

广东泥盆纪各时期古地理^①

黄云皇

(广东省地质科学研究所)

本文是在“广东泥盆纪岩相古地理及沉积、层控矿产远景预测”研究课题基础上写成的。广东泥盆纪地层相当发育,矿产丰富。“六五”期间一些科研和生产单位先后对广东泥盆纪沉积岩相和层控矿床进行过研究。本文主要介绍广东泥盆纪各时期古地理面貌、沉积盆地的发展演化。

广东泥盆纪古地理主要受北东向和东西向超壳深断裂控制,这些断裂由加里东末期的挤压转化为泥盆纪时的北西—南东向和南北方向的拉张为主。这两个方向的断裂不仅控制了隆起、拗陷的边界,还控制了沉积相带的时空展布,同时对泥盆纪以后褶皱、断裂轮廓、岩浆活动、区域成矿作用也有控制。在古地理面貌上总的显示了东高西低、南高北低、西深东浅、南浅北深的阶梯状的变化特点。泥盆纪海侵来自西南和西北两个方向。晚泥盆世早期和晚期分别为最大海侵和海退期。海退时,海水循海侵时的水道由西南和西北方向撤出。据岩矿及斜层理、砾石矢量资料分析,沉积物质主要来源于东北面的武夷古陆和东南方的粤东南古陆(华夏古陆的一部分)。

一、前泥盆纪基底构造 (图 1)

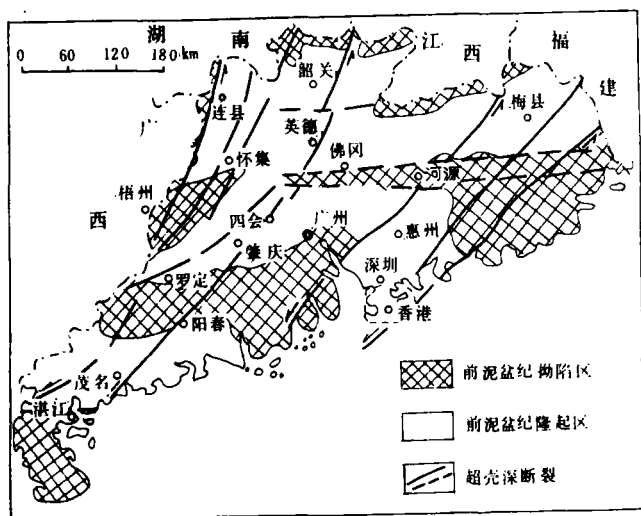


图 1 广东泥盆纪沉积前古地理图
Fig. 1 Pre-Devonian palaeogeographic map of Guangdong

① 本文为“七五”期间攻关项目“中国南方岩相古地理及沉积、层控矿产远景预测”中的一个三级课题。参加本项工作的有宁英威、马跃华、凌秋贡、李云龙等。

广东及其邻近地区属古大陆边缘区(郭令智, 1983; 王鸿祯, 1986), 其基底主要由下古生界和更老的地层以及侵入其中的花岗质岩石组成。基底的基本构造走向为北东向, 次为东西向。廉江—茂名, 罗定—四会, 英德—梅县, 怀集—韶关和深圳—惠州一带为早古生代的沉积拗陷区。王鸿祯(1986)认为, 南岭一带为早古生代扩张轴。强烈的加里东构造运动使下古生界挤压成紧闭褶皱, 形成以北东向为基本走向的线形褶皱带, 从而奠定了北东向为主的基底构造格局。

二、泥盆纪各时期的古地理

广东地区泥盆纪古地理演化大致可分为五个时期(图 2、3、4、5)。除早泥盆世中—晚期的古地理面貌基本为加里东构造运动所造就外, 其余各期均受到继承性的同沉积断裂所控制, 总的趋势为与构造活动史及区域性海水进退有关。自早泥盆世(中—晚期)到晚泥盆世早期, 海水由西南(先)和西北(后)侵入并渐次扩大, 古陆(古岛)边缘不同程度地出现各时期阶梯状的沉积超覆现象。最大海侵期发生在晚泥盆世的早期(余田桥期), 到了晚期(锡矿山期)随构造活动衰退而开始出现大规模海退。这与整个华南海域的泥盆纪海水进退规程是一致的。

