

華南沿海第四紀地質調查 研究報告

海洋地質研究室

(內部資料・注意保存)

中國科學院南海海洋研究所

华南沿海第四紀地質調查 研究報告

海洋地質研究室

中国科学院南海海洋研究所

1976年

华南沿海第四纪地质
调查研究报告
内部资料 注意保存

中国科学院南海海洋研究所编辑
广东省海南黎族苗族自治州人民印刷厂印刷

1977年

华南沿海第四纪地质调查研究报告

勘 误 表

页数	行 数	错	正
1	目录倒 3	火山岩性特征	火山岩的岩性特征
11	7	斜列新生代	斜列式新生代
13	表Ⅰ石炭系下统的分布	珠江三角洲地	珠江三角洲等地
14	图号及图名	图 1 构造体系 图	图Ⅰ构造体系略图
15	6	峙岖	崎岖
26	12	惠来桥岭	惠东桥岭
34	倒 6	丰岛	半岛
42	图Ⅰ—22图例	厚生礁	原生礁
51	8	都明显也	都明显地
59	2	中新界	中新生界
60	图Ⅳ—1图例	ED	ED ₁
65	5	SiO	SiO ₂
65	表Ⅳ—4	TiO	TiO ₂ (以下有类似错误照此改正)
67	表Ⅳ—8	取洋深度	取样深度
68	1	分要布	要分布
69	表Ⅳ—9	铁质结构	铁质结核
72	倒15	钻井	钻井
86	图Ⅳ—17图例	例石堆	倒石堆
96	图Ⅳ—27图例	石砾	砾石
103	7. 8. 9. 13	SO SK	So Sk(以下有类似错误照此改正)
109	18	识识	认识
115	5—6	秋茄冬 (Rhizophoracal Kandelial)	Rhizophora, Kandelia,
119	17	黄褐色	黄褐色
119	倒 9	35.39—37.22米	35.59—37.22米
123	图Ⅴ—12	河慢滩	河漫滩
141	20	扁度3.7—3.9, 球度0.52—0.53	扁度4.3—4.7, 球度0.46—0.52
141	表Ⅴ—5	砾石滩扁度3.7 度球0.52 砾石堤扁度3.9 度球0.53	砾石滩扁度4.7 球度0.46 砾石堤扁度4.3 球度0.52
152	倒 2	小挽剖自上而下	小挽剖面自上而下
155	倒11	地层以后	地层于后
158	3	Sinensis	sinensis
158	倒15	Vjviparoides	viviparoides
158	倒13	Naritaga Janicu	Narita japonica
160	13	东陇剖面	东陇剖面

页数	行 数	错	正
164	3	剖而自上而下	剖面自上而下
165	图 V—46 图名	榕城—司马浦—海门湾	榕城—司马浦—海门湾
172	图 V—52	珊瑚礁	珊瑚礁
173	倒 3	地貌境环	地貌环境
175	3	创蚀	创蚀
175	图 V—54 图名	某礁平风	某礁平台
176	倒 18—19	-2.92~3.39, -4.90~5.20, -8.22~10.67	-2.92~-3.39, -4.90~-5.20, -8.22~-10.67
183	图 VI—5 图例	火山角砾石	火山角砾岩
185	图 VI—9 图例	火山角砾石	火山角砾岩
196	图 VII—4	蚕桑主产联系示意图	蚕桑生产联系示意图
199	倒 18	cuncata	Cuneate
201	4	呈整合	呈假整合
203	倒 5—4	……风化壳之上, 在远岸……堆积物。	……风化壳之上, 在远岸……堆积物
206	倒 14	西至中越边境的北仑河口	西至中越边境(以下有类似错误照 此改正)
210	倒 8	宅常由	它常由
218	图 IX—13 图名	分布 图	分布略图
231	倒 7	沉积和	沉积物
234	表 X 全新统地层	近时火山岩	近期火山岩
235	17	沉积的发育阶段	沉积物的不同发育阶段
237	9	粤东	粤中
238	图 XI—1 图例	5. 水系及入海的河汊	6. 水系及入海的河汊
249	倒 13	研究认认	研究认为
249	倒 2	于海阳	于潮阳
250	5	及其边缘地区	边缘山区
251	3	关系紧切	关系密切
253	19	可作烧料	可作燃料
256	倒 14	预防地震问题	有关地震问题
257	7	北侧上升, 南侧下降	南侧上升, 北侧下降,
257	9	10 级	7 级
257	11	9 级	近 7 级
257	倒 4	7—8 级	6—7 级
261	10	热带	热带
262	倒 13	本区受构造	本区地形受构造
269	18—19	科学地质	地质科学
269	倒 10	Comparal	Compared
269	倒 8	Surface	surface
270	1	Sca	Sea
277	照片 IV—2	汕头	汕头

