

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

五 构造地质 地质力学 第 6 号

南岭区域构造特征  
及控岩控矿构造研究

地质矿产部《南岭项目》构造专题组 著

地质出版社



中华人民共和国地质矿产部

地 质 专 报

五 构造地质 地质力学 第 6 号

南岭区域构造特征及控岩  
控矿构造研究

地质矿产部《南岭项目》构造专题组 著

地 质 出 版 社

## 内 容 提 要

本书用丰富的地质资料,阐述了南岭及其邻区的区域地质、地球物理特征及地壳运动;系统地研究了该区构造形迹、构造体系及自中生代以来其迁移、演变和花岗岩的控制构造等。通过对该区与花岗岩类有关的六个典型的有色金属矿田(床)的控矿构造研究,论证了“断裂改造控矿”和“褶皱改造控矿”;总结提出了该区隐伏矿床预测的构造准则和许多成矿预测区、段。最后,就该区的区域构造的若干问题进行了讨论。书中附1/200万南岭及其邻区的构造体系图及大量插图。

本书可供地质找矿人员、地质和矿床研究人员以及大专院校师生使用和参考。

中华人民共和国地质矿产部 地质专报  
五 构造地质 地质力学 第8号  
南岭区域构造特征及控岩控矿构造研究  
地质矿产部〈南岭项目〉构造专题组 著

责任编辑:孙旭荣

地质出版社出版发行

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

开本: 787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张: 13<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 插页 4 页 字数: 302,000

1988年5月北京第1版·1988年5月北京第1次印刷

印数: 1—1500 册 国内定价: 6.10元

ISBN 7-116-00128-X/P·112

(附黑白图一张)

科目: 166—058

# 前 言

“南岭区域构造特征及控岩控矿构造研究”专题（简称构造专题）属“六·五”国家重点科技攻关项目——《南岭地区有色、稀有金属矿床的控矿条件、成矿机理、分布规律及成矿预测》项目（简称《南岭项目》）的二级专题。

南岭的地理范围主要指越城岭、都庞岭、萌渚岭、骑田岭、大庾岭等五岭山地。它们大体呈东西向排布，是长江水系与珠江水系的分水岭。本专题所指的南岭地区，横跨闽、赣、湘、粤、桂五省（区），其范围大体是：西起东经107°，北起北纬26°30′，东南至海滨（不包括海南岛），面积约550,000km<sup>2</sup>。而南岭及其邻区则泛指华南地区。

南岭地区地质构造复杂，矿产丰富，特别是与花岗岩有关的有色、稀有金属矿产居我国首位。以往，南岭地区的地质找矿工作取得了巨大的成就，发现了许多新的矿床，积累了丰富的地质矿产资料，获得了不少的地质科研成果。就构造研究而言，前人曾提出过精辟的见解。不同大地构造学派从不同观点研究了华南（包括南岭）的大地构造特征，划分了大地构造单元。如黄汲清和任纪舜等<sup>①</sup>，从“多旋回说”观点研究了我国大地构造及其演化，将南岭及其邻区划属扬子准地台（江南台隆）和华南褶皱系，指出了南岭及其邻区从印支运动以来就进入到大陆边缘活动带发展阶段。陈国达<sup>②</sup>的“地洼学说”，突出了我国中新世的活动特征（地洼阶段），将南岭及其邻区划属华夏期地洼区的东西地洼区和云贵地洼区。张文佑<sup>③</sup>从“断块构造说”观点将南岭及其邻区划属大陆型地壳构造域的华南断褶系和扬子断块区（扬子断块）。板块学派提出华南地处欧亚板块与太平洋板块和印度板块的接合地带的见解。李春昱<sup>④</sup>将南岭划属华南板块；郭令智<sup>⑤</sup>论述了华南大地构造格架的形成和地壳演化规律，指出其构造带和基底时代从北西南东逐渐变新，并构成五个沟、弧、盆复合体系。南京大学地质系<sup>⑥</sup>深入研究了华南地槽褶皱区的构造岩浆回返，划分了构造单元，指出了花岗岩穹窿构造控岩的重要意义。中国科学院地球化学研究所<sup>⑦</sup>指出：“华南地壳从晚元古代直至中生代是逐步增厚的，且有由北向南，由西向东推移的趋势”，“中生代是华南地壳发展的一个重要时期”。莫柱孙<sup>⑧</sup>在60年代通过粤桂等地北东向断裂带的研究，提出了“断裂变质作用”和“断裂变质带”；近年来又深入研究了南岭花岗岩的区域地质背景和大地构造环境<sup>⑨</sup>，将南岭花岗岩划分为：地槽区、地台区、活化区（地洼区），大陆边缘断裂区四种类型。

就地质力学而言前人作过开拓性的研究。以李四光为代表的老一辈地质力学学者，早在解放前就对南岭（主要是中段）进行过调研，但多侧重于构造带的建立和构造体系的厘定。如李四光<sup>⑩</sup>对南岭纬向构造带的厘定；张文佑<sup>⑪</sup>和孙殿卿对广西山字型的研究；王嘉荫<sup>⑫</sup>对湖南山系构造的分析就是其代表。上述研究，初步厘定了南岭地区的主干构造体系，特别是指出了南岭纬向构造带的存在。解放后，吴磊伯<sup>⑬⑭</sup>等对湘南、粤北的区域

