

56.562

中國區域地質

REGIONAL GEOLOGY OF CHINA

62
91

地 質 出 版 社

Geological Publishing House

9

中国区域地质

REGIONAL GEOLOGY OF CHINA

9

地质出版社

Geological Publishing House

中国区域地质

责任编辑：魏书章

*

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：7³/₄ 字数：180,000
1984年8月北京第一版·1984年8月北京第一次印刷
印数：1—4,260册 定价：1.00元
统一书号：15038·新1036

中国区域地质 9

目 录

• 区调成果 •

- 广西区域地质调查主要成果.....李志才 (1)
- 三江褶皱系西南部的华力西运动.....熊家镛 (9)
- 江苏省燕山期几个复式岩体的基本特征与含矿性.....陈炯达 (17)
- 广西北流县泥盆纪生物礁特征研究.....彭懋媛 (33)
- 对纳赤台群的新认识.....刘照祥 彭耀全 (41)
- 东昆仑山的槽型石炭系.....温贤弼 薛连明 (49)

• 专题讨论 •

- 华北地块破裂过程及构造活动规律.....聂宗笙 刘仲温 (63)
- 承德砾岩的时代.....王振纲 蔡开运 (77)
- 构造应力场研究及其在区域地质调查工作中的意义.....万天丰 (83)

• 遥感技术 •

- 遥感技术在区调中应用试验成果简介.....周镇雄 (89)

• 区调新知 •

- 山西上石炭统太原组、山西组的对比与划分.....张志存 (93)
- 斜切塔里木、阿拉善地块的北山裂谷.....王广耀 张玉亭 (96)
- 北京断陷回升隆起.....张福堂 (98)

• 消息报导 •

- 第一届国际古生态学会议在法国召开.....(101)

• 国外科技动态 •

- 近年来国外地质研究概况.....肖增起 陈克强摘译(105)

REGIONAL GEOLOGY OF CHINA

NO.9

CONTENTS

ACHIEVEMENTS IN REGIONAL SURVEYS

- The main achievements in regional geological survey of Guangxi
..... *Li Zhicai* (1)
- The Variscan movement in the southwestern part of the Sanjiang
fold system..... *Xiong Jiayong* (9)
- Basic features of three Yanshanian composite rock masses in Jiangsu
province and their ore-bearing characters.....*Chen Jiongdā* (17)
- A study of the features of Devonian bioherms in Beiliu county,
Guangxi..... *Peng Maoyuan* (33)
- New recognition of the Nachitai Group
.....*Liu Zhaoxiang and Peng Yaoquan* (41)
- The geosynclinal Carboniferous in the eastern Kunlun Mountains
.....*Wen Xianbi and Xue Lianming* (49)

THEMATIC RESEARCH

- The regularity governing the break-up process and structural activity
of the north China massif.....*Nie Zongsheng and Liu Zhongwen* (63)
- The age of the conglomerates in Chengde
..... *Wang Zhengang and Cai Shengyun* (77)
- The study of the tectonic stress field and its significance in regional
geological surveys.....*Wan Tianfeng* (83)

REMOTE SENSING TECHNIQUES

- An introduction to the experimental results of the application of
remote-sensing techniques in regional surveys *Zhou Zhenxiong* (89)

NEW KNOWLEDGE OF REGIONAL SURVEYS

- Correlation and division of the Taiyun Formation and the Shanxi
Formation of the Upper Carboniferous in Shanxi..... *Zhang Zhicheng* (93)
- The Beishan rift dissecting obliquely the Tarim and Alxa massifs
.....*Wang Guangyao and Zhang Yuling* (96)
- The rise of the Beijing fault depression..... *Zhang Futang* (98)

NEWS

- First International Conference of Paleoecology convened in France.....(101)

TRENDS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY ABROAD

- Brief accounts of geological researches abroad in recent years
.....*Xiao Zengiq and Chen Keqiang*(105)

·区调成果·

广西区域地质调查主要成果

李志才

(广西区调队)

广西一比二十万区域地质调查工作于一九五六年开始,一九七四年完成;一九六六年又开展了一比五万区域地质调查;一九七五年开始区域地质调查资料的总结工作。直到《中华人民共和国广西壮族自治区区域地质志》出版审查验收,二十多年来,区域地质调查获得了大量的实际材料,并有许多重要的新发现。解决了一批遗留的重大地质问题,填补了区域地质某些领域的空白,把广西基础地质工作提高到了一个新的水平。为经济建设各有关部门提供了可靠的基础地质资料。为了及时总结和交流情况,现将主要地质成果,以及新的认识介绍如下,若有不当,请批评指正。

一、地层方面

广西地层发育齐全,沉积类型较多,变化复杂,各门类生物群落丰富,也是我国南方最早开展地层研究的省(区)之一,许多地方性地层单位命名渊源于此,尤以上古生界素为国内外地质学家所重视,如泥盆纪地层是重点研究的理想地区。通过区域地质调查又有新的突破和发现,目前已系统地建立了广西各时代地层的层序和单位。由中元古界至第四系共建立了十二个系和相当系的两个岩群。大部分地层已建阶或建组,有的划分到岩性段,少数划分到统。目前建立的地层单位共一百二十余个。本队新命名的地层单位约四十余个,地层总厚度达八万余米。基本查明了各时代地层岩性特征、沉积特征、古生物特征、岩相古地理、沉积矿产以及其变化等特征,为广西与国内外地层对比,研究海陆变迁、地质发展史、普查找矿等方面,提供了重要的基础地质资料。