目 录

前言.....	(1)
第一章 第四纪地质调查研究史略.....	(4)
第二章 前第四纪地质构造基本特征.....	(6)
第一节 地质构造发展的阶段.....	(6)
第二节 构造体系.....	(8)
第三章 地貌.....	(15)
第一节 地形基本特征.....	(15)
第二节 地貌类型.....	(17)
第三节 海底地形轮廓.....	(45)
第四节 地貌分区.....	(47)
第五节 海岸类型.....	(54)
第四章 第四纪陆相堆积.....	(58)
第一节 残积.....	(58)
第二节 斜坡堆积.....	(76)
第三节 洪积及洪积——冲积.....	(58)
第四节 冲积.....	(91)
第五节 湖沼堆积.....	(105)
第五章 第四纪海相堆积及海陆交互相堆积.....	(107)
第一节 海积.....	(107)
第二节 冲积——海积.....	(149)
第三节 风——海积和风积.....	(167)
第四节 珊瑚礁堆积.....	(171)
第六章 第四纪火山堆积.....	(179)
第一节 火山岩的划分.....	(179)
第二节 火山岩性特征.....	(189)
第三节 雷琼地区火山活动的特点.....	(191)
第七章 人工堆积.....	(193)

第八章 第四纪地层	(198)
第一节 第四纪地层的初步划分.....	(198)
第二节 第四纪堆积物的成因类型组合和地层区划.....	(203)
第九章 新构造运动	(207)
第一节 新构造运动的类型.....	(207)
第二节 现代构造运动的迹象.....	(216)
第三节 新构造分区.....	(225)
第十章 影响本区第四纪堆积物发育和分布的主要因素及其相互关系	(231)
第一节 区域大地构造.....	(231)
第二节 新构造运动的性质.....	(231)
第三节 气候条件.....	(232)
第四节 地貌特征.....	(235)
第五节 海岸水动力因素.....	(235)
第十一章 第四纪地质发展史及古地理	(237)
第一节 第三纪地史及古地理概况.....	(237)
第二节 第四纪地史及古地理.....	(239)
第三节 历史时期本区自然环境的变化.....	(244)
第十二章 第四纪地质与国民经济和国防建设有关的若干问题	(251)
第一节 普查找矿.....	(251)
第二节 预防地震问题.....	(256)
第三节 港工建设.....	(258)
第四节 农业规划.....	(259)
第五节 国防设施.....	(261)
结论	(262)
主要参考文献	(267)
照片	(271)

前 言

华南沿海第四纪地质调查是原国家科委1960年提出的科学研究项目，即海岸带综合调查研究的一部分。主要任务是在华南沿海进行1:20万第四纪地质测量，编制1:20万第四纪地质图和地貌图等，以便查明沿岸带的地貌、第四纪堆积、新构造运动、海平面变化等方面的特征及其规律，为港工建设、农业设施、国防建设、寻找滨海矿产和海洋地质研究提供资料。

我所接受这项任务后，在党组织的领导下，于1960年至1963年会同各协作单位进行调查，1964年底编出1:20万《广东沿海第四纪沉积成因类型图》，并提出相应的调查报告。先后参加调查研究的协作单位有：中山大学、原中国科学院长春地质研究所、原中国科学院广州地理研究所、原中国科学院华南热带生物资源综合考察队、原广州地质学校等。

