

第二届全国构造地质学术会议
论文选集

第一卷

大地构造和前寒武纪构造

中国地质学会构造地质专业委员会

地质出版社

4083

64

56,540
5064
1

第二届全国构造 地质学术会议论文选集

第 一 卷

大地构造和前寒武纪构造

中国地质学会构造地质专业委员会

地质出版社

第二届全国构造
地质学术会议论文选集
第一卷

大地构造和前寒武纪构造
中国地质学会构造地质专业委员会

*

地质部书刊编辑室编辑

地质出版社出版

(北京西四)

地质印刷厂印刷

(北京安德路47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: 11·插页: 2个·字数: 259,000

1981年5月北京第一版·1981年5月北京第一次印刷

印数1—2,960册·定价2.00元

统一书号: 15038·新597

前 言

1979年春在北京举行的第二届全国构造地质学术会议，共收到学术论文（摘要或全文）700余篇。为了反映这次会议的丰硕成果，开展国内外学术交流，促进我国构造地质科学事业的发展，为四个现代化服务，中国地质学会构造地质专业委员会决定公开出版“第二届全国构造地质学术会议论文选集”。

“论文选集”从七个方面分别选题。即：（1）区域构造及大地构造；（2）地质力学；（3）前寒武纪构造；（4）中生代构造；（5）活动构造与地震；（6）构造与矿产；（7）新技术和新方法。共选论文65篇。分三卷出版。

第一卷：大地构造、前寒武纪构造，包括区域构造计16篇。

第二卷：地质力学，包括构造与矿产计20篇。

第三卷：中生代构造，包括活动构造与地震、新技术和新方法计29篇。

曾提交会议，但已在或准备在刊物上发表的或其他会议论文集已编入的论文不再录用。曾提交会议，但同时又上报26届国际地质大会之论文，因已专辑出版，亦未选用。

“论文选集”是在构造地质专业委员会常务委员会领导下，由秘书组主持，秘书组成员分工负责编辑，地质出版社和科学出版社分别出版。具体分工如下：

第一卷，陈炳蔚、钟嘉猷（区域构造与大地构造）、钱祥麟（前寒武纪构造）编辑。地质出版社出版。

第二卷，崔鸣铎（地质力学）、余大良、冯天元（构造与矿产）编辑。地质出版社出版。

第三卷，刘和甫（中、新生代构造）、叶洪（活动构造与地震）、张清（新技术、新方法）编辑。科学出版社出版。

冶金部首钢地质研究所孙延锦同志，国家地震局地质研究所姚彦之、王笑媛同志参加了部分编辑工作。中国地质科学院地质研究所李汉声同志，地质力学所徐和聆、张志国同志等给予了大力帮助。在此顺致谢意。

中国地质学会构造地质专业委员会

ABA 42/05

CONTENTS

1. The Accretion of the Continental Crust of Nanling Mountains
and its Evolution of Granite
.....Geological Bureau of Guangdong Province Mo Zhusun (1)
2. Geotectonic Configuration of Ahrin Area of Tibet
.....Institute of Geology, Academia Sinica Pan Yusheng (10)
3. Talking about the Cycle of Tianshan
.....Institute of Geology, Geological Bureau of Xingjiang Luo Fazuo (18)
4. Preliminary Research on the Features of the Crust Wave Mot-
ion in the Tectonic Belts of Tianshan, Qilianshan and Qinling
.....Department of Geology, Northwest
University Che Zicheng and Wu Wenkui (28)
5. The Genesis and Development of Tungting Diwa
.....Changsha Institute of Geotectonics, Academia Sinica
Huang Su, Wei Zhouling and Wang Fuquan (36)
6. The Evidences for Ancient Plate Movement in Inner Mongolia and
its Relationship to the Evolution of Geosyncline
.....Geological College of Hebei Chi Sijing, Hu-
xiao, Ting Puchuan, Xu Jue and Shi Jizhong (54)
7. The Distributon of the Metamorphic Belts of Eastern Qinling
and its Relationship to Plate Tectonics
.....Xian Institute of Geology and Mineral Resources,
Chinese Academy of Geological Sciences Ma Shaolong (67)
8. The Main Characteristics of the Structural Metamorphic Zones
of Western Yunnan Yunnan Institute of Geological Scien-
ces Wang Kaiyuan and Shi Giixin (79)
9. Some Problems on the So-Called "the Crystalline Zonein Ce-
ntral Tienshan"Geological Bureau of Xingjiang Chen Zhefu (90)
10. A Discussion on Structural System in Da-Bei Mountains
.....Department of Geology, Hefei Eng-ineering
University Luo Qingkun and Li qun (99)
11. The Main Characteristics of Geological Structures in Indosinian
Geolsynclines Folded Region, Western Guangxi
.....Team of Geological Surveying, Guangxi
Bureau of Geology Sun Zhong (107)
12. A Discussion on Superficial Structure Controlled by Deep Stru-
cture Institute of Geology, Acadmic Sinica Zong Dailai,
Ma Fuchen, Zong Jiayou and Sun Huanchang (119)
13. The Measurement of "Cryptoflow Line Structure" of Igneous
Rock Bodies Tianjin Institute of Geology and Mineral,
Chenese Academy of Geological Sciences Bai Jin (128)
14. The Metamorphism and Deformation History of Deng Feng
Group, Henan Geological College of Wuhan Suo Shutian,
You Zhèndōng and Han Yujing (136)
15. Analysis of Precambrian Tectonic History of Inner Mogolia
..... Bureau of Geological Survey Inner Mo-
golia Autonomous Region Xie Tonglun (148)
16. Deformation Facies of Qianan Iron Ore District
.....Geological College of Wuhan Fu Zhaoren (158)

南岭地区陆壳的生长和花岗岩的演化

莫 柱 孙

(广东省地质局)