中、上元古界有重要发现和进展:桂北是广西老地层出露的地区,过去统称丹洲片岩或板溪群,时代归属元古代或前震旦纪。六十年代以来,发现其间不整合,命名了“四堡运动”,划分为两大套地层单位,建立了四堡群和丹洲群(或板溪群)的层序及六个地层单位,由一套区域变质的地槽型沉积物组成。据现有资料对比,四堡群和丹洲群其时代分别为属中元古代晚期(1400~1000百万年)和晚元古代早期(1000~800百万年),大致相当于我国北方的蓟县系和青白口系。在四堡群、丹洲群中分别发现大量顺层侵入的超基性—基性岩、多层基性—中基性海相火山岩(以枕状细碧—角斑岩为主)以及深海泥质、硅质沉积,具有蛇绿岩套的某些特征。它形成于早期优地槽发育阶段,海盆地强烈下沉时期的深海沉积环境。上述岩体的发现对研究南方元古代地壳结构、海盆变化,及其演化等具有重要意义。

对震旦系有了新发现和新认识;过去将桂北的冰成地层统称南沱冰碛层,认为与长江三峡地区冰碛层相当,属大陆冰川沉积。六十年代广西开始发现有上、下两大层位,两者

之间为正常海相沉积, 据此将长安组、南沱组划为两个亚冰期, 富禄组划为间冰期, 沉积特征与三峡地区不同、而是冰川海洋混合沉积, 震旦系的碎屑岩复杂, 有35种岩石成份, 南沱组砾石也有20余种成份。近年来多处发现微古植物化石, 下统共发现有27个属, 38个种; 上统中还发现几丁虫类化石, 它为研究震旦纪的时代和地层划分提供了新的依据。在桂、湘、粤三省(区)交界的鹰阳关地区发现了一套海相火山岩和含铁岩系, 过去争论较多, 近年发现下统的上、下层位, 均有相当于长安组和南沱组的冰成沉积物, 但中间富禄组的岩性变化大, 故另命名为鹰阳关组, 它以多层细碧一角斑岩、火山碎屑岩、泥质岩为主, 夹碳酸盐岩、砂岩、铁矿层和含磷层, 这套地层的发现和时代确定丰富了我国南方震旦系的内容。

早古生代地层研究取得重大进展: 过去广西统称前泥盆纪地层为“龙山系”, 一九五八年后据各地发现的化石, 已分别划为寒武系、奥陶系、志留系, 建立了下古生界的层序和单位, 大部分地层划分到统、阶(组)。寒武系分布最广, 变化有规律, 据岩性和生物群可分为两大相区。泗城岭以东为地槽型碎屑岩相区, 具复理石建造特征, 产东南型动物群, 如腕足类、海绵骨针等; 泗城岭以西地区逐渐过渡为地台型、碳酸盐岩相区, 产华北型动物群, 如三叶虫、球结子等。奥陶系、志留系主要出露于桂东南, 所产化石以笔石最丰富, 奥陶系划出12个笔石带, 志留系划分出19个笔石带, 志留系笔石带较全, 地层发育完整, 可作为华南志留系划分对比的基础。近年来在奥陶系和志留系中发现有海相的细碧一角斑岩和火山碎屑岩, 填补了长期华南地区早古生代无火山岩活动的新资料, 这对研究华南早古生代构造活动和岩浆活动提供了有重要意义的资料。

泥盆纪地层的研究不断取得新成果: 广西泥盆系分布广、发育完整、岩相复杂, 各门类化石丰富, 研究程度较高, 现已建立了各种相型的代表性剖面, 具有国内外较典型的主要沉积类型, 并赋存多种有价值的沉积矿产, 是研究泥盆系最理想的地区之一。根据岩相和古生物特征分为两大沉积相, 即陆相、滨海相和浅海相; 五大沉积区, 即南丹区、柳州区、桂林区、钦州—玉林区、百色—南宁区。沉积类型有滨海环境的曲靖型, 有浅海近岸富氧环境下以底栖生物为主的象州型, 有远岸半深水缺氧环境下以浮游和游泳生物为主的南丹型, 有介于象州型和南丹型之间的北流型。综合岩相特征, 共建立了九个沉积相模式, 如陆地边缘相区、台地相区、台地边缘相区、浅海盆地相区、次深海槽盆相区等, 总观以地台型岛海沉积环境为主, 仅钦州至玉林地区为地槽型沉积环境。一九七一年以来, 我在钦州、玉林地区首次发现了早泥盆世等宽单笔石、前海西单笔石、育空单笔石、尖锐塔节石等化石。并发现泥盆系与志留系连续沉积, 这一发现填补了华南地区泥盆纪早期有笔石相地层的空白, 也是目前华南唯一发现泥盆纪地层为地槽型沉积的地区。这一新资料的发现动摇了过去传统的观点, 为建立我国东南部的华力西地槽存在, 为解决长期争论的大地构造性质问题提供了极宝贵的资料。