① 陈国达等，1985年资料。

② 莫柱孙，1962年资料。

③ 莫柱孙，1983年资料。

构造进行过详细研究,划分了纬向、经向、华夏、新华夏、山字型等构造体系,建立了湘南粤北的区域构造骨架,进一步论证了南岭纬向构造带的存在及其表现特征。70年代以来,湖北地质科学研究所(现地质矿产部宜昌地质矿产研究所)<sup>①</sup>和湘桂粤赣闽等省(区)地质局先后编制了1:100万中南区构造体系图及1:50万各省(区)构造体系图,系统划分了南岭地区的构造体系,论述其发展历史和复合关系,以及对矿产和地震、地热分布的控制作用。此外,莫柱孙、叶伯丹等<sup>[12]</sup>分析了南岭花岗岩带分布与主干构造体系的关系。各省(区)局和冶金部门有关单位,还开展了区域构造和矿田(床)构造的专题研究。刘钟伟<sup>②</sup>所总结的湖南地壳运动大体可适用于南岭地区;江西省地质局908队等单位<sup>③</sup>,详细划分了赣南的构造体系,深入研究了构造体系的控矿规律;陈挺光<sup>④</sup>,丘元禧<sup>⑤⑥</sup>详细划分了广东的纬向构造和华夏方向构造,论述了主干构造体系的发展演变历史;陈维田<sup>⑦</sup>、丘元禧<sup>[13]</sup>、詹灿惠<sup>⑧</sup>等,指明了南岭地区北西向构造带的表现特征及其重要意义。沈淑敏<sup>[14]</sup>、张国铎<sup>[15]</sup>等还研究了南岭地区山字型构造的特征及其形成机制。江西地质科学研究所近年编制有关的地质图、构造图等图件,为本专题研究提供了较重要的基础地质资料。

此外,各省(区)地质矿产局有关单位还编过一些中、小比例尺的古生代和三叠纪岩相古地理图,从建造角度研究过南岭地区的前燕山期古构造轮廓;还有些单位对南岭地区的热动力变质岩带(含韧性剪切带)及构造位的演变也作过一些研究。

综观前人在南岭地区的构造研究,就地区而言,以南岭中段(尤以湘南、粤北、赣南)研究程度较高;从时代而言,以印支—燕山期构造研究程度较深;从内容而言,主要包括三个方面:一是不同大地构造学派从不同观点研究了南岭地区的大地构造属性,划分了构造单元;二是深入研究了南岭区域构造特征,划分了构造带和构造体系,建立了南岭的区域构造骨架;三是对若干典型的矿带、矿田(床)构造控矿规律的研究,在赣南等地成功地预测了隐伏矿床。

南岭地区在构造方面存在的问题主要是:主体构造(或主干构造体系)的区域地质背景及成生演变历史还不够清楚;花岗岩和有关矿床的控制构造还需进一步查明。这些问题的研究对阐明南岭区域构造特征和构造控岩控矿规律以及预测隐伏矿床有着十分重要的意义。

为适应南岭地区地质找矿工作不断深入的要求,本专题的研究任务主要是:通过资料综合分析和重点解剖,研究南岭地区主干构造体系(或构造带)的基本特征和演变历史,及其对成岩成矿的控制作用,阐明大地构造条件和区域构造特征,查明矿产分布规律和控岩控矿构造,进行成矿预测。专题研究内容主要包括区域构造和控岩控矿构造两大方面。总的研究时间是1981—1985年。由地质矿产部宜昌地质矿产研究所,矿床地质研究所,广西、

① 湖北省地质科学研究所一室,1976年资料。

② 刘钟伟,1978年资料。

③ 江西省地质局908队等,1976年资料。

④ 陈挺光,1979年资料。

⑤ 丘元禧,1979年资料。

⑥ 丘元禧,1981年资料。

⑦ 陈维田,1978年资料。

⑧ 詹灿惠,1979年资料。

广东、江西、湖南、福建等省（区）地质矿产局以及中山大学地质系等单位协同攻关完成。构造专题挂靠在地质矿产部宜昌地质矿产研究所。专题组长：熊成云，副组长：于志鸿、李耀中。本专题共含13个课题（其中区域构造九个课题，控岩控矿构造四个课题）。它们是：

