pertialis*, *Lignum sp.*, *Pseudozonosphaera rugosa*, *Trematosphaeridium minutum*, *Nucellosphaeridium sp.*, *Macroptycha uniplicata*, *Leiofusa bicornuta*, *Triangumorpha sp.* 等（图版 I、I）。

大蚶山群中微古植物组合的主要特点是：

第一，形态多样，有单球藻类、多球藻类、多面藻类、刺球藻类和线形藻类等。其中，以单球藻类数量最多，如光面、粗面、瘤面、穴面、疣面、糙面、斑纹等球形藻约占90%；其次为多球藻类，如粘结连球藻、集合球形藻约占5%；而船形藻类、多面藻类、刺球藻类和线形藻类仅占少数，约占3%—5%。

第二，个体大小变化较大，在球藻类中直径最小为8—10 μ m，大者为40—68 μ m；船形藻类中一般长为75 μ m，宽30 μ m；线形藻类中带藻可见长度为25 μ m，宽度为2—3 μ m。

第三，云浮崩坑和罗定围底圩两地所发现的微古植物组合相似，且大多数种属，如 *Leiopsophosphaera solida*, *L. bullata*, *Trachysphaeridium simplex*, *T. sp.*, *T. incrassatum*, *Asperatopsophosphaera umishanensis*, *Leiofusa bicornuta*, *Trematosphaeridium minutum*, *Nucellosphaeridium sp.*, *Synsphaeridium conglutinatum*, *Laminarites sp.*, *Lignum sp.* 等，在两地均有发现。

第四，它们主要是一些单细胞藻类的细胞，是较原始的菌藻类球体。

上述微古植物在我国震旦系中分布普遍，其绝大部分属种，如 *Leiopsophosphaera solida*, *L. minor*, *Trachysphaeridium simplex*, *T. incrassatum*, *T. rugosum*, *T. ruda*, *Pseudozonosphaera verrucosa*, *Synsphaeridium conglutinatum*, *Asperatopsophosphaera umishanensis*, *Trematosphaeridium minutum*, *Laminarites sp.*, *Lignum sp.*, *Leiofusa bicornuta* 等，均见于峡东地区震旦纪的陡山沱组—灯影组（湖北省三峡地层研究组，1978）；有些分子也见于我国四川峨眉和滇东的震旦纪地层中，如 *Trachysphaeridium rugosum*, *Trematosphaeridium sp.*, *Asperatopsophosphaera umishanensis*, *Zonosphaeridium minutum*, *Trachysphaeridium sp.*, *Leiopsophosphaera sp.* 等；还有些分子则见于新疆阿克苏—乌什地区的震旦纪地层中，如 *Leiopsophosphaera apertus*, *L. solida*, *Trachysphaeridium planum*, *T. ruda*, *Trematosphaer-*

idium holtedahlii, *Asperatopsophosphaera* sp. 等。由此可知, 本区大蚶山群中所发现的微古植物时代属于震旦纪无疑, 加之它们与云开群中的微古植物明显不同(后者主要为长城纪、蓟县纪和青白口纪的分子), 从而可肯定罗定、云浮一带的大蚶山群的形成时代晚于云开群而属于震旦纪。

在粤西地区, 除了罗定、云浮一带有震旦纪地层出露外, 在郁南建城一带原 1:20 万罗定幅划归寒武系的片岩中, 广东区调队也找到了 *Leiosphaeridaceae*, *Ocridoegotriletum* sp., *Ooidium* sp., *Trachyoligotriletum* sp. 等震旦纪微古植物化石, 说明其时代也应归于震旦纪。另外, 据张志兰(1992)研究, 在该区广宁古水一带, 寒武系之下的硅质岩 Pb-Pb 法全岩等时线年龄为 612Ma, 灰色层凝灰岩 U-Pb 表面年龄为 690Ma, 可见, 寒武系之下的地层也属于震旦系。