石炭系和二叠系的研究进展: 如在下石炭统岩关阶顶部普遍发现有一过渡层, 既有岩关期的珊瑚和腕足类分子, 又有大塘期的珊瑚和腕足类分子, 建立了凯苏林珊瑚带。在隆林、德保等地上石炭统马平群顶部, 发现壮希瓦格蜓与原始的密斯蜓共生, 为进一步研究石炭系和二叠系界限提供了重要依据。在来宾县石桥村于产假提罗菊石的大隆组凝灰岩中, 发现了古纺锤蜓, 根据各地岩性资料, 证实长兴组灰岩和大隆组硅质岩属相变关系,

它代表了同一地质时期两种沉积环境的岩石地层单位。

基本搞清了广西“红层”盆地的地层年代：广西大小盆地五十多个，它是继承了印支期基底构造格架基础上发展起来的中新生代陆相盆地，主要受东北和北西向两组构造控制。过去统称“永福群”、“十万大山群”、“邕宁系”等。其时代含义不清，现根据新发现的植物、脊椎动物等化石，结合岩石特征，基本查清红色盆地地质时代为晚三叠世至第三纪，并相应建立了统、组、段等一批地层单位。这些盆地时代的确定和地层接触关系的解决，对研究盆地的形成条件，以及研究煤、油页岩、石油、石膏、铁、铜等矿产的形成有重要意义。如贵县、容县一带盆地时代确定为早侏罗世至第三纪。南宁、百色两盆地时代确定为始新世—古新世（六咀组）、始新世（洞均组、那读组、百岗组）、渐新世（伏平组、建都岭组）、中新世—上新世（南康群），该两盆地是目前广西主要褐煤产地和含油盆地；十万大山盆地地层时代为上三叠统至第三系，并在那派盆地中首次发现广西最大蛇颈龙化石，经鉴定定名为扶绥中国上龙、广西亚州龙、广西原恐齿龙和原始鸟脚恐龙等，时代为早白垩世。

提高了对广西第四纪地质研究意义的认识：广西岩溶发育、洞穴众多，地表水和地下水发育，陆、海相沉积俱全。更新世以来，广西地壳大面积缓慢上升，第四纪地质作用和新构造运动现象显著，各种成因类型的沉积物和堆积层较复杂，矿产丰富。脊椎动物群化石和新旧石器以及古人类演化的遗迹不断发现，第四纪地质的重要性日益受到重视。如柳城、柳州、来宾、巴马、武鸣、大新等县的洞穴中发现了大量脊椎动物群，同时发现柳江人，来宾人以及旧石器，为考古和古人类研究提供了重要资料。目前认为巨猿等柳城动物群属早更新世；大熊猫—剑齿象等巴马动物群属中更新世；与柳江人共生的柳江动物群属晚更新世，时代概念清楚了。据此动物群产于不同高度的洞穴中，又可进一步确定不同高度洞穴所形成的时代。如洞高80~110米、洞高50~80米、洞高16~30米，分别形成于早、中、晚更新世，而洞高一般小于10米的属于全新世或现代洞穴。而一定溶洞高度和相应高度的河流或河流冲积物形成时间又相当。因而又知道了河流形成和冲积层形成的相应时间。广西第四纪矿产丰富，在资源方面占有重要位置，通过第四纪地质作用将分散的矿物富集成为有工业价值的矿床，尤其广西地处亚热带地区，风化、剥蚀、侵蚀、搬运、堆积等地质作用显著，对形成各种成因类型的砂矿、堆积矿、残积矿以及原生矿等均有重要意义。如富贺钟地区的砂锡矿、渠香和北山的褐铁矿、桂西的水晶砂矿、桂东南地区钛铁砂矿、桂西的铝土矿、锑矿等。

二、岩浆岩和变质岩方面

广西岩浆岩是南岭岩浆岩和南岭成矿带的重要组成部分，其分布广、活动频繁、岩类复杂，过去研究程度较低。通过区域地质调查，有了许多重要发现和新的认识。系统地确定了广西岩浆岩在各个地质时期活动的时代，对其活动特征有了进一步的研究。多旋回岩浆活动伴随多旋回构造运动，岩浆活动与地壳活动基本是同步相关的，目前根据地质资料和有关鉴定资料，由老至新共建立了四堡期、雪峰期、加里东期、华力西期、印支期、燕山期、喜马拉雅期和若干亚期（次）。广西已知各类大小侵入体约1200余个，出露面积约

二万平方公里左右,花岗岩类占绝大部分,大岩体多为复式岩体,主要分布在桂东南和桂北地区的褶皱带和深大断裂带附近。广西火山岩发育完全,活动时间长,自中元古代至第三纪(寒武纪、第四纪暂无发现)各地质时期均有不同岩类的火山喷发活动,古生代以前多为基性岩,中生代为酸性岩,火山岩的累计厚度近9000米,占地层沉积总厚度的11%,在成岩和成矿过程中,有不可忽视的作用。通过调查,对各时代岩浆的活动地质背景和岩石、矿物、岩石化学,微量元素、副矿物、成矿元素等特征有了较详细的研究,为进一步研究华南和广西岩浆岩活动、演化等提供了宝贵资料。