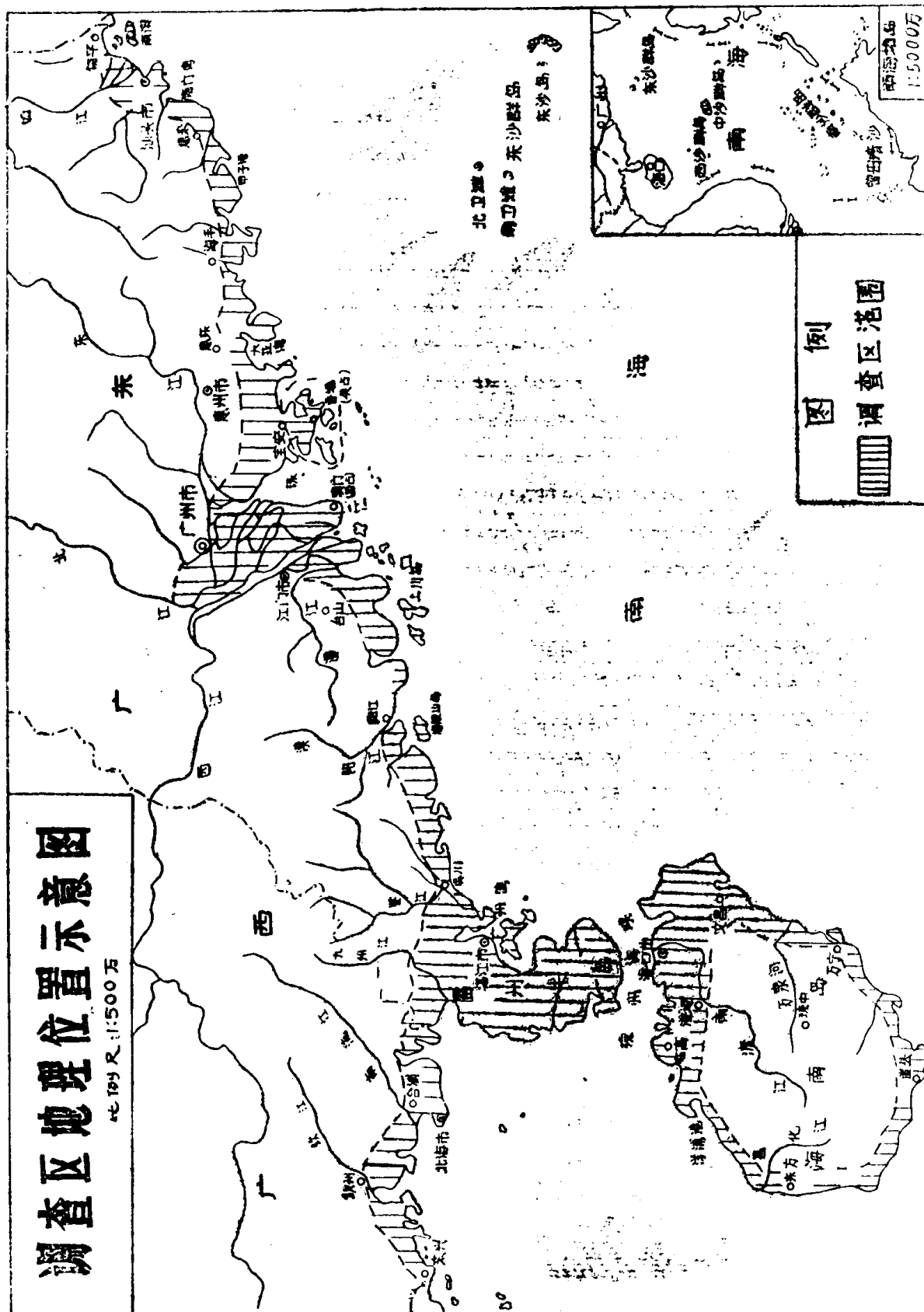
“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”在无产阶级文化大革命、批林批孔等运动的推动下，为适应工农业生产发展的需要，有关部门在华南沿海地区进行了大量的地质工作，取得了不少新的成果，这就为进一步修改、补充上述调查报告提供了条件，并为本报告的出版提出了客观要求。为了贯彻执行科学研究为无产阶级政治服务，为工农兵服务，与生产劳动相结合的方针，实行开门办科研，在1964年华南沿海调查工作的基础上，1973年我所组织力量搜集了有关的新资料，并于1973—1974年在钦州、雷州半岛、海南岛、粤东及西沙群岛等地作了补充调查。在对所获得的全部资料进行综合分析研究后，于1975年12月完成了《华南沿海第四纪地质调查报告》及其附图两套（1:20万华南沿海第四纪地质图和地貌图）*。历年调查范围包括华南沿海高潮线以上20—25公里的沿岸地带（韩江三角洲、珠江三角洲、雷州半岛和钦州地区略宽于此数）。在行政区划上，包括了广东省的汕头、惠阳、佛山、肇庆、湛江、海南等六个地区和行政区所辖的47个县市的部分或全部区域及广西壮族自治区的合浦、钦州、东兴、北海等四个县市的部分区域，还有中、西沙群岛。全部海岸线长约8,300多公里，面积约45,300平方公里（图一）。

在调查期间，广东省地质局及其所属各地质队，广东省冶金局，原广东省燃料厅，汕头专区地质局，海南地质局，国家地震局广州地震大队，茂名石油公司，国家地质总局第二海洋地质调查大队，南海石油勘探指挥部等单位给予大力支持，向我们提供了必需的地质资料；1975年7月，我所召集了《报告》初稿的审稿会议，中国科学院地质研究所，贵阳地球化学研究所，上海师范大学，广西壮族自治区地质局区测队、第三地质队，南海石油勘探指挥部，国家地质总局地质科学研究所地质矿产研究所，广东省地质局735队、水文工程地质二队，广东省冶金局地质研究所、935队，广东省石油化工局和国家地震局广州地震大队等单位与会代表们提出了宝贵的意见，仅在此一并致谢。

本报告是集体调查研究成果**，但由于执笔者水平所限，经验不足，加以调查区幅员广阔，而我们工作时间有限，缺点和错误在所难免，欢迎读者批评指正。

*1:20万华南沿海第四纪地质图和地貌图各一份缩小为1:40万出版。

** 1960年参加调查的人员有：中山大学教师黄玉昆、李见贤和学生数人，广州地理研究所陈洪录、刘以宣、程明豪等6人。1961—1964年参加全部调查的人员有：本所苏广庆、周人初、杨树康、陈欣树、周业华、林怀兆、蒲大中，中山大学黄玉昆，广州地理研究所刘以宣；参加部分调查的人员有：本所翁崇、黄金森、谢以萱、何善谋、刘坤华、蒋祥兴，广州地理研究所陆国琦、杨汉奎、中山大学应秩甫、蔡述明，广州地质学校陈德新。部分孢粉及微体化石分别由本所吴作基、蔡慧梅鉴定，部分生物化石由中山大学的同志分析鉴定。1973—1974年参加补充调查的人员有：本所苏广庆、李锡良、杨树康、杨汉奎、陈欣树。本报告由苏广庆、杨树康、杨汉奎、陈欣树等执笔，全文由苏广庆整理，我所有关同志参加审校。图件由我所绘图组清绘。