一、前寒武纪的地壳运动和花岗岩活动

四堡运动 在广西北部罗城、三江、融安一带,相当于所谓“江南古陆”的南端,分布着一套厚达 14,000 米以上,主要由复理石建造和细碧岩建造组成的地层,走向北西西到东西,基本倾向南南西,倾角陡,呈复式紧密的线状褶皱;其中同斜、倒转褶曲发育。这套地层被名为四堡群,和它上面的板溪群之间呈明显的角度不整合接触。这个不整合代表南岭地区已知最早的一次地壳运动,被名为四堡运动。四堡运动使四堡群普遍遭受区域变质作用,变成一套绿片岩相的变质岩;还伴有广泛的火成活动:早期为基性—超基性岩浆沿地层层理的侵入活动;晚期为中酸性岩浆的侵入活动,形成许多规模不大的斜长花岗岩和花岗闪长岩体,其中有些被板溪群下部地层(白竹组)沉积复盖。(图 1)因此,这些岩体的形成时间,应在四堡群沉积之后和板溪群沉积之前。根据本洞岩体 5 个全岩 Rb-Sr 年龄数据所作的等时线,求得岩体的年龄为 $1,063 \pm 95$ 百万年。 $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ 的始初值为 0.7001 ± 0.0039 。又岩体的锆石 U-Pb 年龄为 1,100 百万年。两种年龄基本相同,和地质依据也一致。

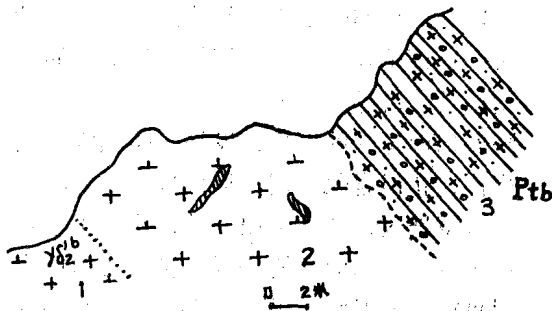


图 1 本洞岩体与板溪群沉积接触素描图

1—中粒花岗闪长岩; 2—花岗闪长岩风化壳; 3—板溪群含砾不等粒长石砂岩

(见融水三防本洞大山炮南西 1.3 公里) (据“广西地质”)

雪峰运动 四堡运动以后,南岭地区曾一度隆起;经过了一段时间的侵蚀后又再次沉降,继续接受沉积,堆积了以复理石建造为主的板溪群。例如,在广西三江、龙胜、融安、融水,和贵州东南从江一带,板溪群下部以钙质、砂质沉积物为主,底部有“含砾白云石英片岩”,其砾石含量最高可达 60%;上部以泥质沉积物为主,夹少量砂质、炭质和长石,局部夹白云岩;在三门、下朗一带,还夹有一套厚度为 40—909 米的基性火山岩。板溪群的总厚度变化很大:在贵州东南部为 14,000 米,在紧邻的三江、融安一带仅为 3,000 米。这说明当时三江、融安一带是一个相对的水下隆起区。板溪群和上覆的震旦系的关系,在江南古陆南部为假整合或超复不整合,在北部则为明显的不整合。这些关系代表前寒武纪另一次地壳运动,即雪峰运动。^[1]雪峰运动使板溪群普遍遭受轻微的区域变质作用,变成一套以千板岩、板岩为主的变质岩。随着雪峰运动,在江南古陆北部皖南、赣

西北一带, 有较多的花岗岩活动; 在江南古陆南部在南岭范围以内的桂北黔南边境, 则仅有三防 (亦称摩天岭)、元宝山等一些花岗岩体的形成。这些岩体侵入四堡期的本洞岩体, 具有明显的混合花岗岩特征, 属于半原地花岗岩。据施实报告,^[2]摩天岭岩体同生锆石的 U-Pb 年龄为 760 百万年; 后生锆石的 U-Pb 年龄为 510—560 百万年。前者代表原岩混合岩化的年龄, 时代相当于雪峰期; 后者代表岩体的变质年龄, 时代相当于早古生代初期。又摩天岭岩体全岩 Rb-Sr 年龄为 730 百万年, Sr^{87}/Sr^{86} 的始初值为 0.735。同生锆石的 U-Pb 年龄和全岩的 Rb-Sr 年龄基本一致, 和地质依据也吻合。它是雪峰期的产物, 是没有疑问的。元宝山岩体无论在大地构造位置、产状、结构构造、或岩性等方面, 和摩天岭岩体完全相同。两者应是同一时期同一地质作用的产物。

在震旦纪末, 江南地向斜逐渐上升隆起, 南岭地区构造活动的中心, 已移到云开大山—武夷山一线。

二、早古生代的地壳运动和花岗岩活动

郁南运动 在粤西桂东云开大山一带, 特别是郁南、新兴等县, 下、中奥陶统石英砂岩建造微不整合在寒武系页岩硅质岩建造和复理岩建造之上, 代表了早古生代南岭地区第一幕地壳运动, 即郁南运动。(图 2) 郁南运动使粤西桂东地区部分寒武系 (可能还包括震旦系) 形成广阔的复式褶皱构造。此外, 湘赣边境的诸广山复背斜和赣闽边境的武夷山褶皱带, 也都是在郁南运动期间开始形成的。因此, 云开隆起和赣闽隆起的雏形, 实际上在郁南运动之后已经形成。

随着郁南运动的发生、发展, 包括寒武系或更老的地层在内的地层和岩石发生广泛的混合岩化、花岗岩化作用, 形成规模巨大的原地和半原地花岗岩, 主要分布在云开大山、广洲—博罗地区、和武夷山一带, 代表了早古生代地向斜中心的所在位置。

关于云开大山混合岩和混合花岗岩的形成时代, 已有充分的资料说明它应在奥陶纪之前, 很可能是寒武纪。因为, 第一, 这些混合岩和混合花岗岩在许多地方都被泥盆系不整合复盖, 如高洲谢牛岭、增城风路, 和河源兰口圩。(图 3) 第二, 在云开大山西侧, 广西