1. 1:100万南岭及其邻区地质构造图及说明书。1981—1985年；负责单位：江西地质科学研究所；课题组长：钟南昌。

2. 南岭压性线性构造带及其与中酸性岩浆活动有关矿产关系。1982—1985年；负责单位：地质矿产部矿床地质研究所；课题组长：于志鸿。

3. 南岭地区古生代区域构造演变历史。1982—1984年；负责单位：地质矿产部宜昌地质矿产研究所；课题组长：胡耀明。

4. 南岭地区中生代构造发展演变特征与成岩成矿关系。1983—1986年；负责单位：地质矿产部宜昌地质矿产研究所；课题组长：袁正新。

5. 丹池锡多金属成矿带遥感地质方法。1981—1984年；负责单位：广西壮族自治区地质矿产局遥感站；课题组长：方全兴。

6. 博白-岑溪断裂带的构造演化及其控岩控矿条件。1983—1985年；负责单位：广西壮族自治区地质矿产局区域地质调查队；课题组长：罗璋。

7. 吴川-四会断裂带地质特征及成矿关系。1979—1982年；负责单位：广东省地质矿产局地质矿产研究所；课题组长：陈挺光。

8. 莲花山断裂带的形变及控岩、控矿、控震特征。1983—1985年；负责单位：广东省地质矿产局区域地质调查队，中山大学地质系；课题组长：丘元禧、刘士晶。

9. 长乐-东山构造带的地质特征及演化历史。1984—1985年；负责单位：福建省地质矿产局区域地质调查队；课题组长：陈觉民。

10. 南岭地区有色金属矿床的构造控制特征和分布规律。1983—1986年；负责单位：地质矿产部宜昌地质矿产研究所；课题组长：汤吉方。

11. 罗城宝坛地区控矿构造。1982—1984年；负责单位：广西壮族自治区地质研究所；课题组长：李耀中。

12. 花山-姑婆山一带构造特征及控岩控矿构造。1981—1985年；负责单位：地质矿产部宜昌地质矿产研究所；课题组长：吕其发。

13. 粤西北地区铁铜多金属矿床的构造控制规律及隐伏矿床的预测。1979—1982年；负责单位：地质矿产部宜昌地质矿产研究所；课题组长：汤吉方。

整个专题工作的实施大体分：编写专（课）题设计、课题实施和编写专题研究报告三大阶段。

构造专题报告是整个专题组的集体成果，是在前人工作基础上，特别是在本专题大量课题研究成果的基础上综合上升的成果。此外，“湘南地区有色金属矿床的控矿构造特征”一节，系南岭项目矿床专题的“湘南以铅锌为主的多金属矿床的成矿规律及成矿预测”课题提供的。所使用的资料，一般截止于1985年年底。章节执笔虽然有所分工，但均是经专题组集体讨论修改定稿的。构造专题报告（送审稿）共分十章，外加前言和结语及主要附图三张。研究单位包括：地质矿产部宜昌地质矿产研究所、矿床地质研究所，广西、江西、湖南省（区）地质矿产局，以及中山大学地质系。按章序执笔的分工是：丘元

禧(中山大学)编写第一、十章;李耀中(广西壮族自治区地质研究所)编写第二章,第七章的第四节;钟南昌(江西地质科学研究所)编写第三章,第七章的第二节;熊成云(地质矿产部宜昌地质矿产研究所)编写第四、六章,第七章的第五节,前言和结语;袁正新(地质矿产部宜昌地质矿产研究所)编写第五章;韩雄刚(湖南省地质科学研究所)编写第七章的第一节;徐珏(地质矿产部矿床地质研究所)编写第七章的第三节;汤吉方(地质矿产部宜昌地质矿产研究所)编写第八、九章,第七章的第六节。1:200万南岭及其邻区地质构造图,是本专题“1:100万南岭及其邻区地质构造图及说明书”课题的主体图件的缩照版,由江西地质科学研究所钟南昌等编制;1:200万南岭及其邻区构造体系图,由地质矿产部宜昌地质矿产研究所熊成云等编制;1:200万南岭地区构造控矿规律图,由地质矿产部宜昌地质矿产研究所汤吉方等编制。

1986年元月,地质矿产部科技司与中国地质科学院在北京主持了本报告的评审,予以评审通过。

根据评审意见,1986年上半年,各执笔者认真修改送审稿;略去第十章,将其精华和要点与结语合并,改称为“结语与讨论”仍分别由熊成云和丘元禧执笔并置于第九章之后,只附1:200万南岭及其邻区构造体系图。1986年7—8月由熊成云、李耀中负责(李波、韦昌山、刘国庆等协助)统编本构造专题报告。

在专(课)题研究过程中,我们坚持“面向”方针,从区域着眼,从基础入手,突出控岩控矿构造,落脚到规律总结和成矿预测。本专题报告以地质力学观点为主,并尽量吸收和容纳其他构造学派的精华和长处,力求站在现代地质科学的水平上,从时空结构出发,阐明南岭区域构造特征及构造控岩控矿规律。

整个专(课)题工作是在项目领导小组和各承担(负责)单位的领导下进行的,在实施过程中得到了项目技术指导程裕淇、莫柱孙、张炳熹总工程师及地质矿产部宜昌地质矿产研究所谭志福所长的指导,以及有关单位和有关人员的各种支持和帮助,王丽娟、赵昌静等协助清绘图件,地质矿产部情报研究所杨树仁代为翻译英文摘要,均此致以衷心的感谢。

# 目 录

<b>第一章 南岭及其邻区的区域地质及地球物理特征</b> .....	(1)
第一节 区域地质概述.....	(1)
第二节 地球物理场基本特征和深层构造单元.....	(9)
<b>第二章 南岭地区的地壳运动</b> .....	(15)
第一节 前寒武纪的地壳运动.....	(15)
第二节 加里东期的地壳运动.....	(18)
第三节 海西—印支期的地壳运动.....	(19)
第四节 燕山期的地壳运动.....	(22)
第五节 喜马拉雅期的地壳运动.....	(24)
<b>第三章 构造形迹</b> .....	(26)
第一节 褶皱.....	(26)
第二节 断裂.....	(30)
第三节 逆掩推覆构造.....	(35)
第四节 韧性剪切带.....	(37)
第五节 环形构造.....	(39)
第六节 中生代陆相盆地.....	(41)
<b>第四章 南岭地区的构造体系</b> .....	(45)
第一节 构造体系的划分.....	(45)
第二节 构造体系的主要特点.....	(50)
第三节 构造体系的复合关系.....	(55)
<b>第五章 南岭及其邻区中生代以来构造体系的迁移、演变特征</b> .....	(58)
第一节 印支期发展阶段.....	(58)
第二节 燕山早期发展阶段.....	(64)
第三节 燕山晚期发展阶段.....	(70)
第四节 喜马拉雅期发展阶段.....	(73)
第五节 主要构造体系的发展演变特征.....	(74)
<b>第六章 南岭地区花岗岩的控制构造</b> .....	(76)
第一节 花岗岩的定位构造.....	(76)
第二节 花岗岩的构造环境分区和岩带划分.....	(80)
第三节 构造控岩规律.....	(84)
<b>第七章 南岭地区与花岗岩类有关的有色金属矿田(床)的控矿构造实例</b> .....	(89)
第一节 湘南地区有色金属矿床的控矿构造特征.....	(89)
第二节 赣南脉状钨矿的控矿构造特征.....	(97)