(一) 早泥盆世古地理

广东早泥盆世沉积仅限于粤西部分地区。这个时期, 除封开、郁南、云浮等地继续处于海浸环境外, 三面环陆, 仅西南方与钦防海槽相通, 沉积区面积约占全省的九分之一。古地势的变化明显受到北东向和东西向的基底构造控制。加里东运动对封开、郁南、云浮一带的影响表现不明显, 地壳上升幅度比其余地区小, 是个较低洼的地带, 接近于当时的区域侵蚀基准面, 遭受剥蚀的时间短, 接受海侵的时间长, 是海水早到迟退地区。而在此区域以外, 地壳抬升幅度大并长期处于剥蚀状态, 无接受沉积。

(二) 中泥盆世早期古地理(图 2)

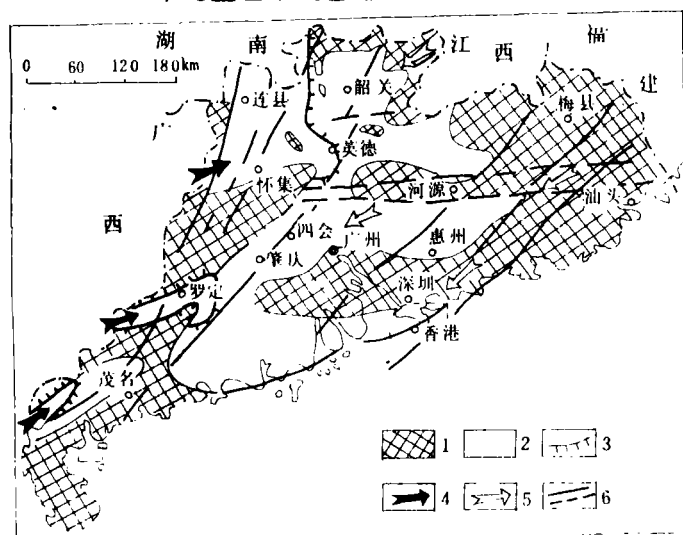


图 2 广东中泥盆世早期古地理图

1-古陆(古岛); 2-沉积盆地; 3-海陆界线; 4-海侵方向; 5-物质来源方向; 6-同沉积断裂
Fig. 2 Early Middle Devonian palaeogeographic map of Guangdong

该期古地理基本上继承了前期东高西低, 南高北低的古地貌格架, 但这一时期的构造拉张和断陷活动趋于加强并开始规模较大的海侵, 海区面积约占全省的六分之一。海侵范

围扩大到吴川—四会断裂带以西附近及粤北瑶山岛以西、英德红岩西牛一带，往南由于受到广宁半岛的影响，海侵只到达怀集。罗定、云浮海湾是广西钦州—防城海槽在广东的进一步延伸，粤西南海侵仅限于廉江石岭以西。海侵时，海水由广西进入连县，并由此推往东南，由封开、怀集向北东；廉江向东通过多种水道漫漫。在封开—怀集一带的浅海沉积物中繁生有底栖的腕足类、瓣鳃类和鱼类，沉积了厚 100—300m 碎屑岩夹碳酸盐岩、胶磷矿及赤铁矿层。罗定、郁南、云浮一线与封开、怀集的沉积物基本相似，唯缺少赤铁矿、胶磷矿及碳酸盐岩夹层，显示了陆源碎屑沉积物明显增多，具滨海河口环境。在连县、阳山一带，海水很浅、盆底坡缓、潮汐周期作用明显，以陆源碎屑潮坪沉积为主，产鱼及植物化石。潮坪碎屑岩中夹一层豆状赤铁矿。粤北乐昌、韶关、英德一带产沟鳞鱼化石，属河口三角洲环境。最大海侵线以东的粤东地区，主要是山前河流沉积环境，靠近剥蚀区则为冲积扇，沉积物呈近东西向的条带状分布，其间被剥蚀区相隔。从沉积物普遍较粗、颜色以紫红为主，反映当时的广东地域处于温热多雨的古气候环境。

(三) 中泥盆世晚期古地理 (图 3)