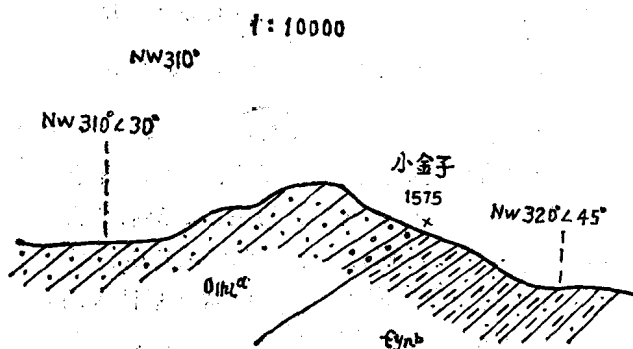


图 2 罗定县沙口圩小金子附近见奥陶系和寒武系成平行不整合接触

Oihl^a 下奥陶统迴龙群粗粒石英砂岩, 底部为砾岩。Cyn^b 寒武系鱼南群灰绿色板状砂质页岩
(据 1:20 万罗定幅区测报告)

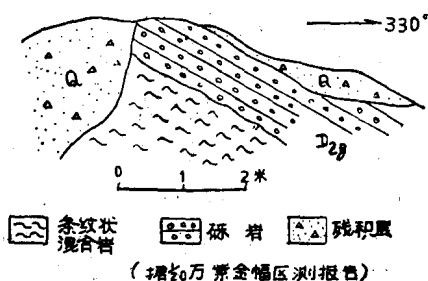


图 3 河源县兰口附近剖面素描图

示中泥盆统桂头组砾岩沉积复盖于早古生代条带状混合岩之上

博白县黄陵附近，中、下奥陶统的下部，有一套厚达 4,000 米以上的花岗质碎屑岩。其中长石砂岩的长石含量达 30—50 %；推测这些长石就是来自上述的混合岩和混合花岗岩。第三，在郁南一带，下奥陶统的层间砾岩中，有花岗斑岩和脉石英的砾石：前者含量达 10 %，后者达 70 %，说明这一带在奥陶纪前是有过火成活动的。第四，在台山县深井圩附近，寒武系的浅变质岩和混合岩互相过渡。（图 4）这种关系在阳江、化州、高州等许多地方都可以看到。而在比寒武系较新的早古生代地层中，至今尚未有混合岩化现象的报导。第五，云开大山混合岩和混合花岗岩的 锆石 U-Pb 年龄数据目前共有 7 个，其范围为 377—552 百万年。其中有些数值偏低，可能代表后来的变质年龄。根据以上 5 点，可以确定云开大山混合岩和混合花岗岩的形成时代是在奥陶纪之前，很可能是寒武纪。

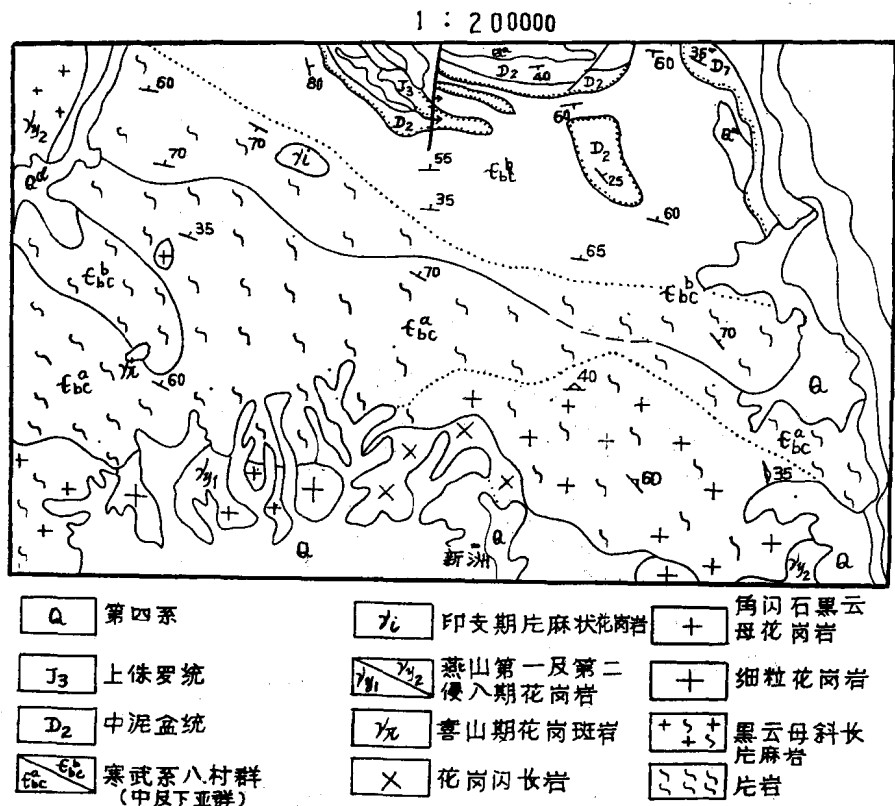


图 4 广东省1:200000广海幅地质图的一角
着重表示混合岩—黑云母斜长片麻岩与寒武系片岩和砂页岩的渐变关系

关于武夷山混合岩和混合花岗岩的时代问题，总的来说，和云开大山的是一样的。因为，第一，在上杭以东、永定以北的双髻山一带的混合岩，被中上泥盆统不整合覆盖。第二，遭受混合岩化的地层都限于寒武系或更老的地层。第三，在宁化—建宁的混合岩中有三处的团块状伟晶岩的云母 K-Ar 年龄分别为：徐墩—513 百万年，石洲—441 百万年，竹洲—440.8 百万年。

此外，江西武夷山区会昌县岚山花岗岩的锆石 U-Pb 年龄为 548 百万年，福建武夷山区建瓯县徐墩伟晶岩的云母 K-Ar 年龄为 513 百万年。从结构构造和产状来看，这些