第三节	广西大厂锡多金属矿田的控矿构造特征·····	(108)
第四节	广西宝坛锡多金属矿田的控矿构造特征·····	(117)
第五节	广西平桂钨锡多金属矿床的控矿构造特征·····	(125)
第六节	粤西北多金属、钨矿床的控矿构造特征·····	(135)
<b>第八章</b>	<b>南岭地区钨锡多金属矿田(床)的构造控制规律·····</b>	<b>(144)</b>
第一节	区域成矿特征和区域控矿构造·····	(144)
第二节	成矿单元的划分·····	(148)
第三节	矿田、矿床构造类型·····	(154)
第四节	构造体系控矿规律·····	(161)
<b>第九章</b>	<b>南岭地区钨、锡多金属矿床的构造预测·····</b>	<b>(169)</b>
第一节	预测条件和构造预测标志·····	(169)
第二节	成矿预测·····	(172)
	结语和讨论·····	(175)
	主要参考文献·····	(181)
	图版和图版说明·····	(183)
	英文摘要·····	(185)
	附图 (1:200万南岭及其邻区构造体系图)	

# CONTENTS

<b>Preface</b> .....	( I )
<b>Chapter 1. Regional Geology and Geophysical Characteristics in the Nanling and Its Adjacent Area</b> .....	( 1 )
Section 1. General Description of Regional Geology.....	( 1 )
Section 2. Basic Characteristics of the Geophysical Fields and the Deep-seated Structural Units.....	( 9 )
<b>Chapter 2. Crustal Movement of the Nanling Area</b> .....	( 15 )
Section 1. Precambrian Crustal Movements.....	( 15 )
Section 2. Caledonian Crustal Movements.....	( 18 )
Section 3. Hercynian—Indosinian Crustal Movements.....	( 19 )
Section 4. Yanshanian Crustal Movements.....	( 22 )
Section 5. Himalayan Crustal Movements.....	( 24 )
<b>Chapter 3. Structural Features</b> .....	( 26 )
Section 1. Folds .....	( 26 )
Section 2. Fractures .....	( 30 )
Section 3. Thrust Structures .....	( 35 )
Section 4. Ductile Shear Zones.....	( 37 )
Section 5. Ring-shape Structures .....	( 39 )
Section 6. Mesozoic—Cenozoic Continental Basins.....	( 41 )
<b>Chapter 4. Structural Systems of the Nanling Area</b> .....	( 45 )
Section 1. Classification of the Structural Systems.....	( 45 )
Section 2. Major Characteristics of the Structural Systems.....	( 50 )
Section 3. Compounding Relationship of the Structural Systems.....	( 50 )
<b>Chapter 5. Since Mesozoic the Characteristics of the Migration and Evolution of the Structural Systems in the Nanling and Its Adjacent Areas</b> .....	( 58 )
Section 1. Indosinian Development Stage.....	( 58 )
Section 2. Early Yanshanian Development Stage.....	( 64 )
Section 3. Late Yanshanian Development Stage.....	( 70 )
Section 4. Himalayan Development Stage.....	( 73 )
Section 5. Characteristics of the Evolution of the Major Structural Systems .....	( 74 )
<b>Chapter 6. Structures Controlling the Granites in the Nanling Area</b> .....	( 76 )
Section 1. Localizing Structures of the Granites Intrusions.....	( 76 )

Section 2. Divided Rock Provinces by the Structural Environment and the Division of Rock Belts.....	(80)
Section 3. Regularities of Rock-control Structures.....	(84)
<b>Chapter 7. Examples of the ore-control Structures for Nonferrous Metal Ore Fields (Deposits) Related with the Granitoid in the Nanling Area .....</b>	<b>(89)</b>
Section 1. Characteristics of the Ore-control Structures for Non- ferrous Metal Deposits in Southern Hunan.....	(89)
Section 2. Characteristics of the Ore-control Structures of Vein-like Tungsten Deposits in Southern Jiangxi.....	(97)
Section 3. Characteristics of the Ore-control Structures of the Tin Polymetallic Ore Field in the Dachang of Guangxi.....	(108)
Section 4. Characteristics of the Ore-control Structures of Tin Polymetallic Ore Field in the Baotan of Guangxi.....	(117)
Section 5. Characteristics of the Ore-control Structures of Tungs- ten-tin Polymetallic Deposits in the Pinggui of Guangxi.....	(125)
Section 6. Characteristics of the Ore-control Structures of Poly- metallic and Tungsten Deposits in Northwestern Guangdong.....	(135)
<b>Chapter 8. Regularities of the Ore-control Structures of Tungsten- tin Polymetallic Ore Fields (Deposits) in the Nanling Area.....</b>	<b>(144)</b>
Section 1. Regional Metallogenic Characteristics and the Regional Ore-control Structures .....	(144)
Section 2. Classification of Metallogenic Units.....	(148)
Section 3. Structural Types of Ore Fields and Deposits.....	(154)
Section 4. Regularities of Ore-control Structural Systems.....	(161)
<b>Chapter 9. Prediction on Tungsten-tin Polymetallic Deposits by the Structures in the Nanling Area .....</b>	<b>(169)</b>
Section 1. Predicting Condition and the Structural Markers for Predicting Deposits.....	(169)
Section 2. Metallogenic Prognosis .....	(172)
<b>Conclusion and Discussion.....</b>	<b>(175)</b>
<b>General References .....</b>	<b>(181)</b>
<b>Plate and Description.....</b>	<b>(183)</b>
<b>An English Outline of "Report on the Monographic Study of the Regional Structural Characteristics and the Rock and Ore-control Structures in the Nanling Area".....</b>	<b>(185)</b>
<b>Attached Map</b>	
<b>Tectonic Systems Map of the Nanling and Its Adjacent Area (1:2,000,000)</b>	

# 第一章 南岭及其邻区的区域地质及地球物理特征

## 第一节 区域地质概述

南岭及其邻区位于欧亚板块的东南端，东邻太平洋板块，西接印度板块。中生代以来本区大部分属滨西太平洋构造域，西部则进入了滨特提斯-喜马拉雅构造域。本区地跨扬子准地台（江南台隆或“江南古陆”）和华南褶皱系两个构造单元，北临秦岭褶皱系和中朝准地台，西接三江褶皱系，东南临东海、南海，是新华夏系与南岭巨型纬向构造带的强烈复合地区。