桂北是广西中晚元古代岩浆活动的主要地区,地质调查新发现了一批古老的火山喷发岩和侵入岩,确定了四堡期和雪峰期岩浆岩。四堡期岩浆岩分布于罗城县以北,早期有五百多个沿四堡群顺层侵入的超基性、基性席状岩体,岩性有变橄榄岩、变辉石岩,变辉长辉绿岩等。火山岩有六次裂隙型喷发活动,以中基性岩为主,为一套具枕状构造的细碧—角斑岩,厚815米,具蛇绿岩带特点,反映了具有深水洋壳性质和优地槽的地质环境。四堡晚期发现有与超基性、基性岩有成因联系的斜长花岗岩,岩体侵入四堡群,丹洲群沉积不整合其上,同位素年龄值为 1063 ± 95 百万年。雪峰期岩浆岩主要分布于龙胜县三门地区,早期发现有二百余个超基性、基性顺层侵入岩体,以辉长辉绿岩为主,同位素年龄值为837百万年。火山岩有三次裂隙喷发活动,以细碧岩为主,火山岩厚901米。雪峰晚期在元宝山和三防地区,发现有壳源重熔型花岗岩体侵入背斜轴部,同位素年龄值为760百万年。此外在桂东北鹰阳关地区发现一套震旦纪富禄期的基性—中酸性火山岩,以细碧—石英角斑岩为主,火山岩厚321米,形成有工业价值的火山沉积变质赤铁矿。

早古生代岩浆岩活动过去资料报导甚少,地质调查后有重要发现,不仅发现了一批规模壮观的花岗岩体,在奥陶纪和志留纪中发现有海相火山岩,在桂东南混合岩地区还发现与混合岩密切共生的岩株。早奥陶世火山岩分布于东大明山,冶金局272队发现,呈层状产于下奥陶统底部砾岩和下部砂页岩中,岩性为火山角砾岩、角斑岩等,厚20~80米。早志留世火山岩为我队一九七九年开始发现,分布于岑溪县太平公社一带,呈层状产于下志留统浅变质岩中,岩性为火山角砾岩、角斑岩夹细碧岩等,厚度大于80米。志留纪末,伴随强烈的加里东运动,有大规模的花岗岩侵入活动,如猫儿山、越城岭、海洋山、都庞岭、钦甲等地岩体,出露面积三千余平方公里,地质证据充分,岩体侵入前泥盆系,被泥盆系沉积覆盖其上,同位素年龄值为382~418百万年,岩性以斑状黑云母花岗岩为主,成矿与锡、铜、钨、金等矿产有关。这些资料对研究华南大地构造活动性质、成矿作用等方面有重要意义。

桂西地区发现大量的海相火山喷发岩。广西晚古生代的海相火山岩,过去没有什么资料,区调后在桂西地区发现了大量的泥盆纪至三叠纪的海相火山岩。在下泥盆统、中泥盆统、上泥盆统、下石炭统、下二叠统、上二叠统、下三叠统、中三叠统、上三叠统等地层中,火山岩总厚约5400米。具有喷发层次多、厚度小、分布零散,岩性以中基性凝灰熔岩为主,组成玄武玢岩—粗面斑岩建造。晚二叠世以后大量出现酸性凝灰岩、熔岩等。火山岩的枕状构造和杏仁状构造发育,在空间上沿北西呈断续带状分布。从时间上由泥盆纪至三叠纪具有由弱到强、由点到面的发展过程,岩石成份由基性、中酸性到酸性演变的特点。这些火山岩活动是处在广西地质历史上比较稳定的晚古生代地台发展时期,火山岩之

所以频繁活动,说明了晚古生代在桂西地区地壳具有较强的活动性,尤其基底断裂活动或微型扩张作用较显著,它不但导致了地壳深部的岩浆活动,同时也为晚古生代沉积作用提供了沉积物质和成矿物质来源,这对研究区域构造、沉积作用和成矿作用等有重要意义。

提高了对桂东南地区花岗岩及其成因的认识。桂东南是广西花岗岩类分布最广泛的地区,是南岭花岗岩的重要组成部分,具有多时代多期次、成因复杂、变质作用强烈、矿产丰富等特点,但过去研究程度较低,不同认识较多。区域地质调查后,建立了加里东期、华力西期、印支期、燕山期、喜马拉雅期等多期次岩浆活动,其中以华力西期花岗岩出露面积最大(八千余平方公里)。花岗岩活动在时间上和空间上,有由南东向西北方向,由加里东期向华力西期及印支期演化的趋势,这种反向的演化特征与该地区的地槽活动迁移和构造发展有密切关系。华力西期花岗岩因混染现象显著,暗色包体特多,普遍含堇青石、紫苏辉石等矿物,在华南地区具有研究成因上的重要意义。据贵阳地化所王联魁等研究,大容山堇青石黑云母花岗岩形成在500~2000巴水蒸汽压条件下,熔化温度为780~710℃,包体测温结果是650℃。据有关研究原岩为高铝、富钾、富硅的变质泥岩、相当于麻粒岩或高级角闪岩相,由于构造运动影响,熔浆温度上升、壳源物质重熔交代所形成,具有一系列的特征可与国外S型花岗岩对比。