I

第一章 第四纪地质调查研究史略

本区第四纪地质调查,解放前和解放后,无论从广度和深度来说都有很大不同。

解放前,在国民党反动统治下,完全没有进行过区域性的第四纪地质调查,仅有若干第四纪地质现象被少数人涉及。如对火山及玄武岩的初步研究(李承三,1929;李殿臣,1929),对北海组的描述(邓植仪,1934),对本区的地貌,海岸升降问题的研究(A.Heim,1929;W.Panzer,1934;吴尚时,1946,1947;陈国达,1948)。解放前关于本区的第四纪地质研究,虽然积累了一些科学资料,然而在半封建半殖民地的社会里,科学研究具有很大局限性,研究水平不高,对问题的解释也嫌简单化。

解放以来,在中国共产党和伟大领袖毛主席的英明领导下,我国已建设成初步繁荣昌盛的社会主义国家,地质事业也有了飞跃的发展。第四纪地质的调查研究工作也得到了空前的进步。尤其在无产阶级文化大革命后,随着社会主义革命和社会主义建设的需要,在华南沿海地区开展了大规模的地质矿产普查勘探,并取得了相当大的成绩,第四纪地质的调查研究也取得了较大的成就,主要可分如下几方面说明:

(一)第四纪堆积物的成因及地层学的研究 第四纪堆积物的成因及地层学的研究是围绕找矿勘探工作进行的。1955—1960年,为了在雷州半岛、海南岛一带寻找石油和地下水,地质部水文地质局943队、广东省地质局750水文地质队、765石油地质队、广东省燃料厅地质队等,对雷州半岛地层开展了大规模的研究,在野外调查和大量钻探、物探的基础上,对该区广泛出露的松散层,作了成因分类和地层划分,研究了它们的岩相构造,并测制了1:20万地质图。1964年茂名石油公司也对沿海地区的新生代地层及构造作了研究。在此基础上,1965年地质部第四普查勘探大队广东综合研究队,又对雷琼地区中、新生代地层和构造作了较为系统的研究。延至1974年,广东省地质局所属各地质队,在历年矿产普查勘探积累资料的基础上,在华南沿海做了系统的1:20万区域地质测量工作,对第四纪堆积物的成因及时代作了调查研究,提出了第四纪堆积物的成因类型和相对时代的初步意见。此外,广东省地质局水文工程一、二队,茂名石油公司,国家地质总局第二海洋地质调查大队等,在普查勘探地下水和滨海矿产的同时,通过大量的物探、钻探资料,对华南沿海,特别是雷琼一北部湾、珠江三角洲、韩江三角洲、西沙群岛等地之中、新生代地层,作了较为全面的研究和划分对比。但对第四纪地层的划分及时代问题,由于古生物学和同位素年代学方面的资料较少,各单位的意见还不一致,有待今后继续工作予以解决。总之,上述单位对华南沿海中、新生代地层的研究,为今后进一步深入研究华南沿海第四纪堆积物的成因及地层学奠定了良好的基础。

(二)新构造和海岸升降问题的研究 解放后获得了迅速的发展。从事这方面研究的除华南高等院校和一些科研机关外,还有广东省有关的生产单位。1951—1963年,在初步调

查研究的基础上,发表了许多有关海岸升降的论文和地震、火山、温泉等的调查报告(见参考文献)。这些研究,从不同角度对本区的新构造和海岸升降问题提出不同的意见。1964年至1972年,广东省地质局有关地质队和国家地质总局第二海洋地质调查大队等生产单位,在找矿勘探和区域调查研究中,从区域或重点地区初步论述了华南沿海新构造运动和海岸升降问题。通过二十多年来的调查研究,对于本区新构造和海岸升降问题,从面到点都积累了比较多的资料,为我们对这方面的研究打下了有利的基础。

(三)第四纪动物群、新石器和同位素年代的研究 由于沿海各地开展了群众性的社会主义建设以及中国科学院古脊椎动物和古人类研究所、广东省博物馆、中山大学等单位的调查和发掘工作,发现了大量的脊椎动物化石和新石器的遗址。这些发现对第四纪地层、人类文化的研究都有重大的意义。

解放后二十多年来,先后在广东省沿海的高要七星岩、高明等地的石灰岩洞穴内发现了普遍分布于我国南方的更新世大熊猫—剑齿象动物群,又在沿岸各地发现了新石器的遗址和在南海县西樵山的文乐圩发现印度象,在顺德县发现古鱷鱼等。这些调查研究,一方面填补了过去有关这方面的空白,另一方面又为划分第四纪地层,研究第四纪的古地理提供了资料。