岩石都是半原地花岗岩之类，从而说明随着混合岩化作用的发展，在局部地区还生成半原地花岗岩。

广西运动 这是早古生代地壳运动最后一幕，是一次强烈的、影响遍及整个南岭地区的地壳运动。具体表现在早古生代地层发生强烈褶皱及有关断裂，又被泥盆系以明显的角度不整合所覆盖。广西运动结束了以复理石建造为特征的早古生代沉积旋回，使许多地区上升隆起，此后成为长期的剥蚀区；又开始了以石英砂岩建造、碳酸盐建造、和含煤建造为特征的晚古生代—三叠纪沉积旋回。两个沉积旋回截然不同的岩性、岩相特征，反映了两者的大地构造环境及相应的沉积古地理条件的巨大差异。这显然是广西运动的结果。

和广西运动有关的花岗岩活动相当强烈和广泛，而且绝大部分都是形成侵入花岗岩^{①②}。这些大大小小的侵入花岗岩体遍布于加里东褶皱隆起区。但已发现的较大岩体，则多分布在云开大山—武夷山一线的西部和北部。它们大多数都被泥盆系沉积覆盖。（图5、6、7）其同位素年龄主要在 370—422 百万年的范围内，少数几个则在 446—467 百万年之间。^③关于有些年龄数值偏老或偏新的问题，尚待进一步研究。但总的来说，同位素地质年

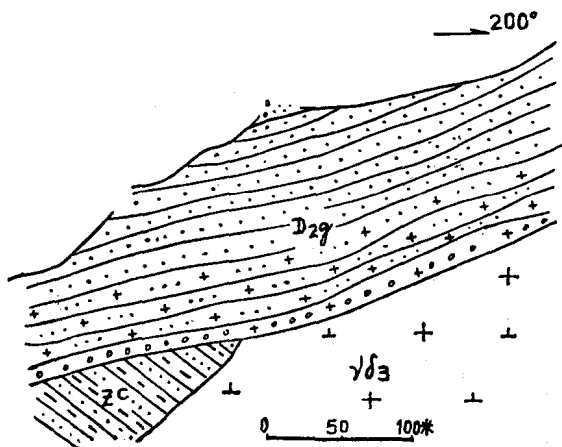


图 5 连南县上洞黄莲顶附近剖面素描图

中泥盆统桂头组底部长石石英砂岩 (D_{2g})、沉积覆盖于早古生代大宁花岗闪长岩体 ($\gamma\delta_3$) 之上同时角度不整合于震旦系角岩 (Z^c) 之上
(据广东省地质局研究所)

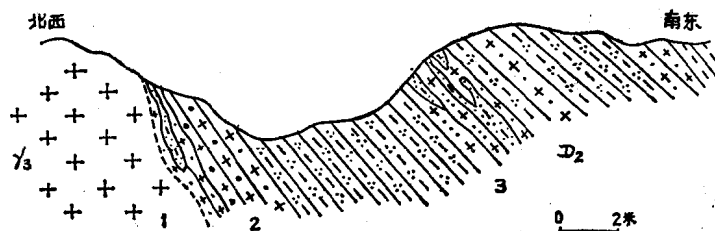


图 6 全州县李家源越城岭岩体与中泥盆统沉积接触关系剖面图

1—花岗岩；2—花岗碎屑岩夹粉砂岩；3—泥质粉砂岩夹长石砂岩

① 本文关于花岗岩的成因分类，采用 H. H. Read 的观点即从原地、半原地花岗岩→侵入花岗岩→高位置花岗岩。

② 见 1975 年“全国同位素地质年龄数据汇编”。

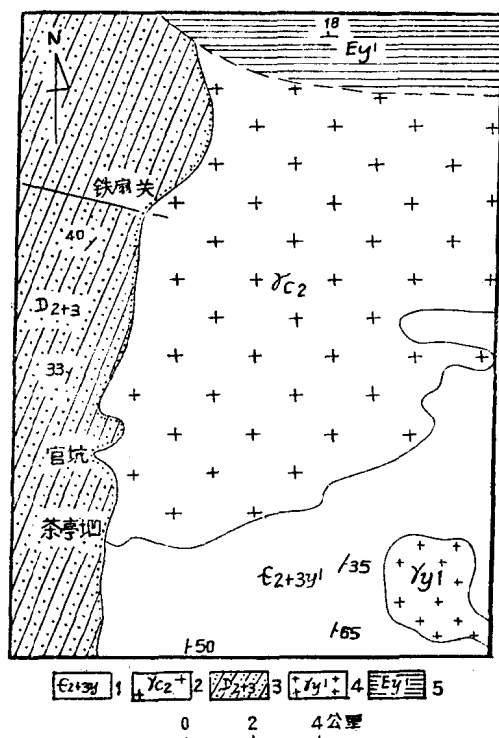


图 7 上犹花岗岩体及其附近示意地质图

1—中晚寒武世杨眉寺群；2—上犹加里东期花岗岩；3—中、晚泥盆世地层；4—燕山期花岗岩；5—早第三纪于都组

龄和地质依据，基本上是一致的。

三、晚古生代至三叠纪的地壳运动和花岗岩活动

广西运动以后，南岭地区还有广大的沉降区，继续接受晚古生代至三叠纪的沉积。由于晚古生代至三叠纪各系各统地层，在沉积相和沉积建造上所反映的大地构造条件基本相同，因此，这里将三叠纪的地壳运动及有关花岗岩活动，和晚古生代的放在一起讨论，而不拘泥于世界其他地区的惯例，硬将三叠纪人为地和晚古生代分开，以迁就所谓海西旋回和印支旋回的划分。事实上，三叠纪地壳运动及有关花岗岩活动，和晚古生代的分不开，正是南岭地区区域地质特征之一。

长期以来，许多人认为南岭地区晚古生代是没有花岗岩活动的。但是，近年来通过许多花岗岩体同位素地质年龄的多次测定，特别是通过云开大山混合花岗岩—大容山花岗岩—十万大山花岗岩形成的构造条件和岩性、岩相的对比研究，^⑥已初步确定晚古生代至三叠纪的花岗岩活动可以分为两期：第一期以大容山—十万大山岩带和埤埔—真峰顶岩带为代表。它们的锆石 U-Pb 年龄为 231—280 百万年，黑云母 K-Ar 年龄为 217—289