本区地势总的是西高东低。西部雪峰山脉及云贵高原，海拔约1000—2000m，构成本区第一级地貌阶梯；雪峰山脉以东至东南沿海构成本区第二级地貌阶梯，海拔高度在1000m至0m；两湖、长江中下游及珠江三角洲地区多在500m以下；东南沿海及武夷山脉一带则在1000—500m；再往东及东南则为东海及南海北部大陆架。山脉和盆地的方向具有明显的地域性，昆明以东，山脉、盆地的走向总体呈北东向，中部则为东西向的南岭山脉所横贯，南宁、百色、哀牢山一线，山脉和盆地转成北西向；横断山脉则为南北向。

### 一、地层概况<sup>①</sup>

华南地层发育齐全，自下元古界至第四系均有出露。它们分属环太平洋地层大区 and 南亚陆间地层大区，两者大体以“江南古陆”的东南缘为界。按时代简述如后：

#### （一）元古界

1. 下元古界（？）近年来，随着全国变质岩编图研究工作的进展，发现了一些零星变质残块，如海南、西沙、浙中（陈蔡群），其沉积年龄有大于1000Ma者；最老可达2150Ma；而其变质年龄多大于600Ma（如诸暨七湾铷-锶法 $674 \pm 32\text{Ma}$ ，嵊县蒋镇上虞章钇钾-氩法641、720Ma，西沙永兴铷-锶法627Ma，海南岛788Ma等），因而这套变质岩系肯定不是加里东期产物，如归于中晚元古代，其原岩建造和变质作用类型又与之明显不同，但与扬子变质地区外围出露的早元古代结晶基底如康定群、崆岭群、哀牢山群具有相似的特点，因而将其归入下元古界变质岩系<sup>②</sup>。国内学者对此尚有不同认识。

2. 中元古界 出露于“江南古陆”，主要有桂北的四堡群、湘北的冷家溪群和赣北的双桥山群，为一套巨厚的绿片岩相浅变质岩系，其变质原岩为一套巨厚的浅海相泥沙质复理石建造夹细碧-角斑岩建造。出露厚度8500—1700m，向北东可延入安徽境内。地层中含中元古代微古植物化石多种，在江西德兴测得双桥山群的年龄为1401Ma（铷-锶法）。

3. 上元古界下部 板溪群主要出露于北部九万大山、雪峰山、武陵山、怀玉山和湘

① 本段主要取材于江西地质科学研究所，1985年资料。

② 董申葆，贺同兴，1985年资料。

中等地，赣北、皖南也有零星出露。北区主要为陆缘海沉积（泥沙质碎屑岩夹火山岩建造），在扬子准地台上厚仅数百米，但在陆缘地带则厚达7000m；南区主要为浅海、半深海复理石泥沙质碎屑岩、火山碎屑岩及细碧岩建造，厚5162—9536m。与下伏中元古界呈区域性角度不整合，部分地区（如湘东、桂北）呈假整合接触。在湖南益阳测得板溪群的次安山玢岩年龄为 $1000 \pm 100\text{Ma}$ （铷-锶法），在芷江鱼溪口板溪群中亦采得晚元古代早期的微古植物化石。

4. 震旦系 本文将震旦系下界置于莲沱组下部，上界置于灯影组顶部。本区震旦系含微古植物、叠层石及核形石等化石。

在黔中、赣北地区，下统以碎屑和冰成沉积为主，上统为一套海进序列的浅海—泻湖相含锰磷、碳酸盐岩、硅质岩夹碎屑岩建造；至武陵山区、雪峰山北段、怀玉山区和浙西为过渡型沉积，下统为一套深海碎屑岩建造，上统为一套浅海碳酸盐岩建造夹硅页岩、磷块岩及炭质页岩。至怀玉山区，可东延至浙西，地处“江南古陆”南缘，具台缘沉积特征，下统为一套火山碎屑岩夹中酸性火山岩，有些地方夹冰碛泥砾岩，上统岩性厚度变化大，为硅质岩、硅质灰岩、白云岩及磷块岩；至九万大山—北武夷山区已是地槽沉积，下统为一套与冰川作用有关的复杂边缘海沉积，属冰川—海洋沉积夹硅质铁质建造（江口式、新余式铁矿层位），往东厚度减薄为数百米；上统为一套浅海碎屑岩、碳酸盐岩—硅质岩建造。在湘中、赣中及其南部地区为一套巨厚的类复理石碎屑岩夹火山岩建造，顶部常有硅质岩建造，可相变为灰岩、白云岩。

## （二）古生界

1. 下古生界 华南的寒武奥陶系与志留系的分布地区和发育特点不同，代表两个不同的发展阶段：

（1）寒武—奥陶系：可划分出三个不同的沉积区即扬子区、江南区和华南（东南）区，分别具有稳定，过渡和活动类型的沉积建造<sup>[16]</sup>。此外，海南崖县一带寒武系稳定型的碳酸盐磷块岩的沉积则代表南海地台残块的存在。

区内寒武系与震旦系形影相随，遍布全区，与震旦系呈整合、假整合接触。扬子区下统以钙质泥质沉积为主，中上统则以碳酸盐岩为主。江南区逐渐变为静水的炭质硅泥质沉积和较深水的薄层钙泥质沉积。华南区则为复理石建造夹硅质岩建造。奥陶系的分布大致与寒武系相同，但不及前者广泛，二者呈整合接触。岩相组合与生物群面貌也有明显不同。扬子区西部碎屑岩较多，中东部碳酸盐岩较多，晚期出现滞流相（五峰页岩），自扬子区向东及东南分布着浅海碎屑岩建造，在皖南浙西，上奥陶统为巨厚的复理石建造。粤北及桂东南出现火山熔岩及角砾岩。