广西变质岩过去系统研究极少,地质调查后基本查明了广西变质岩和变质作用。广西变质岩形成于多旋回构造和多旋回岩浆活动过程中,主要有区域变质岩、区域混合岩、接触变质岩、碎裂变质岩、气-液变质岩等类型,以区域变质岩和混合岩为主,其他均为局部变质作用形成。区域变质岩,分布广,面积约五万六千余平方公里,由元古代和早古生代浅变质岩地层组成,主要为板岩、千枚岩夹轻变质碎屑岩。桂东南区变质作用强烈、除上述岩类外,还有片麻岩、浅粒岩、大理岩、石英岩、斜长角闪岩、透辉岩等。若按变质矿物特征可划分出六个变质带:绢云母-白云母带、黑云母带、红柱石-堇青石带、十字石-蓝晶石带、矽线石和矽线石-堇青石带。区域混合岩主要分布桂东南区,面积4200平方公里,按变质程度可划分为三个混合岩带:局部混合岩带、混合岩带和混合岩花岗岩带,其中混合岩带按岩石结构划分为四个亚带:条痕状混合岩、眼球状混合岩、阴影状混合岩、均质混合岩亚带。区域变质岩和混合岩的变质作用主要形成于四堡旋回和加里东旋回的造山运动,局部变质作用主要形成于加里东运动以后的构造活动,故广西区域变质作用总特点是多时期构造活动迭加多成因变质作用,形成多种类型变质岩。

三、地质构造方面

广西地处中国东南部大陆边缘活动带的西南端,华南褶皱系和扬子准地台过渡地带。区域构造的某些特征在华南占有重要位置,历来受到构造地质学家的重视,不同观点的争论也较多,随着区域地质研究程度的不断提高,新资料不断增加,有关地质构造问题日益清楚,广西区域构造的特征和构造格局基本查明。从地质历史发展的观点看,广西区域地质构造总体经历了前泥盆纪地槽,晚古生代地台、中生代陆缘发展三大阶段。从沉积建造、岩浆活动、构造变动等方面特征看,具有多旋回活动特点。从构造条件的变化和构造分区方面看,具有明显过渡特征。从地壳活动的时、空变化关系看,不均衡性活动特别明

显, 不同时期和不同地区的差异性较大, 如加里东运动时, 全区为剧烈的造山运动, 晚古生代后转为地台沉积, 而钦州至玉林地区在加里东运动时, 没有造山运动, 晚古生代为继承性残余地槽沉积……等。多旋回构造活动控制了多旋回的岩浆活动、变质作用、成矿作用等。广西构造格架基本由二组方向的构造带所组成, 东部主要为北东方向、西部主要为北西方向, 中部为二组构造带的复合部位, 从应力场的分析看, 主要显示了北西与南东、北东与南西两组方向的地壳动力作用, 因此产生了北东和北西两个主要方向的构造带和构造格架。

地壳运动是地质史事件变化的重要因素, 对地质发展过程有重要控制作用, 广西地层发育齐全, 岩浆活动频繁, 是研究地壳活动和海陆变迁比较理想的地区。尹赞勳(1963年)等曾根据不同地质学家用地层观点统计了广西的地壳活动共命名有28个之多, 经地质调查之后, 基本查明期次、性质的地壳活动只有19个, 有些依据不足或弄错的不能再使用了。其中地壳运动在元古代有三次(四堡、雪峰、富禄), 古生代有七次(郁南、北流、广西、柳江、黔桂、东吴、苏皖), 中生代有九次(桂西、印支、燕山一、二、三幕, 喜马拉雅一、二、三、四幕等), 有重要影响的地壳运动有四堡、加里东、东吴、印支、燕山等造山性质的运动, 其中在地史上占主导地位的、影响最大的是加里东和印支运动。加里东运动结束了广西大部分地区的早古生代地槽沉积, 印支运动结束了广西的海相沉积。广西地壳活动的最大特点是不均衡性规律十分明显, 如地史上几次剧烈造山运动, 在不同地区、不同条件, 在同一时期内, 地壳活动性质影响范围大小均有很大差别, 如加里东运动、东吴运动等。

桂东南地区的大地构造性质问题, 长期来是大家所关心的。自六十年以来, 容县幅区调工作首先提出华力西期花岗岩, 随后在一九七二年和一九七七年分别在钦州、玉林地区发现泥盆纪笔石相地层和尖锐塔节石等生物群, 证实了该地区志留系和泥盆系为连续沉积关系, 加里东运动没有影响该地区地层褶皱, 从而证实了该地区晚古生代地槽是继承了早古生代的地槽, 直到早二叠世末东吴运动发生, 地槽结束。该残留地槽沉积物以类复理式砂页岩和硅质岩建造为主, 地层厚度7700米。而大容山、六万大山等花岗岩体是伴随华力西地槽结束, 在东吴运动影响下, 随构造带的活动而侵入的。这一重要发现为研究华南大地构造性质、岩浆活动、成矿作用、变质作用等方面提供了可靠新资料。