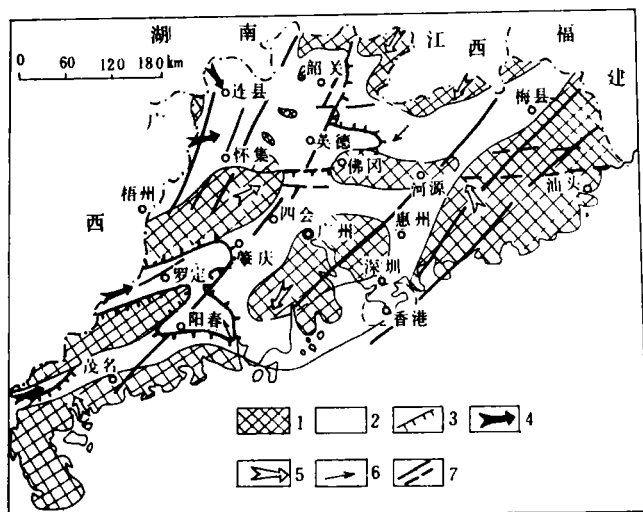


图 3 广东中泥盆世晚期古地理图

1-古陆 (古岛); 2-沉积盆地; 3-海陆界线;
4-海侵方向; 5-物质来源方向; 6-砾石、
斜层理等指示的古水流方向; 7-同沉积断裂

Fig. 3 Late Middle Devonian palaeogeographic map of Guangdong

中泥盆世晚期古地理与早期相比，面貌大为改观，表现为构造活动强烈、火山活动明显，也是泥盆纪以来最大海侵的开始。海侵迅速扩大到吴川—四会断裂带以东的台开恩地区，整个海盆的轮廓已经形成，沉积相开始分异。在粤西和粤北开始出现了台地及台盆和浅海陆棚沉积环境，在同沉积断裂活动的边缘，如连县其王岭、小带，英德红岩、马口、硫磺山等地发育小型珊瑚礁，英德马口、红岩和阳山岭背石麦坪等处见有台地边缘滑塌角砾岩。这个时期，由于受到继承性同沉积断裂强烈拉张兼左旋走滑活动的影响，出现了以东北向 (吴川—四会) 和东西向 (五华—佛冈) 超壳深断裂带为主导的东西分带南北分区的地貌格局。伴随着广从超壳断裂带左旋走滑和北西向的拉张活动作用，在台开恩地区和曲江大宝山等地出现了海底火山喷发活动。

中泥盆世晚期的海陆分配是三分陆地两分海域，海域北、东、南三面仍为古陆 (古岛) 所盘踞。西南海域有信宜半岛和广宁半岛作屏障。在半岛之间有水道与西南面古广海相通，另一条水道从瑶山复背斜与连山岛之间，向西北延伸而与湘桂海域连通，由于受到岛屿的梗塞，海水流通不畅，波浪作用不明显，以潮汐作用为主，故晚期海域具陆表海性

质。海底地形总的趋势仍然是一个南高北低、东高西低,向西南倾斜,形似箕状的海盆。根据中泥盆世晚期地层与基底的沉积超覆关系和底部沉积性质的综合分析,当时古地理的变化明显受着南北向拉张活动和北东向左旋滑动的影响,形成若干条斜贯广东腹地条带状拗陷带和隆起带。其中大的隆起有五个,即诸广山、佛冈、云开、广州和东南沿海隆起;大的拗陷有四个,即粤北、粤中、粤东梅县—惠州和粤西阳春—茂名拗陷。北东向和东西向构造不仅控制了隆起和拗陷的边界,还控制着沉积物分异,形成东西分带和南北分区的现象十分明显。如吴川—四会断裂带的两侧,岩相古地理面貌出现明显差异,在沉积物上主要表现为“两套泥盆系”,断裂带以西一开始就处于滨—浅海环境,以碳酸盐建造为主夹碎屑岩建造,产腕足类、珊瑚,有人称为“广西型”泥盆系,此断裂带以东为河流、湖泊、滨—浅海碎屑岩建造夹碳酸盐、火山岩,产鱼、植物和藻类、介形虫、舌形贝等,有人称为“广东型”泥盆系。由西南方向入侵的海水由于受到岛屿及广宁—佛冈—九连隆起带的阻隔,水道迂回,造成了滞水不畅的还原环境。进入到晚泥盆世时,海水才漫过该隆起带而与粤北海盆汇成一体。故中泥盆世晚期于广宁—佛冈隆起的南北两侧拗陷带中,亦形成了两套沉积物:南面以碎屑岩为主,北面则以碳酸盐岩为主。其中粤北拗陷,范围广阔,下沉幅度较大,物质来源丰富,是广东一个最重要的成矿域,产丰富的铜、铅、锌、锑和硫铁矿等矿产。