（2）志留系：扬子准地台上仍属稳定型沉积，在“江南古陆”东南缘为浅海相碎屑岩夹碳酸盐岩建造，厚度由西南向东北方向变薄。中志留世以后，伴随晚加里东运动地槽回返，只剩下粤桂边界的钦防海槽，仍有以砂泥质复理石为主的上志留统沉积，并与泥盆系呈整合接触。

2. 上古生界 总的属于在加里东褶皱基底上的地台沉积盖层。

（1）泥盆系：初期海浸局限于滇、黔、桂地区后期逐次向北东方向超覆。桂中地区下泥盆统莲花山组与前泥盆系呈角度不整合接触，粗屑沉积发育，向湘南、粤西北一带则多为陆相—滨海、浅海相碎屑及泥灰质沉积。中上统分布较广泛，且岩相变化较大，桂西



北南丹型沉积主要为含浮游生物黑色泥质、泥灰质及硅质沉积，至桂中象州型则变为含底栖生物的正常浅海相沉积。由黔、桂至湘粤，中上统不整合超覆于元古界或下古生界之上，湘中为陆相—浅海相沉积。上泥盆统变为正常浅海沉积，大体以吴川、韶关、吉安一线为界，北西则至“江南古陆”边缘以浅海碳酸盐岩夹碎屑岩建造，东南则为浅海—滨海相碎屑岩建造，西南端夹多层赤铁矿（宁乡式铁矿），厚度变化大，由几百米至二千余米，向东南至粤闽边境，变为陆相（南靖群）。

（2）石炭系：遍布全区，与泥盆系呈假整合—整合接触。南岭地区仍处于以广西至湘赣边境为轴心的海槽环境，下统自海槽中心向两侧的沉积，由浅海相碳酸盐岩夹海陆交互的含煤碎屑岩建造—海陆交互碳酸盐岩与含煤碎屑岩建造—陆相含煤碎屑岩建造。海槽中部厚度为1150—2220m，两侧减薄至535—714m；中上统黄龙组和船山组（或壶天群）分布广泛，但各地厚度不一，为一套浅海相碳酸盐岩建造。

（3）二叠系：石炭纪末普遍海退，致使二叠纪初的海浸沉积与石炭系形成假整合，东吴运动造成上下统之间普遍不整合。栖霞组岩相厚度稳定，为含燧石结核灰岩，底部普遍为含煤碎屑岩建造。茅口期起岩相分异又趋加剧，在苏、浙、皖地区，出现以孤峰组为代表的硅泥质沉积。晚二叠世龙潭期自北向南存在显著的岩相厚度分带现象，大体上粤北、湘、赣一带是海陆交互含煤系，在江西萍乡厚近千米，往北海相成分增多，往东南至福建以陆相（翠屏山组）为主，粒度变粗，不再含煤，厚仅数百米，代表华夏古陆边缘沉积。晚二叠世后期再次海浸，形成两种同时异相沉积即浅海相碳酸盐岩建造（长兴组）和浅海相硅质岩建造（大隆组）。在广西大隆组中尚发育有中酸性火山碎屑岩，而在钦防灵山一带上二叠统则为一套巨厚的碎屑岩建造，厚可达5044m，与下二叠统呈角度不整合，代表后造山期类磨拉石建造。在桂西及桂西南地区，则具有地台型沉积向地槽型沉积过渡的特点。

### （三）中生界

1. 三叠系 分布广泛，中下统多继承上古生界特点，其分布常与二叠系形影相随，中三叠世发生拉丁期大海退，分布面积大为缩小，印支运动造成上三叠统与下伏地层的区域性角度不整合。下中统多为浅海碳酸盐岩建造或滨海、浅海碎屑岩建造，但在桂中及桂西南伴有中酸性火山岩，桂西右江地槽系中则有厚逾万米的砂泥质碎屑岩建造，大部具密度流沉积特征，那坡地区并具有厚度大的细碧岩建造并与基性侵入岩相伴生。上统则主要为陆相或海陆交互的含煤碎屑岩建造主要分布于闽、湘、赣、粤、桂诸省，与下侏罗统常呈连续沉积。

2. 侏罗系 除台湾、湘粤一带早侏罗世有短期海浸外，大部分属陆相沉积。早侏罗世在闽粤沿海及粤北、湘中所遭受的海浸是来自西太平洋及古特提斯海，东支经香港向北西及东北方向漫漫，其西支来自三江地区，地层中既含有日本常见的瓣鳃类，又有特提斯区的白羊石，说明世界性的里阿斯海浸沟通了特提斯与太平洋生物区，往湘赣地区则不再出现典型海相化石，仅见淡水海湾瓣鳃动物群，赣北地区并见与植物共生的含煤沉积。沿闽西南—粤东分布的下侏罗统含类复理石及火山岩夹层，与上三叠统共厚6000m左右；闽浙沿海上海上三叠统—下侏罗统为陆相、海陆交互、陆相火山岩和火山复理石建造及角斑岩建造，总厚达9234m，属地槽型建造系列。自中侏罗世起，海水已完全退出本区，发育山间断陷沉积，形成红色建造及火山碎屑岩建造。上统主要为一套巨厚的陆相喷发的中酸性火山岩及