广西西部右江地区的大地构造性质问题, 一直是建国以来地质学家所关切的重要问题, 过去由于资料所限, 导致了大地构造的归属发生争论。区调新资料取得后, 确定了桂西印支地槽的存在, 问题基本得到解决。该地区地质发展经历了早古生代地槽, 晚古生代地台, 中生代地槽三个阶段, 比较特殊。早古生代本区处在华南加里东地槽和扬子准地台的过渡地带, 沉积建造具有东南型碎屑岩和华北型碳酸盐岩过渡变化的特征, 生物群也如此, 东南型以海绵骨针、腕足类为主, 华北型以三叶虫、球结子为主。晚古生代地台阶段, 基底硬化程度低, 基底断裂活动性大, 微型扩张显著, 裂隙式海相火山喷发活动频繁, 地壳深部的岩浆不断涌出, 由泥盆纪至二叠纪共有15次之多的中基性岩浆喷发活动。三叠纪开始, 该地区活动性继续加强, 苏皖运动和桂西运动不断发生, 地壳不断沉降, 地壳性质不断由地台逐渐转化为活动性地槽, 并与滇、黔地区的中生代地槽相通连, 沉积物由碳酸盐岩沉积。到中三叠世开始, 迅速转化为复理式建造的地槽型碎屑岩沉积, 三叠纪

火山喷发活动也不断增强，共有十六次喷发活动。中三叠世末拉丁尼克期之后，广西全境发生强烈的印支运动，地槽回返，地层褶皱，印支地槽结束。自此以后，广西海相地层沉积基本结束。

广西断裂构造十分发育，各种大小、深浅性质不同的断裂遍布全区。在不同时期的构造活动中，形成了一系列不同方面、不同规模的断裂，以及多次复合的断裂等，它们在地史发展中，如博白—岑溪断裂带、灵山—藤县深断裂带等，对该地区的构造变化，沉积岩相变化、岩浆活动、变质作用、成矿作用等方面均有显著影响和控制作用。但是过去系统研究不够，今后还有待深入探讨。目前根据地质和物探资料分析，初步确定了在地质作用有明显影响的区域性深、大断裂共二十四条，它们在活动时间上伴随多旋回构造运动，具有长期性活动和多次复合活动的特征，在空间分布上和褶皱构造带相伴生，方向上往往与褶皱有一致性。从方向分布上看，广西主要有三组方向，即北东向、北西向和北北东方向。从发生的时代看，元古代开始形成北北东向断裂，主要分布在桂北地区；早古生代开始形成北东向断裂，主要分布在桂东南地区；晚古生代开始形成北西向断裂，主要分布在西部地区，断裂分布规律比较清楚。

三江褶皱系西南部的华力西运动

熊家镛

(云南省地质局区调队)

本文重点讨论云南西南部景东—思茅—勐腊一线以西、澜沧江深断裂以东、景东以南区域华力西运动的性质、强度及其代表性。

这一范围在大地构造上属三江褶皱系西南部,有人将其进一步划属兰坪—思茅拗陷^①,或称之为临沧—景洪褶皱带^②,但均强调该区印支运动的重要性,并认为是其主褶皱幕。

1972年以来,这一地区开展了1:20万区域地质调查。区调工作所获得的丰富资料,反映了与上述认识不相同的事实:该区华力西褶皱作用强烈,造成晚古生代地槽褶皱迥返,并伴随有岩浆作用与变质作用。印支褶皱作用微弱。因而该区不是印支褶皱带,而是华力西褶皱带。为了说明这一问题,笔者将从下述几个方面介绍其主旋迴是华力西旋迴的资料,供有关研究者参考。

一、地 层^②

该区上古生界地层发育齐全,总厚大于9500米,主要为一套地槽型火山-碎屑岩建造、火山-硅质岩建造夹碳酸盐建造。

泥盆系是本区地层出露的最下部层位,见中、上统,分布于景洪县南东侧之澜沧江两岸,为一套灰色岩屑砂岩、板岩、硅质板岩夹中酸性钠质晶屑凝灰岩、层凝灰岩、钠长石岩与复矿砾岩。总厚大于3000米。火山岩夹层以富钠为特征。下部板岩中含 *Productella* sp. *Indospirifer* sp. 等,属中泥盆世;上部含 *Leptophleum rhombicum* 及腕足类,属晚泥盆世。

石炭系中、下统为灰岩与变质砂岩、绢云板岩互层,夹凝灰岩。厚度大于1000米。见于景洪县南东侧澜沧江边及思茅县下坡头、南夺等地。下部含 *Siringothyris* sp., *Dictyoclostus* sp., 上部含 *Fusulinella* sp. 等。

上石炭统与下二叠统为连续沉积,两者界线不易区分。与下伏中石炭统呈明显的角度不整合接触,反映出中华力西运动在区内的存在与强度。由一套火山-硅质-碎屑岩建造组成,总厚大于3000米。底部见底砾岩,厚30~100米;下部为砂泥质岩、放射虫硅质岩夹薄层灰岩,含 *Triticites* sp., 中部为以石英角斑岩为主的细碧岩—石英角斑岩系夹放射虫硅质岩、放射虫硅质凝灰岩、砂泥质岩与灰岩透镜体;上部以灰色砂泥质岩为主,夹中、基性火山岩与透镜状灰岩,灰岩中含 *Verbeekina* sp., *Neoschwagerina* sp., *Yabeina* sp. 等。据1:20万思茅幅资料,细碧岩、角斑岩、石英角斑岩中,Na₂O的含量均大于4%,一般为5~6%。K₂O的含量小于2%。岩石中的长石主要为钠长石。在石英角斑岩中,钠长石与