⑥ 见“南岭花岗岩地质学”。地质出版社未刊稿。

百万年，两者基本一致。大容山—十万大山岩带中的大容山岩体侵入上二叠统，又被下侏罗统沉积覆盖；台马岩体侵入下三叠统，又被上三叠统沉积覆盖。（图8）埤埔—真峰顶岩带侵入下二叠统。所有这些同位素地质年龄和地质依据，都说明两个岩带的形成时代是二叠—三叠纪。第二期岩体如塔山、阳明山、大义山南体、砂子岭、桂洋等，分布比较零星。其锆石 U-Pb 年龄和黑云母 K-Ar 年龄在 198—223 百万年之间^①，大体上相当于

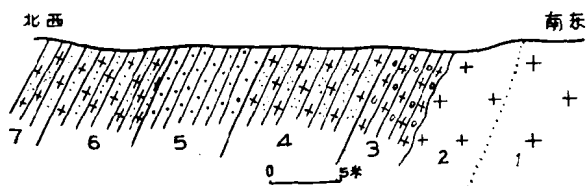


图8 广西东兴县城教西100米小河边上三叠统与台马岩体沉积接触剖面素描图

1—紫苏花岗岩斑岩；2—古风化紫苏花岗岩斑岩；3—花岗质砾；4—长石质粉砂岩；5—岩屑质中—粗粒砂岩；6—细中粒长石质砂岩；7—粉砂质泥岩

晚三叠世，即通常所谓印支运动的产物。

值得指出的是，第一期的两个岩带都是分布在云开大山—武夷山晚古生代隆起两侧的边缘断裂拗陷带。特别是大容山——十万大山岩带所在地区，在广西运动以后并未上升隆起，而继续是一个沉降区。其中泥盆系和志留系是连续沉积的，还形成了四个新的单笔石带。只是到了东吴运动之

际，这个地区才急剧上升，造成了五、六千米厚的晚二叠世碎屑堆积，同时还发生了强烈的断裂活动，使处于陆壳深部的混合岩浆，发生了强烈的混染作用，变成了混染岩浆，沿着断裂构造侵入，形成了岩带的主体—大容山混染花岗岩体。东吴运动以后，地壳运动有增无已，断裂活动继续发展，一直到了印支运动，地壳的断裂作用和上升作用更为剧烈，深部的混染岩浆越升越高，侵入到早三叠世地层，形成了台马花岗岩斑岩体。后来又为上三叠世地层沉积覆盖。至于埤埔—真峰顶岩带的发生、发展过程虽未十分明了，但其岩石普遍具有片麻状构造，说明在其形成过程中，亦曾受过强大的断裂作用的影响。因此，从这两个岩带形成的地壳构造条件看来，可以初步推断，晚古生代—三叠纪南岭地区的主要构造活动带是位于云开大山—武夷山晚古生代隆起的两侧。在这里，花岗岩的活动比其他地区强烈得多，也就不足为奇了。

四、中晚中生代的地壳运动和花岗岩活动

中晚中生代南岭地区的地壳运动，虽然以块断作用为主，但地层的褶皱和逆掩作用相当发育，各系各统地层之间多为不整合接触。由于这一时期的地层，多属陆相盆地沉积，其岩性、岩相变化较大，互相对比不易。这给地壳运动的划分和对比，带来一定困难，从而引起了许多不同的看法，并由此而产生了许多不同的方案。这里考虑到南岭地区侏罗纪和白垩纪地层，特别是中侏罗世地层的划分和对比，目前还存在一定的意见分歧；再结合岩体的接触关系和同位素地质年龄的统计频率，暂时采用侏罗纪和白垩纪地壳运动各分为两幕的方案，以供讨论。^②

侏罗纪地壳运动第一幕发生于下侏罗统沉积之后，中、上侏罗统沉积之前。各地都可以看到中、晚侏罗世砂砾岩或晚侏罗世含沉积岩夹层的火山岩系不整合于早侏罗世煤系地

① 同注②
② 同注②

层之上。随着这次运动而来的花岗岩，主要分布在湘南粤北和赣南粤北一带，多沿近东西向和北东—北北东向的断裂构造作多次侵入，形成许多规模巨大的复式岩体和岩带。其同位素地质年龄（多为黑云母 K-Ar 年龄）在 195 ± 5 — 160 ± 5 百万年的范围内。这是前寒武纪以来南岭地区较大的一次花岗岩活动。

侏罗纪地壳运动第二幕发生于上侏罗统沉积之后，下白垩统沉积之前。各地都可以看到早白垩世红色砂砾岩及火山—沉积岩系不整合于晚侏罗世火山—沉积岩系之上。随着这次运动而来的花岗岩，主要分布在广东南部及福建全省，多沿近东西向和北东—北北东向断裂构造作多次侵入，形成许多规模特大的黑云母花岗岩复式岩体和复式岩带，构成南岭花岗岩的主体。其同位素地质年龄（多为黑云母 K-Ar 年龄）在 160 ± 5 — 135 ± 5 百万年的范围内。这是前寒武纪以来南岭地区最大的一次花岗岩活动。

白垩纪地壳运动第一幕发生于早白垩世红层沉积之后，晚白垩世红层沉积之前，具体表现为两套红层之间的不整合关系。随着这次运动而来的花岗岩，主要分布在闽粤沿海一带，规模不大，但岩石具有独特的原生肉红色，极易识别。还有一种晶洞钾长花岗岩，分布于福州名胜鼓山一带，结构酷似流纹岩，显示着侵入岩到喷出岩的过渡特征。这一期花岗岩的同位素地质年龄（多为黑云母 K-Ar 年龄）在 135 ± 5 — 100 ± 5 百万年的范围内。