火山碎屑岩，与下、中侏罗统呈角度不整合，分布于邵武-河源断裂带以东，是我国东部火山岩带的组成部分之一。

3. 白垩系 除台湾存在海相地层外，均属陆相红色断陷沉积，含膏盐、铀、石油及天然气等矿产。下统与前白垩系呈角度不整合，下统与上统呈不整合、假整合及超覆不整合。

#### (四) 新生界

1. 第三系 早第三纪时，东南陆隆带和海岸线的位置可一直扩展至今日东海大陆架及南海西沙一带，在陆隆断陷带中继承性沉积了红色建造。一些断陷盆地（如广东三水盆地）有碱性系列和双峰式火山岩的喷溢，反映开始出现具有大陆裂谷萌芽性质的断陷。晚第三纪时，大陆上除大型沉积盆地（江汉平原）和东南沿海（茂名、合浦、雷琼、佛县等）有些沉积外，主要场所已转移至海区和台湾。在大陆架拗陷带沉积了巨厚的披盖式陆棚海相沉积，在台湾沉积了厚逾万米的地槽型建造，在台东有混杂堆积和蛇绿岩套。

2. 第四系 在陆区大面积分布于鄱阳、洞庭两湖，珠江、长江水系的三角洲及主要河谷地带以及沿海地区；在海域则为大面积的浅海、半深海和深海沉积。

### 二、岩浆岩地质特征

本区岩浆岩分布广泛，岩类齐全，以燕山期花岗岩和中酸性火山岩最为发育，共约占全区面积的三分之一。今按其形成时期简述如下：

#### (一) 四堡期（中元古代）岩浆岩

在桂北侵入四堡群中的花岗闪长岩和斜长花岗岩主要有本洞、大坡岭、才滚、龙有和响马等岩体，多为岩株状。罗城、融水一带尚有少数同时代呈岩床或小岩株产出的超基性、基性及中性岩。它们与四堡群中的细碧-角斑岩系火山岩在空间上密切共生，在时间上稍后，构成了一个连续的岩浆演化系列，反映了岩浆结晶分异作用（莫柱孙称这类花岗岩为原生型花岗岩，1983）。本洞岩体被上元古界丹洲群（板溪群）覆盖，其全岩铷-锶等时线年龄为 $1063 \pm 95\text{Ma}$ 及 $957 \pm 64\text{Ma}$ <sup>①</sup>，《南岭项目》花岗岩专题组<sup>②</sup>将它和大坡岭岩体划为四堡早期。其现位呈东西向展布。

#### (二) 雪峰期（晚元古代早期）岩浆岩

对于雪峰期的岩浆活动，目前尚有不同认识，前人曾将桂北的元宝山、三防花岗岩体和赣北九岭山岩体定为雪峰期。主要依据是元宝山岩体、穿切四堡期岩体，其锆石-铀-铅法年龄为 $760\text{Ma}$ ，铷-锶法年龄为 $730\text{Ma}$ 。九岭山岩体黑云母钾-氩年龄为 $805\text{Ma}$ （《南岭项目》花岗岩专题组<sup>③</sup>），根据年龄（三防岩体的全岩铷-锶等时线年龄为 $845\text{Ma}$ ，微量锆石年龄为 $889\text{Ma}$ ，元宝山岩体混合锆石年龄为 $884\text{Ma}$ ，九岭山岩体混合锆石年龄为 $818\text{Ma}$ ，<sup>39</sup>Ar中子活化测定年龄为 $935-937\text{Ma}$ ，全岩铷-锶等时线年龄为 $924\text{Ma}$ ）等资料，将上述岩体的时代定为四堡晚期。

#### (三) 加里东期（早古生代）岩浆岩

1. 早期 在加里东构造层下部所发现的变质火山岩反映了早期地槽拗陷阶段的岩浆活动，稍后，沿云开-武夷地槽拗陷带伴随郁南运动，震旦系、寒武系地槽沉积物经深

① 据地质矿产部宜昌地质矿产研究所，1985年资料。②《南岭项目》花岗岩专题组，1985年资料。

③《南岭项目》花岗岩专题组，1985年资料。

熔、交代作用形成原地、半原地的变质型混合花岗岩。它们与围岩呈渐变过渡，岩石成份及结构、构造很不均一。普遍富含堇青石、石榴石、紫苏辉石等变质矿物，最高含量可达15%，富含碎屑状晶体的锆石，氧化系数 $Fe_2O_3/(FeO+Fe_2O_3)$ 低， $K_2O$ 高而 $Na_2O$ 低，其年龄一般在552—422Ma。

2. 晚期 分布于加里东褶皱带中，总体呈北东向，多呈岩基、岩株产出，以花岗闪长岩和花岗岩为主，侵入前泥盆系区域变质岩系中，并为泥盆系所不整合覆盖，年龄在446—385Ma，与围岩具有清晰的侵入接触关系和接触变质带，属于岩浆成因的混染花岗岩，具同构造性质。

#### (四) 海西—印支期（晚古生代—早中生代）岩浆岩

主体发生在晚二叠世晚期的大陆火山喷溢，以峨嵋山玄武岩为代表，属碱性系列的钠质亚系火山岩，具有双峰式火山岩套的岩石化学组成，是大陆裂谷的产物。这一玄武岩喷溢活动的主要场所虽发生在西南地区，但已波及桂西地区，并对南岭本部有其影响。桂、粤、湘、赣、闽诸省茅口组、龙潭组中常有火山凝灰质的夹层是邻区这场大规模喷溢的远扬产物。

侵入岩以花岗岩为主，其次为花岗闪长岩、石英闪长岩、二长花岗岩等，主要分布于武夷云开隆起的两侧即桂东南、粤西、海南岛、粤北、赣南、闽西一带，其现位展布总体呈东西向。岩体大多侵入于上古生界，个别侵入于下、中三叠统。除个别岩体可见其被上三叠统或下侏罗统所沉积覆盖（如广西台马岩体）外，大部分未获上限地层之地质依据。其同位素年龄值可从289到198Ma之间。不同学者曾分别将其划归为海西期或印支期。鉴此，本文统称之为海西—印支期侵入体。