1974年中国科学院贵阳地球化学研究所,对本区雷州半岛,西沙群岛及东兴等地第四纪的珊瑚礁和泥炭土做了天然放射性碳年代的测定。这对我们研究第四纪的地层及古地理,提供了可靠的资料。

(四)第四纪堆积矿产的研究 二十多年来,本区第四纪堆积矿产的研究主要是在广东省地质局和广东省冶金局的组织下进行的。对沿海地区的砂矿床作了较详细的普查勘探,查明了沿海各地许多稀有金属和其他金属矿床,包括锆英石、锡石、独居石、钛铁矿等的储量,其中许多矿床已经开采利用;又对雷州半岛南部第四纪玄武岩风化的残积铝土矿作过研究;并结合地区、县、公社的需要,对沿海埋藏的泥炭土,天然气、热水、肥水、地下水及其他矿产作过普查勘探。这些工作,为华南沿海滨海矿产的研究提供了宝贵的资料。

综上所述,解放二十多年来华南沿海地区第四纪地质的调查研究已取得了较大的成绩,但还有不少问题没有解决,未能满足社会主义建设的需要。毛主席教导我们:“调查就象‘十月怀胎’,解决问题就象‘一朝分娩’。调查就是解决问题。”我们的调查研究工作还不够深入细致,要解决问题,还有待今后进一步进行系统的周密的调查研究工作。我们完全可以相信,在毛主席的无产阶级革命路线的指引下,随着社会主义革命和社会主义建设的发展和需要,地质科学事业必将日益发展,第四纪地质的研究也将在普及和提高的基础上,取得更大的成就。

第二章 前第四纪地质构造基本特征

毛主席在《矛盾论》中指出：“按照唯物辩证法的观点，自然界的变化，主要地是由于自然界内部矛盾的发展。”第四纪地质和其他年代的地质一样，是内、外地质营力相互作用矛盾的发展。而内力作用，必须追溯到前第四纪地质构造的演变。华南沿海地区地质构造的特点是地层发育不全，岩浆活动和构造运动频繁，地质构造相当复杂。现将其地质构造基本特征（表Ⅰ），从时间演变及空间展布两方面阐述如下：

第一节 地质构造发展的阶段

华南沿海地区，构造运动相当频繁，自古生代以来，加里东运动、印支运动、燕山运动、喜山运动和新构造运动均有所表现，具有多阶段活动的特征。其中以加里东运动最为强烈，它使下古生界沉积岩产生大规模的区域变质，并形成紧闭的全型褶皱，同时伴随有酸性岩浆的侵入和混合岩化作用；其次是印支运动，它的褶皱作用也比较强烈，伴随的断裂作用和酸性为主的岩浆活动也比较显著；燕山运动除有褶皱作用外，尤以形成强烈的断裂、块断作用和酸性岩浆的侵入及喷发活动为特色；喜山运动则以断裂、块断作用和中—基性岩浆喷发为主；新构造运动主要是继承了燕山运动以来，断裂和块断运动的特点，并有大量的基性岩浆喷发。

一 加里东运动

加里东运动发生在志留纪末期，主要表现为泥盆系以斜交不整合覆于志留系之上。它使浅海相的厚约7,000—10,000米的寒武系、奥陶系、志留系复理石建造，硅质岩建造及笔石页岩建造等沉积岩产生区域变质，并形成千枚岩、板岩、片岩、片麻岩和混合岩。寒武系、奥陶系分布于海南岛、高州、化州、电白、阳江、台山、开平及珠江三角洲等地，多形成千枚岩、片岩、片麻岩和混合岩；志留系分布在广西的合浦、东兴、钦州一带，形成千枚岩、板岩和片岩，并有酸性岩浆侵入。与此同时，产生了十万大山、南流江、鉴江、东江、莲花山等地的北东—北东东向的断裂带，并产生钦廉、云开大山、电白、阳江、台山、东莞等地北东—北东东向的复式褶皱，沿断裂带和褶皱轴部有中酸性岩浆侵入，并形成花岗闪长岩、花岗岩和混合岩等，其中以粤西最为明显。此后，地壳运动由剧烈趋向缓和。

二 印支运动

加里东运动以后，由泥盆纪至中三叠世，广东省内没有产生褶皱运动。褶皱作用发生于中三叠世末期，因此本区海西运动不明显。从泥盆纪至中三叠世，地壳以垂直升降运动为主，海陆交替频繁，沉积了以浅海相为主，海陆交互相为副，厚约5,000—6,000米的一套灰岩、砂页岩及煤层，如包括有碳酸盐建造、页岩建造及含煤建造，它们往往交替出现。各纪各世