在清远新洲地区的变质地层可分为下、中、上 3 组(张奋生、伍广宇等, 1991)。下组以二云片岩为主, 夹石英岩和二层片岩, 厚度大于 1689m; 中组为石英岩、二云石英片岩夹二云片岩, 厚 2066m; 上组中下部为糜棱岩化石英岩夹千枚岩, 上部为细砂岩、粉砂岩和千枚岩。在中组下部已发现有较多的微古植物化石, 其主要分子有 *Leiopsophosphaera minor*, *L. solida*, *L. cf. infriata*, *L. densa*, *L. apertus*, *Trachysphaeridium rugosum*, *T. simplex*, *T. minor*, *Trematosphaeridium holtedahlii*, *Reticulum simplex*, *Zonosphaeridium minutum*, *Lophosphaeridium* sp., *Stictosphaeridium* sp., *Synsphaeridium conglutinatum*, *Leiofusa bicornuta*, *L. cf. crassa*, *Triangumorpha* sp., *Micrhystridium* sp., *Baltisphaeridium* sp., *Polyporata* sp., *Lignum* sp. 等。在上组顶部, 同样也发现有 *Leiopsophosphaera solida*, *L. infriata*, *L. apertus*, *Trachysphaeridium rugosum*, *T. simplex*, *T. minor*, *T. incrassatum*, *Trematosphaeridium* sp., *Zonosphaeridium* sp., *Lophosphaeridium* sp., *Synsphaeridium conglutinatum*, *Asperatopsophosphaera* sp., *Leiofusa cf. digitata*, *Micrhystridium* sp., *Taeniatum crassum*, *Polyporata obsoleta*, *Laminarites* sp., *Lignum punctulosum* 等属种为主的微古植物。上述这些微古植物, 除少数为寒武纪分子外, 大多数为我国三峡和晋宁地区上震旦统中常见分子, 因此, 清远新洲一带变质片岩也应归属于震旦系。

综上所述, 本区震旦系地层大体可分为下、中、上 3 个部分。其下部主要为绢云片岩、二云片岩夹云母石英片岩, 原岩为细碎屑页岩、粉砂质页岩、泥质石英细砂岩, 未见底; 中部主要由石英岩、石英片岩夹云母片岩、碳质片岩、云母石英片岩及黄铁矿层组成; 上部主要为绢云片岩、二云片岩夹云母石英片岩, 或为千枚状页岩、变质泥质粉砂岩、细砂岩。下部主要分布于罗定盆地南部, 中部或中下部见于大降坪新洲地区, 上部则出露于郁南建城和广宁古水一带。鉴于其岩性及微古植物组合特征既不同于前述云开群, 也不同于粤北地区震旦系乐昌峡群或鹰扬关群, 因此, 笔者采用广东综合研究队 1965 年创立的大蚶山群这一名称来代表本区的震旦系。

最后应特别说明的是, 有关本区的前寒武纪地层, 笔者是根据自己和其他研究者近年来一些新的成果而划分的。总的说来, 划分比较粗糙, 且时间跨度较大, 因此, 还有待今后进一步研究划分。

第五节 下古生界

本区下古生界仅分布于粤桂区和粤中区, 而在云开区缺失。在粤桂和粤中区, 又以粤桂

第六节 上古生界

表1-4是本区上古生界出露情况及其划分简表。由该表可知,从整体上看,本区上古生界发育较为齐全,但就不同地层分区而言,则其发育情况又存在明显差异。其下泥盆统仅见于本区的粤桂区,在云开区和粤中区缺失,且在粤桂区中,又以桂东南小区发育最为齐全,研究亦最详细,其沉积相变化很大,据此可划分出几个不同的沉积相区。从中泥盆统到石炭系,全区分布普遍,且各地发育的地层大体可对比。本区的二叠系,以粤中及桂东南防城—灵山一带发育最全,粤中地区可分为4组,桂东南地区未详细划分;云开区只有早二叠世早期的沉积;粤桂区的粤西小区,桂东南小区的岑溪、容县、北流、博白、合浦一带,没有发现二叠系,说明粤桂区的东部及东北部缺失二叠纪沉积。

表1-4 上古生界划分简表

地 层 系 统		粤 桂 区				云开区	粤中区	
		桂东南小区		粤西小区				
二叠系	上二叠统	上二叠统						圣塘组
	下二叠统							下二叠统
								广州组
							下二叠统	栖霞组
石炭系	上石炭统	马 平 组			壶天群	壶天群	船山组	
	中石炭统	黄 龙 组					黄龙组	
	下石炭统	下石炭统	大塘阶	罗城段		梓门桥段	梓门桥段	梓门桥段
				寺门段		测水段	测水段	测水段
				黄金段		石礞子段	石礞子段	石礞子段
					岩关阶	岩关阶	岩关阶	刘家塘组
								龙江组
泥盆系	上泥盆统	上泥盆统	五指山群		融县组	大乌石组	大乌石组	
			横江组			横江组		春湾组
	中泥盆统	小董群	东岗岭组		东岗岭组	信都组	信都组	鼎湖山组
			北流组					
	下泥盆统	钦州群	黄凉山组		贺县组			
			郁江组		石 桥 组			
			那高岭组					
			莲花山组					

第七节 中、新生界

本区自中生代以来,沉积建造发生了根本性的变化,由海相沉积变成了陆相沉积。沉积盆地的分布则明显受北东向和北西向两组断层的控制,均为地堑或箕状拗陷盆地,沉积了一套