白垩纪地壳运动第二幕发生于晚白垩世红层沉积之后，早第三纪地层沉积之前。在不少红色盆地中，这两套地层之间的不整合关系都很明显。随着这次运动而来的花岗岩，多是一些花岗斑岩之类的浅成侵入体，分布零星，规模很小。其同位素地质年龄（多为黑云母 K-Ar 年龄）在 100 ± 5 — 75 ± 5 百万年的范围内。

五、构造活动带的迁移和花岗岩的演化

前寒武纪时，南岭地区的主要构造活动带，无疑是位于江南地向斜的西南部，因此，前寒武纪的花岗岩活动，也只限于这个地区；曾先后形成了四堡期本洞等花岗闪长岩体和雪峰期三防（摩天岭）、元宝山等半原地花岗岩体。

震旦纪末，江南地向斜逐渐上升隆起，南岭地区的主要构造活动带，已迁移到云开大山—武夷山一线。随着地壳运动的发展，先后形成了郁南期原地和半原地花岗岩以及广西期侵入花岗岩。

广西运动以后，以云开大山—武夷山一线为主轴的早古生代地向斜基本上升隆起。但其西南侧即目前大容山—十万大山地区，仍在继续下降。一直到了印支运动，才完全上升。这在前面已经说过。正是由于这一特定的大地构造条件，使云开大山的原地和半原地花岗岩，得以继续发展而为大容山侵入花岗岩，并进一步发展而为十万大山高位置花岗岩。其次，在云开大山—武夷山晚古生代隆起带的东南、东北、和西北侧，都分布着一些具有混合岩特征的岩体成岩带，如东南侧的山猪岩、大方岩体；东北侧的真峰顶—埤埔岩带；西北侧的富城、定南、白面石岩体。所有这些岩体和岩带，包括上面所说的大容山—十万大山岩带，有一个共同之点，就是它们的锆石 U-Pb 年龄是 231—280 百万年，黑云母 K-Ar 年龄是 217—289 百万年。这说明它们是同时的产物。由于它们恰好都是分布在云开大山—武夷山晚古生代隆起两侧的边缘断裂拗陷带，因此，可以认为，在晚古生代—三叠纪之时，南岭地区主要的构造活动带已经迁移到这些地区。

这里有一个问题值得探讨的是,南岭花岗岩的活动,总的来说,是从西北到东南逐渐迁移的。但为什么云开大山—大容山—十万大山岩带偏偏相反,是从东南向西北迁移?关于这一点,郭令智认为,在广西西南以至中部(包括大容山—十万大山地区),在晚古生代—三叠纪沉降带之下,可能存在一个隐伏的深断裂带,是洋壳生长的地方,是泥盆纪至三叠纪7次(D_2 , D_3 , C_1 , P_1 , P_2 , T_1 , T_2)海底火山喷发活动的通道,是当时海底微型扩张的中心,从而在湘桂粤边缘海的东南侧,即云开大山西侧,曾出现过一个小规模的俯冲带。这样一来,云开大山大容山—十万大山岩带向西北方向迁移的反常现象以及泥盆纪至三叠纪7次海底火山喷发活动的通道内区,就可以得到一个合理的解释。而花岗岩的活动和构造活动带的迁移的密切关系,就更加明显了。

印支运动以后,南岭地区海水基本上已全部退出。仅在广东东江一带还保留着一个狭窄的海水通道。这时,地壳运动主要表现为块断作用,控制花岗活动的已由沉降带或断裂拗陷带转为断裂带。主要构造活动带已迁移到河源—邵武断裂带(在南岭地区为东区断裂带)。这具体表现在沿着这个断裂带,晚三叠—早侏罗世海相沉积厚达8,000米;动力变质作用十分强烈;侏罗纪第一阶段花岗岩沿着它的内侧(西北侧)近东西面和北东—北北东向断裂构造大举侵入。到了晚侏罗世,主要构造活动带又迁移到海丰—丽水断裂带(在南岭地区为莲花山—政和断裂带)。这具体表现在:在这个断裂带以东,中酸性火山喷发活动极为强烈;动力变质作用更为强烈。火山喷发活动于侏罗纪末达于高峰。接着就是晚侏罗世大规模的花岗岩侵入。跟着,主要构造活动带则迁移到南澳—长乐断裂带。沿着这个断裂带发生了规模巨大、分布广泛的动力混合岩化作用。自此以后,还有早晚白垩世的花岗岩活动,但其规模已大不如前,而且每况愈下,已是南岭花岗岩活动的尾声了。

六、花岗岩演化的方式

南岭地区前寒武纪花岗岩,因分布不广,资料不足,其演化方式暂不讨论。

古生代—三叠纪花岗岩的演化方式,可以分为连续的和连续的两种。所谓连续的演化,指的是花岗岩的活动,从发生、发展、到终结,能够形成一个完整的花岗岩成因系列,即由原地和半原地花岗岩→侵入花岗岩→高位置花岗岩,都有代表。例如,云开大山混合花岗岩、大容山混染花岗岩,和十万大山花岗岩斑岩,就代表这样一个完整的系列。这也是南岭地区仅有的一个实例。至于不连续的演化,例子则很多。所有广西期和印支期的岩体,都是属于这一类。从成因关系来说,它们都属于侵入花岗岩。但它们和原地和半原地花岗岩的关系,则不大明显。两者间从发展上来说,似乎存在一个间断。进一步说,即使它们之间在发展上是有联系的,也构不成一个完整的花岗岩成因系列。因为,它们都没有发展到高位置花岗岩。

中晚中生代花岗岩的演化方式,只有不连续的一种,也可以说是只有连续的一种。这是因为它的形成方式和古生代—三叠纪的不一样。后者是陆壳沉积物经过花岗岩化的产物。而它则是陆壳的硅铝物质(包括古老的花岗岩类)经过深熔或重熔的结果。它的演化是从侵入花岗岩阶段开始,顶多发展到高位置花岗岩。虽然它的演化本身是连续的,但相对于古生代—三叠纪某些花岗岩成因系列来说,它又是不连续的。而且多数中晚中生代花岗岩,都是以侵入花岗岩的形式出现,能够发展到高位置花岗岩的只占少数。因此,它的