广西大容山—十万大山海西—印支期花岗岩带是这一期侵入岩的典型代表。该岩带由花岗岩（大容山）和花岗斑岩（十万大山）组成<sup>①</sup>，系由地槽沉积物经过深熔，重熔岩浆的长期演化而形成的陆壳重熔型花岗岩。莫柱孙<sup>②</sup>将其归入转化型花岗岩。

#### (五) 燕山期岩浆岩

1. 燕山早期（侏罗纪） 早侏罗世时在粤东—闽西南有中基性、中酸性海相火山喷溢，接踵而来的是沿佛冈—河源以北（粤北、湘南、赣南）大规模陆壳重熔花岗岩浆的大举侵入，其岩性多为黑云母花岗岩、二云母花岗岩和白云母花岗岩，以前者为主。中侏罗世沿断裂带有中酸性火山碎屑喷发。晚侏罗世，开始了大规模的以中酸性为主的同熔型钙碱性系列的岩浆喷溢，形成东南沿海著名的火山岩带。据翁世劼等人<sup>[17]</sup>的研究，火山岩自沿海向大陆内部由流纹岩与流纹质熔凝灰岩变成英安岩与流纹英安岩，再变为安山岩、玄武安山岩，总碱量向大陆内部增大。自河源—邵武断裂以东，火山岩的层位依次升高，晚侏罗世伴随火山岩有大规模花岗岩侵入，除广泛出露于东南陆缘地带外，可深入大陆内部500km以上。徐克勤<sup>[18]</sup>、杨超群等人的研究表明，在丽水—海丰断裂以西，花岗岩主要是陆壳重熔型（以黑云母花岗岩为主， $^{87}Sr/^{86}Sr$ 比值 $>0.710$ ）；以东至沿海主要是同熔型（以二长花岗岩为主， $^{87}Sr/^{86}Sr$ 比值为0.705—0.710），后者与沿海同期火山岩具有同源关系，显示幔源与壳源岩浆的混合。

① 广西壮族自治区地质矿产局，1985年资料。

② 莫柱孙，1983年资料。

2. 燕山晚期(白垩纪) 火山活动仍以中酸性为主,但碎屑物质增多,以中心式喷发为主,其强烈活动中心向东南方向迁移,主要分布于浙、闽沿海及东海、南海北部大陆架区,总的属钙碱性系列。据翁世劫的研究,火山岩的年龄以武夷隆起为轴心,向北西至苏皖一带(自130Ma变为96Ma)和向沿海(自145Ma变为80Ma)变新。据此翁世劫认为,其强烈喷溢时期应在早中白垩世。燕山晚期花岗岩多为中小型岩株或岩墙、岩脉,常侵入于早期岩体之中构成复式岩体,其酸碱度增大。浙闽沿海并有碱性晶洞花岗岩成带沿长乐-东山断裂带展布。

#### (六) 喜马拉雅期岩浆岩

喜马拉雅期岩浆活动以碱性玄武岩系列和拉斑玄武岩系列(主要见于沿海及海域)的喷溢活动和若干小型超基性、基性岩体的侵入为主,代表着一个新的构造旋回的开始<sup>[19]</sup>。

在南岭腹地地带至桂西地区和浙、闽、粤陆缘带,分布有其年龄从早第三纪(如广东三水玄武岩年龄为64—47Ma、桂西玄武岩年龄为49Ma)至晚第三纪、第四纪(如福建佛县、广东雷琼等)的以碱性玄武岩系列为主的大陆裂谷式喷溢,常带有深源包体(二辉橄岩);至东部及东南海域,自冲绳海槽至东沙、西沙海槽则变为以拉斑玄武岩系列为主兼有碱性玄武岩系列的喷溢;至南海中央海盆则纯属拉斑系列的玄武岩流喷溢。它们反映了从大陆裂谷向大洋裂谷构造环境的变化。

综上所述,本区岩浆活动有以下几个特点:

(1) 本区岩浆活动及其演化在时间上与地壳构造发展阶段相对应。在时间的进程中先后具有地槽型、地台型和地台活化型的岩浆岩。它们在不同的地质构造环境下,具有完全不同的地质特征。

(2) 燕山期岩浆岩构成了本区岩浆岩的主体,其中尤以花岗岩为最。燕山期花岗岩以中酸性为主,并有碱性岩,其他岩类也以含碱质高为特色,其中花岗岩中的 $\text{SiO}_2$ 含量达72—75%,高于世界(戴里)及中国(黎坝)的平均花岗岩成分, $\text{K}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量与碱性花岗岩接近, $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{TiO}_2$ 等较低,副矿物种类复杂。很多稀有元素、放射性元素、钨钼族,似金属元素以及 $\text{Cu}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Ga}$ 、 $\text{Ge}$ 、 $\text{Cd}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Sb}$ 、 $\text{Hg}$ 的丰度均较高,从而使燕山期成为主要成矿期,燕山期花岗岩成为主要的成矿母岩。

(3) 本区岩浆活动在前震旦纪、加里东期与地槽褶皱带的活动相关;后加里东期以来,与深、大断裂的多期次活动关系密切,大区域的火山岩带、花岗岩带均受深、大断裂的控制。

(4) 岩浆活动具多幕次特点,多形成复式岩体。随时间推移,岩浆岩带的强烈活动中心自北向南和自西向东推移变新。

### 三、变质岩地质特征<sup>①</sup>

#### (一) 元古代变质岩系

如前所述,本区可能存在下元古界的古老变质岩残块。其岩性特征以浙中的陈蔡群为例,系由黑云母斜长片麻岩、黑(二)云斜长变粒岩、斜长角闪岩、二云片岩、浅粒岩及

<sup>①</sup> 本段资料来源主要据董申葆、贺同兴,1985年资料。