地层之间都呈整合或平行不整合接触。这些沉积建造多分布在合浦、廉江、阳江、台山、广州、东莞及区外的东部。上三叠统，下侏罗统以斜交不整合覆于古生界一中、下三叠统的不同地层上，证明本区存在着印支运动。与此同时，沉积层产生了钦州、合浦、廉江、阳春、四会一带的北东向过渡类型的褶皱和断裂。它们基本上继承了加里东运动以来的构造线方向，形成粤西至粤中一系列由全部古生代沉积层组成的北东向背斜、向斜褶皱及断裂。而在区外的东北部（五华、兴宁一带），于本期内则有花岗岩、闪长岩和石英闪长岩侵入。此后，地壳运动逐渐由缓和趋于剧烈。

三 燕山运动

在印支运动褶皱和断裂相互作用的基础上，形成了一些内陆盆地和断堑盆地，作为燕山运动时的沉积基础。在晚三叠世—白垩纪的沉积层中，除中部惠阳、广州、佛山、开平以北一带的晚三叠世—早侏罗世地层为海陆交互的砂页岩沉积外，其他粤东（惠阳以东）、粤中、粤西的部分地区，多以陆相盆地沉积为主，其组成为砂、砾、页岩夹煤层的碎屑岩类。由于燕山运动岩浆侵入和火山间隙喷发，结果使碎屑岩类与火山岩类夹杂，形成的沉积层有类磨拉石建造、红色页岩建造及砂粘土岩建造、含盐建造、火山岩建造及火山碎屑岩建造等。各纪和各世地层皆成斜交不整合接触。由此可见，本区燕山运动和广东全省一样是多次的，它主要可分为四幕。第一幕发生在早侏罗世与中晚侏罗世之间，表现为下侏罗统与中上侏罗统百足山群之间呈明显的不整合接触。此次运动是以继承老断裂作用为主，并使下侏罗统厚约2,000多米的沉积层轻微变质，产生北东向的宽展褶皱及北东和北西向的断裂，同时伴有酸性花岗岩侵入，岩体沿断裂方向亦成北东或北西向分布，其中惠阳以东至福建边境的沿海地区最为明显。第二幕发生在侏罗纪与白垩纪之间，表现在本区东部厚约4,000米的河婆火山岩类为上白垩统不整合覆盖。此次运动是在第一幕断裂作用的基础上，继续加强断裂作用，因而产生很多北东和北西向的断裂，同时有中酸性岩浆侵入和火山喷发，形成了粤东地区大面积出露的花岗岩类和安山岩，流纹岩、凝灰岩等火山岩类。它们的分布方向多与构造线一致。第三幕是在早晚白垩世之间，表现在上白垩统灯塔群普遍呈不整合覆于不同的老地层之上。此次运动继承了第一、二幕的作用，以块断和断裂构造为主，形成了北东和北西向断层，其中以北东向为主。两者构成本区东部明显的“X”型扭性断裂，同时有酸性花岗岩侵入和流纹岩喷发。岩体多沿断裂呈块状分布，形成厚约2,000多米的上白垩统酸性火山熔岩和火山碎屑岩。第四幕产生在上白垩统末期，表现为下第三系常以角度不整合覆于不同的老地层之上。

燕山构造运动所形成的北东向断裂非常发育，从而产生了阳江、开平、广州、东莞、增城、海丰等地的北东向断裂。此外也产生了高要、三水、淡水、潮安等地的北西向断裂。前者为后者所切断，北东向断裂较老，两者构成“X”型扭性断裂。由于断裂的存在和发展，往往控制着红色盆地的分布和沉积作用。在沉积过程中，由于断块的活动引起两盘升降的差异，使盆地的中心有迁移现象，且有时断裂还切割某些盆地，使盆地大部分成为不对称的箕状盆地或地堑盆地。

总之，这一构造运动的特点是：初期以断裂作用产生褶皱、断裂，并有中酸性岩浆侵入和喷发，引起下侏罗统普遍轻微变质。后来则以断裂，块断作用为主，产生以北东向为主的“X”型断裂。而岩浆侵入和喷发愈益加强。构造运动和岩浆活动在水平方向上表现为由西

北向东渐加强。此后，地壳运动又由剧烈趋于缓和。

四 喜山运动

下第三系红色陆相碎屑建造沉积于白垩纪末期燕山运动形成的构造盆地之上，其底部常夹有石膏层，而顶部则夹有油页岩，标志着当时气候由干燥转向潮湿。下第三系厚度各地不同。钦州、合浦及雷琼一带，厚约230—7,000米；粤中之广州、东莞一带，厚约550—3,000米；粤东兴宁、梅县一带，厚约500—5,000米。上述情况充分表明各地的块断运动是不均衡的，因而盆地的下陷深度不一，沉积厚薄也就各不相同。由于喜山运动的影响，下第三系与上第三系呈平行不整合接触，并产生一些新的断裂，同时使许多近东西向、北东向和北西向的基底断裂继续活动。此外，块断作用明显，有时有粗面岩及玄武岩喷溢。此后，地壳运动又由缓和趋于剧烈。