① 彭兴阶, 1982, 三江主要构造单元的基本特征。

② 根据1:20万景东、景谷、思茅、景洪、勐海、勐腊等图幅区域地质调查资料。

石英同时构成岩石之斑晶。细碧岩一角斑岩中,暗色矿物多已为绿帘石、绿纤石所代替。上述岩石均已受变质,其变质程度一般达亚绿片岩相—低绿片岩相。细碧岩—石英角斑岩系与放射虫硅质岩的共存,反映出其典型的优地槽环境。由于中石炭世末华力西褶皱作用的影响,上石炭统只见于思茅县下坡头、南夺等地,而下二叠统则广泛分布,区内澜沧江两岸、小黑江边均可见及,有的地区并直接不整合覆于中、下石炭统或泥盆系地层之上。

晚二叠世海槽趋于稳定,并逐渐抬升,海水变浅,显示出地槽发展已接近晚期。早期沉积了厚达1500米以上的砂泥质岩石,局部夹中酸性熔岩和凝灰岩。部分地区岩石已受变质呈千枚岩、板岩。含 *Dictyoclostes boliriensis*, *Leptodas cf. nobilis*, *Orthotetina cf. ruber*, *Asioproductus graciosus* 等。晚期沉积了厚达1000米的碳酸盐建造,并夹有少量砂泥质和酸性凝灰岩。含 *Palaeofusulina evoluta*, *Reichelina Pulchra*, *Waagenophyllum (Lianshanophyllum) Wengchengense* 等。

晚二叠世末华力西褶皱作用再次强烈发生,造成华力西地槽封闭,结束了该晚古生代地槽的生命。其上覆中三叠统及其以上地层,均为盖层性质。

综上所述,本区晚古生代地层的沉积特征是:沉积厚度大、火山活动强烈,并出现厚达千米以上的细碧角斑岩与放射虫硅质岩组成的火山—硅质岩建造,无疑为一优地槽环境。从泥盆纪—二叠纪,整个华力西旋迴基本是以海进开始、以海退告终的地史历程。泥盆纪—中石炭世,为地槽发展的早期阶段,出现火山—碎屑岩建造夹碳酸盐建造;晚石炭世—早二叠世,是地槽沉降的极盛时期,形成火山—硅质岩建造;晚二叠世是地槽的发展晚期,地槽活动性明显减弱,火山活动基本停止,沉积了一套碎屑岩建造与碳酸盐建造,是地槽的收缩阶段。这一切说明华力西运动在该地槽的发生、发展与消亡的过程中都起着明显的作用,反映出华力西褶皱带的特征。

二、华力西褶皱作用

通过近年来的工作,证实华力西旋迴在区内存在两个区域性不整合面,其一,为中、晚石炭世之间,称中华力西运动;其二,为晚二叠世末,称晚华力西运动。

(一) 中华力西运动

在本区指发生于中、晚石炭世之间的褶皱作用。所形成的不整合面在景谷县龙洞河与小黑江交汇处最为清晰^①,可见上石炭统(含 *Triticites* sp.)底部砾岩不整合覆于含 *Fusulinella* 的中石炭统灰岩之上(图1),下伏灰岩倾向 80° ,倾角 40° ,上覆砾岩倾向 285° ,倾角 45° ,两者基本呈直角相交。

在景洪县南东澜沧江边^②,见下二叠统灰岩呈角度不整合覆于中、下石炭统或上、中泥盆统千枚岩、板岩、凝灰岩或岩屑砾岩之上(图2)。在景洪县曼丙—盘窑—南光一带^③(图31),下石炭统与中、上泥盆统地层形成紧密的倒转褶皱,产状陡峻;而下二叠统的岩层产状平缓,形成开阔的向斜不整合于其上。其间虽缺失上石炭统,但这一界面,无疑代表中华力西褶皱作用的构造面。