演化方式,可以说是以不连续的为主。

本文主要取材于“南岭花岗岩地质学”一书。其它资料因未公开发表未予一一注明,特向有关单位表示感谢。文中如有缺点或错误,应由笔者负责。

参 考 文 献

- 〔1〕 田奇瑞, 1936, 湖南之造山运动。中国地质学会会志, 第15卷第4期。
- 〔2〕 施实, 1976, 前寒武纪摩天岭岩体同位素地质年龄讨论。地球化学第4期。
- 〔3〕 湖北地质所同位素地质室, 1976, 南岭地区晚古生代花岗岩类同位素地质年代学研究。地球化学第1期。
- 〔4〕 汪啸风, 1977, 最晚志留世和早泥盆世单笔石类在广西钦州的发现及其意义。地质学报51卷第2期。
- 〔5〕 罗志立, 1979, 扬子古板块的形成及其对中国南方地壳发展的影响。地质科学第2期。

西藏阿里地区大地构造轮廓

潘 裕 生

(中国科学院地质研究所)

阿里地区是我国西藏自治区最西部的一个专区,属青藏高原的一部分。全区地势较高,平均海拔在 4500~5000 米以上,总的趋势是北高南低。阿里地区有多条山系,自南而北它们是喜马拉雅山、拉达克山、冈底斯山、喀喇昆仑山和昆仑山。山脉走向与构造线方向基本一致,并且向西收敛汇聚于帕米尔。1976 年中国科学院组织了对阿里地区的多学科综合性考察,作者参加了地质组的工作。经过这次路线地质考察,获得了一些新资料,本文即为这次考察成果之一,着重对区域地质构造轮廓及有关问题作一介绍。

一、阿里地区大地构造分区

阿里地区横跨了几个构造带,各带的地质历史、发育程度、演化规律不尽相同,地质情况是比较复杂的。

考察资料表明,阿里地区存在着几条重要的构造界线,一条是老支山口—马攸木山口带,另一条是班公湖—改则带;更北面可能还有一条界山大坂—里田错带,已位于阿里与新疆的接界处,这次未做工作,这里不再单独分出论述。它们都是由超基性岩、基性岩、中基性火山岩、深海相硅质岩和复理石共生组合而成的复杂构造带,常可见超基性岩穿插在不同岩相和层位中,有时可见相互交错的现象。除个别岩体外,围岩蚀变一般不明显,而岩石的破碎和片理化现象却非常普遍而强烈,因此大多数岩体应属构造侵位。同时这两条带的岩石都普遍具轻变质,超基性岩蛇纹石化明显。根据上述种种特征,显然应属蛇绿岩套;这两条蛇绿岩带分别代表了不同时期的板块缝合线。因此,由这两条缝合线把阿里地区自然地分成了三大构造区,即喜马拉雅构造区、拉达克—冈底斯构造区和喀喇昆仑构造区(图 1)。

在分区过程中我们同时还考虑了地壳的性质、基底硬结的年代、沉积盖层的特征和生物地理区系、主要造山作用的年代、岩浆活动的时代和性质等。在每一个构造区中,再根据基底出露状态、沉积建造类型、构造形态、岩浆活动和变质作用等特点,进一步划分出几个构造岩相带。现把阿里地区各构造区、带的构造特征简述如下。

二、阿里地区构造区、带分区描述

(一) 喜马拉雅构造区

本文只讨论国境以内部分,北界老支山口—马攸木山口一线。喜马拉雅我国范围内

可以分出四条大致平行排列的构造岩相带。

1. 高喜马拉雅混合岩迭瓦构造带:

位于中印、中尼边境,构成喜马拉雅主脉,由前寒武系各种结晶岩组成^[1]。被小型而多量的喜马拉雅晚期浅色含电气石的白云母花岗岩侵入,同位素钾—氩年龄值无例外地为10—20百万年^[2],岩体呈顺层片状或脉状层层侵入。混合岩化是这个带的特征之一,但不均匀,常成带状出现。构造形态较难确定,目前看起来似乎呈向北倾斜的单斜,但是野外观察发现,在一些地段见有倒转层序,显然其中存在许多紧闭的、向南倒转的同斜、等斜褶曲。结晶岩中直接可见到一系列破裂滑动面,均由北向南逆冲,造成断片间层层叠覆的叠瓦片状构造。在玛法木错南岸与科加间构成了一个较大的、向西倾伏的背斜。

2. 特提斯喜马拉雅推覆构造带:

南接结晶岩带,北界扎达象泉河北岸。在这一带中,结晶基底埋于地下,出露的是古生界、中生界沉积盖层,主要为分选甚好的碳酸盐建造和砂、页岩建造,含丰富的生物化石,反映了地台型陆表海性质的沉积环境。岩石均未变质,岩浆活动微弱。构造变形具明显的不协调性:在古生界地层中褶皱很不发育,呈向北倾斜的单斜型式,或者在断裂边缘出现一些牵引褶皱;中生界地层中虽然造成连续的褶皱,但是比较宽缓,一个单个的背斜或向斜宽度常达几公里、十几公里,甚至几十公里,两翼地层产状也十分平缓,一般在20度左右(图2)。推覆断裂在这一带中占显著地位,特别是沉积盖层与结晶岩之间的断裂,常具一个向北平缓倾斜的断面,由北向南逆冲,把盖层岩系推覆在结晶岩之上,在结晶岩顶面处常形成糜棱岩及压碎岩,具明显的动力变质现象;在古生界地层的底界处则常具拖曳褶皱。喜马拉雅晚期含电气石的白云母花岗岩侵入在破碎带中,有时还可见到再破碎现象。推覆断裂常顺一定层位的软硬岩层间的界面发育,除盖层与结晶岩之间的滑动面外,石炭二叠系与其下的界面、中生界与古生界地层间的界面也常常具有滑动性质。