该期古生物群落丰富多彩、较深水浮游生物、正常海底栖生物、台地及台地边缘造礁生物和陆生生物大量繁生,并开始有菱铁矿、铅、锌等硫化物矿产的生成,气候温和。在台开恩地区出现过滨岸沙丘和某些陆相紫红色碎屑岩地层的存在,推测当时可能出现过短暂的炎热干旱的气候期。

根据古地理图上海陆分布的趋势,以及岩矿资料、斜层理、砾石矢量资料分析,砾石和斜层理的优势倾向为北西和南东两个方向;根据扁平面砾石 AB 面倾向,其方向与牵引流方向相反的判断准则,古水流或古动力方向为南东和北西两个方向,与野外宏观分析判断的陆原碎屑来源方向基本吻合。

(四) 晚泥盆世早期古地理 (图 4)

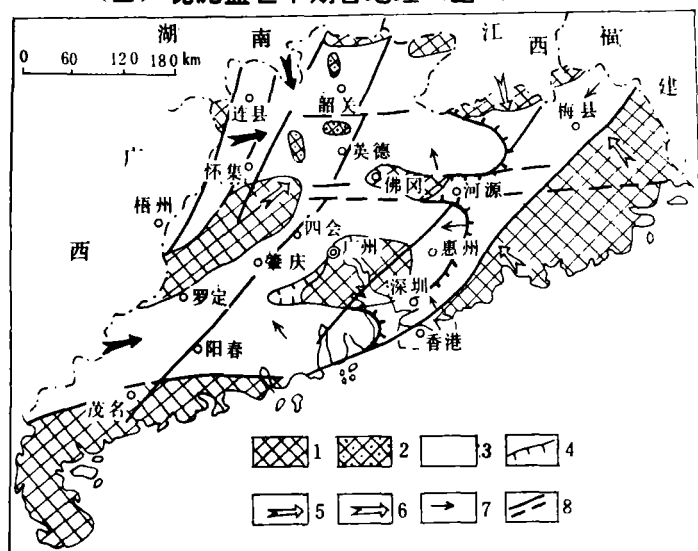


图 4 广东晚泥盆世早期古地理图
1-古陆 (古岛); 2-水下隆起; 3-沉积盆地;
4-海陆界线; 5-海侵方向; 6-物质来源
方向; 7-砾石、斜层理等指示的
古水流方向; 8-同沉积断裂
Fig. 4 Early Late Devonian palaeogeographic map of Guangdong

该期是广东泥盆纪的最大海侵期和继承性同沉积断层的扩张期。古陆 (古岛) 面积继

续缩小,前期海域中的岛屿下沉水中,碳酸盐沉积区大为扩大,碎屑岩沉积区相应缩小,台地扩大,台盆加深变宽,最大海侵线向东到了兴梅一带,海岸线向东迁移了数十公里。原来为大陆拗陷接受冲积扇、河流沉积的环境逐渐为海水漫漫为潮坪环境所替代。地势仍保持东高西低,粤东为陆地,粤西为海区,海陆参半的古地理面貌。沉积盆地中的物质主要来自武夷古陆和粤东南古陆。在粤东平远东石—水电站一带和粤西云浮大降坪有火山活动。

据粤东蕉岭溪峰口、粤东南宝安南澳西冲、粤中开平等地剖面斜层理、砾石矢量资料表明:粤东的古水流方向主要为由北东往南西、西方向流动,西一带古水流向为向北西方向流动,说明沉积物质来源与古流水方向是一致的。指示海水方向的资料较少,在清远明遥见两个保存于灰岩中的斜层理平均倾向为北东 85° ,显示海流来自南西、西方向,在粤北乐昌西岗寨的柱状叠层石长轴方向为南西 20° ,显示该地海流或潮汐流向为北东—南西方向。

晚泥盆世早期是生物最繁盛的时期之一。其中有珊瑚、腕足类、腹足类、层孔虫、瓣鳃类、竹节石、牙形刺、植物等属于温暖气候生长的海相底栖的、浮游的和陆相原地生长或异地埋藏的生物化石。自东而西,由陆到海随着不同沉积环境生物门类属种亦有所变化,在东部平远东石、梅县—蕉岭一带的陆相碎屑岩中产植物及瓣鳃类;滨岸碎屑潮坪环境中化石种类较多,如连平卷龙坝粉砂岩、泥岩中产腕足类、瓣鳃类、海百合等,在翁源陈村产腕足类、粤中开平东山塘仔滨岸碎屑潮坪环境中产腕足、腹足类、层孔虫、苔藓虫、棘皮类、介形虫、叠层石、光壳节虫、海绵骨针、兰绿藻等,这些生物群落均属于热带—亚热带常见的动植物,这与中国晚泥盆世华南地区属热带—亚热带干湿相间区是一致的。