五 新构造运动

新构造运动发生在晚第三纪以来，主要表现为全新统与更新统，更新统与上第三系之间呈平行不整合接触，且晚第三纪在三水等地有粗面岩，玄武岩等喷发，第四纪在雷琼等地有多期多次性大规模的基性玄武岩喷发。构造运动比较强烈，以继承性的断裂、块断作用及广泛的基性岩浆喷发为特征。构造运动有垂直运动也有水平运动，区内以垂直运动较明显。因此在断陷最显著的雷琼一带，首先沉积了滨海——浅海相的厚度在3,000米以上的上第三系含煤油页岩建造、碎屑岩建造等。其后地壳升降运动频繁，断续沉积了第四系以滨海相为主的湛江组和北海组的粗碎屑岩建造，并有基性火山间歇性的多期、多次喷溢，形成雷琼地区广泛出露的玄武岩。新构造运动的结果，除产生继承性的北东、北西和东西向新断裂外，又使上第三系、湛江组形成某些断裂、断块和褶曲；在沿海地区形成数级侵蚀、堆积和海蚀、海积阶地；在历史上出现频繁的地震；又有温泉广泛出露，广东省为全国温泉最多的省分之一；近年来的大地测量资料表明地壳形变十分明显。此阶段的构造运动，控制了区内地貌的演化和第四纪的堆积，成为现代地质过程的格架。

第二节 构造体系

本区为新华夏第一沉降带，第二复式隆起带和沉降带向西南延伸的部分，同时又是南岭和海南岛(?)纬向构造带横垣穿越的地段。因而，华夏构造体系和纬向构造体系是区内的主要构造体系，其中以前者为主。它们控制了本区地质构造的发展，成为地貌、第四纪堆积和新构造运动的基础。现将纬向构造体系和华夏构造体系的基本特征阐述如下(图I)

一 纬向构造体系

区内纬向构造体系包括有位于北纬 18° — 25° 的南岭纬向构造带和海南岛可能是被掩盖的纬向构造带，其主要展现有四个次一级的构造带，兹分述如下：

(一) 肇庆——广州——海丰东西向构造带 位于北纬 23° 附近，主要展布在区内中部和东部的三水、广州、增城、惠阳、海丰、陆丰、惠来等地。在肇庆一带，下古生界花岗片麻岩，上古生界泥盆、石炭系，中新生界盆地及花岗岩体长轴均呈东西向展布十分明显；广州、增城一带发育有压性断裂；在惠阳以东，中上侏罗统火山岩沿东西断裂展布；到陆丰、惠来一带，发育有一系列东西向压扭性断裂和与之伴生的一组南北向张性断裂，燕山期花岩

体及各类岩墙群亦呈东西向分布。

(二) 合浦——廉江——阳江东西向构造带 位于北纬 22° 附近，主要展布在区内西部的合浦、遂溪、阳江、广海等地。广西合浦、钦州一带，下古生界变质岩类之线状复式褶皱及压性断裂多呈北东东——东西方向；遂溪——阳江之间，部分花岗片麻岩的走向和片理亦呈东西向展布；合浦至广海，有一些次一级的东西方向排列的山字型构造，如雷北、台阳山字型构造等，这些现象，很可能是东西向构造带的变种。

(三) 雷琼东西向构造带 位于北纬 $21^{\circ}30'$ — $19^{\circ}30'$ 附近，包括雷州半岛和琼北一带，为新生代继承性的东西向沉降带，其上又分布着大片第四纪玄武岩。雷北熔岩台地及火山口均呈东西向分布，显示出东西向断裂的存在；雷中舌状玄武岩沿北西向的断裂呈侧幕状分布，雷南火山群沿北西向的断裂分布，形成明显的北西向火山密集群，火山口的排列方向与熔岩台地的长轴方向是协调一致的；琼北由玄武岩的七个岩被构成火山平原，火山口的排列方向大多呈北西及北东向，推测玄武岩是沿这两组断裂喷出的。在本带两侧为东西向压性断裂所控制，从火山口分布看出，沿北东及北西向应有两组“X”型扭性断裂产生，这也说明南北向压应力的存在，形成了该东西向的构造带。

(四) 崖县东西向构造带 位于北纬 19° — 18° 附近，主要展现在海南岛崖县一带。花岗岩体的长轴呈东西方向，物探资料证实有一东西向断裂带存在。可能代表我国第四条巨型纬向构造带的一部分。

总之，区内东西向构造带有如下主要特点：

(一) 纬度每隔一至半度就均匀地出现一个次一级的东西向构造带。

(二) 组成构造带的构造形迹持续性差，零乱散漫。除肇庆—广州—海丰东西向构造带比较清楚外，其他带的主要部分多为岩浆岩所充填而沿东西向断续展布。

(三) 受其他构造体系严重干扰，构造形迹的排列及展布方位往往不是正指东西而常有偏差，一般表现为向南突出和弯曲的锯齿状，常为华夏系构造体系所截断，呈截接的复合关系。

(四) 卷入的地层从下古生界至新生界，可见其生成和发展时间持续较长。从加里东运动开始，大体形成于印支运动，燕山及喜山运动时期仍继续活动。

二 华夏构造体系

华夏构造体系是指总体组成上其方向为北东向的压扭性构造形迹的通称。根据其在区内历史发展过程中的差异与联系，地域方位特点等，可分为华夏系（包括华夏式）构造体系 and 新华夏系构造体系，其主要展现如下：