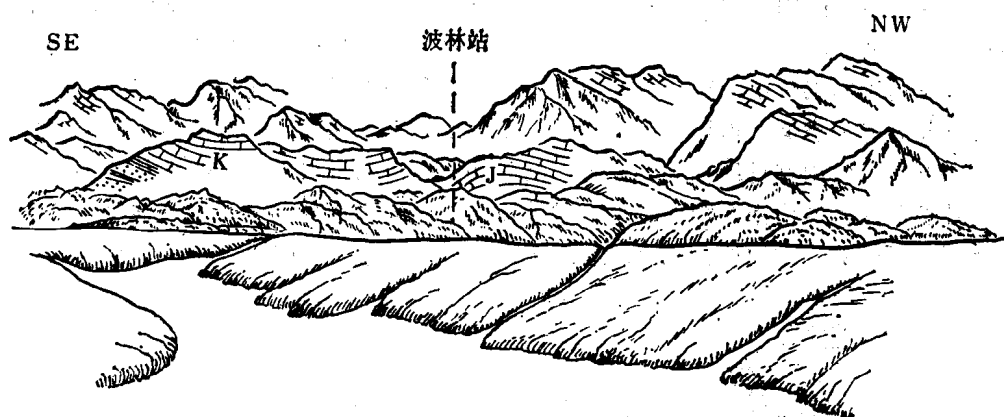


图2 波林附近侏罗白垩系地层中的褶皱素描

3. 北喜马拉雅变形复理石带:

南起扎达象泉河附近,北至老支山口—门士—马攸木山口一线。主要由中生界复理石构成,下部可见少量上古生界地层。以韵律性很好的砂、泥岩为主,夹硬砂岩,上部夹几层透镜状灰岩。物质成分的分选和磨圆均差,生物化石稀少,厚度较大,反映了物质来源丰富、被加深了的边缘海环境。岩石普遍发生了轻变质,一般为绿泥石相的千枚岩、板岩,

个别可达到云母片岩相。构造变形上的特点是，除了褶皱断裂均较发育外，普遍具有层间滑动性质和伴生的拖曳褶曲，这种现象愈往北愈强烈，北缘常出现劈理化揉褶带。褶皱的特点是比较紧闭，常具倒转同斜褶皱和梳状褶皱，软硬岩层间常呈不协调性（图3），褶皱轴面几乎一致地向南倒转、向北倾斜。断裂的特点是除了南北两侧的边界断裂规模较大外，带内似乎没有同等规模的断裂，但是断裂数量多，而且断裂错动常牵就层间滑动面。无论是断裂错动还是层间滑动，都具有由北向南的逆冲性质（图4）。在这个带中有时可见外来体，例如兰加错西岸和西南岸的“奇阿嘎尔”外来体^[3]，实际上它是从北面冲掩上来的一个巨大的推覆体^[4]，甚至可以推覆到更南的特提斯带上。

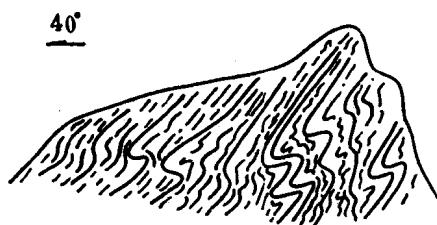


图3 扎达香孜路口变质中生界地层中的、紧闭的、轴面向南倒转的不协调褶皱

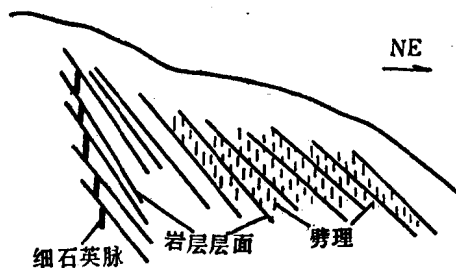


图4 兰加错与玛法木错间变质中生界地层中的逆冲式层面滑动错开了顺劈理方向的细石英脉

4. 老支山口—马攸木山口蛇绿岩复理石带：

位于老支山口北坡，经索多、门士、冈仁布齐峰南麓、霍尔、公珠湖北，至马攸木山口一带，是喜马拉雅构造区中最北的一个构造岩相带。出露宽度很窄，通常仅一两公里到数公里，而东西延伸却很长，都超出了本区范围，向西可与印度河复理石相联，向东接雅鲁藏布江缝合带，区内长约500公里左右。出露地层主要为晚白垩世的复理石，除了具韵律性的砂、页岩外，还杂有砾岩、砂砾岩、硅质岩、中基性火山岩，超基性岩继续侵入位于这个带南缘的不同层位中，这个带的组合特征显然属蛇绿岩套。构造变动强烈，形态与上述变形复理石带相类似，但显得受力更强，变形更复杂。褶皱以向南倒转、甚至平卧为特征，形态复杂，常出现劈理褶皱和揉褶。断裂和层间滑动也很发育，特别是两侧的边缘断层呈向外扩散式逆冲，南侧断面较平，常冲掩到南面的构造带之上，形成推覆体式的外来体；北侧断面较陡，常逆冲到陆相第三纪冈底斯砾岩之上（图5）。这种扇形式的上冲显

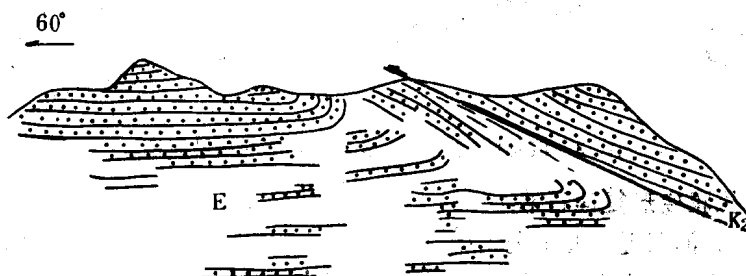


图5 门士三道沟口喜马拉雅蛇绿岩复理石带的晚白垩世复理石向北逆冲到冈底斯陆相红色第三纪砾岩之上