(五) 晚泥盆世晚期古地理 (图5)

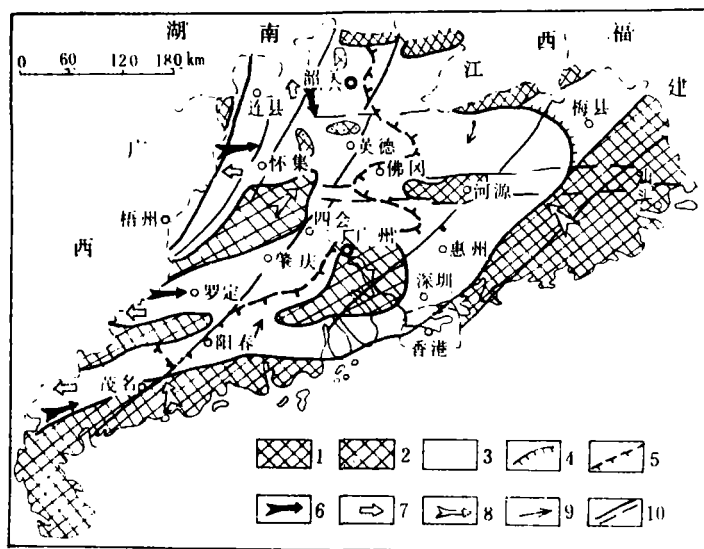


图5 广东晚泥盆世晚期古地理图
1-古陆(古岛); 2-水下隆起; 3-沉积盆地;
4-最大海侵界线; 5-最大海退界线; 6-海侵方向;
7-海退方向; 8-物质来源方向; 9-砾石、
斜层理等指示的古水流方向; 10-同沉积断裂
Fig. 5 Late Late Devonian palaeogeographic map of Guangdong

该时期古地理与早期基本相似。早时来自西部的水继续东侵,海盆仍有所扩大,海侵高潮期达到七分海域三分陆地的规模。除粤东南古陆和武夷古陆及惠州拗陷带部分保持为山地及冲积平原外,粤北的一些小岛均被海水漫漫成为水下隆起或障壁。晚时由于构造拉张和走滑活动明显减弱,沉积速率大于盆地沉降速率而发生大规模的区域性海退,海盆

收缩变浅。随着海水向西退出, 海岸也迅速向海方向推进, 致各沉积区也相应由陆棚递变为台地、潮坪。与此同时, 海盆的东北缘和东南缘有大量陆源碎屑注入, 自东而西出现了沉积海退, 碳酸盐沉积区缩小, 陆源沉积区扩大, 原来的台地大部分消失, 形成碳酸盐向陆源碎屑层序演化。东北部和东南部由于河流伸入到滨岸潮坪, 发育了三角洲沉积。在粤东蕉岭溪峰口潮坪暴露地表并遭受过风化剥蚀作用, 与上覆石炭系呈不整合接触。而多数沉积区随着泥盆纪的结束而过渡到石炭纪的新时期。

DEVONIAN PALAEOGEOGRAPHY IN GUANGDONG

Huang Yunhuang

(Guangdong Institute of Geological Sciences)

Abstract

The Devonian palaeogeography in Guangdong was governed dominantly by NE- and EW-trending ultracrustal deep faults which resulted from compressional faulting at the end of the Caledonian and NW—SE- and NS-trending extensional faulting. The faulting cited above commanded not only the boundaries of uplifts and depressions, but also the temporal and spatial distribution of sedimentary facies belts as well as post-Devonian folding, faulting, magmatic activity and regional mineralization. The overall palaeogeographic outline was characterized by the framework with higher relief and shallower water depth in the east and south, and conversely in the west and north. The Devonian transgressions originated from the southwest and northwest, and the early and late stages of the Late Devonian represented maximum marine incursion and regression phases, respectively. The principal source of sediments lay to the Wuyi ancient land in the northeast and Southeast Guangdong ancient land (part of the Cathaysia) in the southeast on the basis of rock and mineral analysis, oblique bedding and gravel vector analysis.