(一) 华夏系构造体系 华夏系构造体系是区内较早的构造体系，主要表现为区域性的褶皱和断裂，多沿北东 40° — 50° 方向展布，见于钦州、合浦、廉江、高州、电白、阳江、珠江三角洲一带，于古生界中形成北东向复式褶皱和冲断裂带。如十万大山复向斜、廉江复向斜、高州复向斜、漠阳江复向斜及十万大山断裂、吴川断裂、广从断裂、东江断裂等。这些构造形迹都局限于古生界，未见进入中生界或燕山期岩体中，和后来中、新生代盆地组成“多”字型排列，生成时间发生于加里东运动，形成于印支运动之前。

(二) 新华夏系构造体系 新华夏系构造体系，为区内最突出的构造体系，它控制了本区地质构造的轮廓。主要表现为北北东、北东向规模巨大的压扭性断裂带，并伴随着次一

级的同向的压扭性断裂及北西向张扭性断裂,组成“多”字型或“X”型扭性断裂群。由东而西可分为如下三个构造带:

1.南澳东侧新华夏系第一沉降带 以南澳—靖海断裂带为界,包括区内东部大陆架和南海盆地,构成广东领域内的新华夏系第一巨型沉降带。

2.吴川—南澳新华夏系第二复式隆起带 位于汕头、惠阳、广州、肇庆、阳江、海南岛一带,包括吴川—四会断裂带以东和南澳—靖海断裂带以西的沿海地区,属于新华夏第二巨型复式隆起带的西南部分。其中又可以以东江断裂带为界,划分为以东的新华夏系二级块断隆起区和以西的新华夏系二级块断沉降区。

(1)新华夏系二级块断隆起区 位于惠阳、汕头一带,包括河源附近东江断裂带以东和南澳—靖海断裂带以西的粤东沿海地区。

本区古生代以隆起为主,长期遭受侵蚀。出露地层以上三叠—下侏罗统为主,被大量火山岩覆盖和花岗岩侵入,构造线呈北东 30° — 40° 方向展布,常与东西构造带呈截接的复合关系,并产生次一级北西向构造和“X”型扭性断裂。由于这些构造体系的相互影响,该隆起区块断作用明显,地质构造十分复杂。

区内断裂构造发育,主要为北东向之东江大断裂、莲花山大断裂、海丰断裂、普宁断裂、汕头断裂等。每条断裂都发育着一个断裂变质带,有糜棱岩、糜棱岩化和片理岩化构造岩、硅质角砾岩等,同属压扭性。断裂带附近常见次一级的“X”型扭性断裂和小型帚状构造。在靖海、潮阳、莱芜岛和南澳岛东部,花岗岩中发育着一系列动力变质带,出现糜棱岩、糜棱岩化花岗岩和压碎花岗岩的分带现象,可能是压碎断裂在花岗岩体中作用的结果。其次是次一级的北西向张性断裂也有发育,常为后来红色盆地覆盖和一些中基性岩墙所侵入。这些次一级北西向构造与主要的北东向断裂带形成“多”字型排列。因此燕山期花岗岩多呈条带状或近方块状分布,中新世沉积盆地也多呈东西向、北东向和北西向延伸,块断作用十分显著。

(2)新华夏系二级块断沉降区 位于广州、肇庆、阳江、海南岛一带,包括河源附近东江断裂带以西和吴川—四会断裂带以东的粤西沿海地区。

本区沿北东 30° — 40° 延伸,常截断东西向构造带。广州、肇庆、阳江一带,以古生界及燕山期花岗岩为主,中新世多成盆地沉积。断裂褶皱构造多呈北东 20° — 40° 方向展布,与其直交的北西、北东向扭性断裂也常见,但因受其他构造体系的干扰,构造形迹连续性差,呈断续零星分布,其延展方向常有变化,块断作用明显,中新世盆地多呈北东方向分布,部分呈东西或北西向延伸。如东江大断裂规模很大,为一系列串珠状的中新生地堑盆地覆盖,两侧常发育有次一级的北西向张性或张扭性断裂。花岗岩亦多沿北东向延伸或成块状展布。

在海南岛,古生界与印支期花岗岩组成北东向复式穹状褶皱。古生代地层呈岛屿状残留体有规律地分布于印支期岩基中,残留体及岩体两者皆呈条带状相间出现,残留体多表现为向斜构造,侵入体可能属背斜构造。这些褶皱是以北北东向为主,断裂也多为同向。中新世盆地除呈北东方向分布外,也有东西和北西向分布者,可能是受东西向构造带的影响所致。

3.吴川西侧新华夏系第二沉降带 位于高州、吴川、雷州半岛、合浦、钦州、东兴及北部湾一带,包括吴川—四会断裂带以西的粤桂沿海地区和北部湾,属于新华夏第二巨型沉