① 1:20万思茅幅资料。

②③ 1:20万腊勐幅资料。

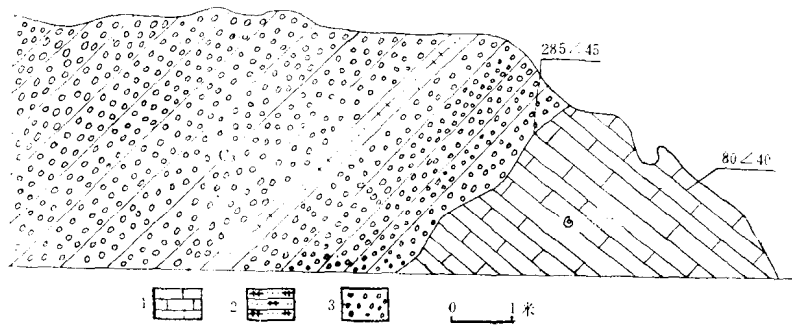


图1 景谷县龙洞河上石炭统与中石炭统呈角度不整合接触
1—灰岩；2—岩屑砂岩；3—砾岩

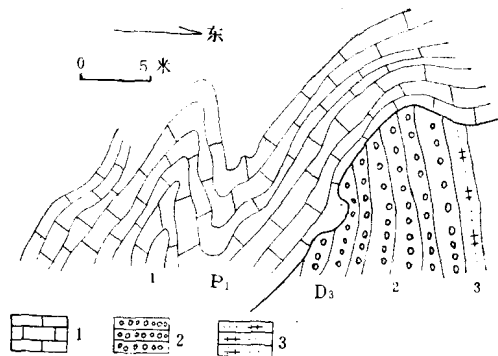


图2 景洪县南光偏西2.1公里澜沧江边P₁灰岩与D₃砂砾岩接触关系素描图
1—灰岩；2—岩屑砾岩；3—岩屑砂岩

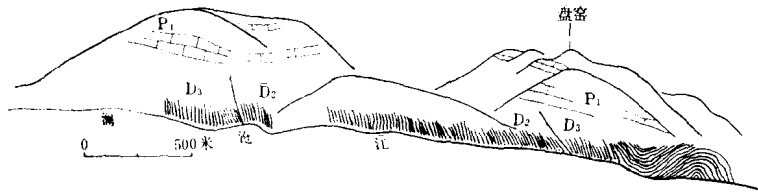


图3 景洪县盘窑附近P₁灰岩不整合于泥盆系之上素描图

上述不整合面的共同特点是：界面上、下地层呈高角度相交，且褶皱明显不协调。从不少地区中、下石炭统沉积被剥蚀、上石炭统缺失沉积等现象分析，中华力西褶皱作用在区内是强烈的，它既使岩石褶皱变形，也使部分海区隆起成山。

(二) 晚华力西运动

指发生在晚二叠世末的褶皱作用。在思茅县松山林村北西侧^①，见中三叠世早期下坡头组呈角度不整合覆于早二叠世地层之上(图4)。上覆层底砾岩厚5~9米，砾石成分主要为下伏上石炭统一下二叠统的中酸性钠质火山岩与放射虫硅质岩，产状平缓，倾向40度，

① 1:20万思茅幅资料。

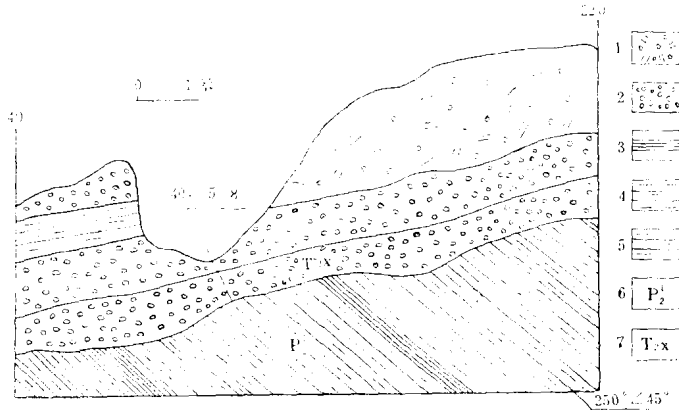


图 4 思茅县松山村北西侧中三叠统下坡头组不整合于下二叠统砂页岩之上
 1—第四纪残积层；2—砾岩；3—页岩；4—粉砂页岩；5—泥质粉砂岩；
 6—下二叠统；7—中三叠统下坡头组

倾角5~8度。砾岩之上的泥灰岩中含*Costatoria goldfussi monsuvi*。下伏下二叠统灰绿色泥质粉砂岩与粉砂页岩倾向250度，倾角45度，两者交角在50度以上。这一不整合面的存在说明该区早二叠世之后，中三叠世之前，无疑发生过一次强烈的褶皱作用。

在景谷县文乃附近^①，见中三叠世早期忙怀组底部含砾砂岩与下伏上二叠统炭质板岩呈角度不整合接触（图5）。该不整合面进一步反映出这一构造运动的时限应在晚二叠世与中三叠世之间。

这一不整合面在滇西发育的广泛性和重要性，范承钧^[4]已有详细论述，并认为它所代表的构造运动是“三江褶皱系的主要构造旋迴”，笔者同意这一观点。但其发育时期似应为晚二叠世末期，是华力西旋迴最晚期的构造运动。因为整个滇西区，以及同一构造带的马来西亚、泰国部分，早三叠世的缺失，已为人们所公认，就是中三叠世早期的沉积，也只是零星分布。在如此大的范围内，至今未发现任何可能属于下三叠统地层的资料，只能说明在地质历史进入早三叠世时，该区不存在接受沉积的条件。从三江褶皱系西南部来讲，这一褶皱作用所涉及的最新地层为晚二叠世，它造成了该区华力西地槽的封闭、海水退出、岩石褶皱变形，并使整个海区隆起成陆，从而结束了这一长期发展的晚古生代地槽的生命。这一构造运动所造成的隆起，从晚二叠世末一直延续至中三叠世早期，造成整个早三叠世没有接受沉积的环境，至使整个区域缺失下三叠统沉积。中三叠世海侵虽再次到达本区，但只淹没了局部地段，在相当大的范围内，仍然缺失中三叠世早期的沉积。而且中三叠统及其以后的沉积，均显示盖层的特点。这些情况都说明这一构造运动应属华力西旋迴。

(三) 从区域构造变形看华力西运动

上述华力西旋迴的两次强烈褶皱作用，在区域构造形迹上亦表现得相当清楚。

图6是景洪县南光一带地质图^②。从该图上可以看出：下二叠统地层与中、下石炭统、中、上泥盆统地层在构造形态上明显不协调，两者是不同的构造层。下伏泥盆系与

① 1:20万景谷幅区域地质调查报告。
 ② 1:20万勐腊幅资料。