

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

浙江新构造运动与第四纪沉积

湯文权 黃正維*

浙江省地质局近年来收集和积累了不少有关新构造和第四纪地质等方面的实际资料。作者通过初步分析,有些粗浅看法。因水平所限,错误之处,请读者指正。

一、新构造运动的迹象与类型

(一) 区域地质构造简况

次一级构造单位的性质明显地控制着新构造运动。浙江西北部属“钱塘准槽背斜”和“太湖—吴淞内陆断陷”,新构造运动的幅度和梯度都较大,类型也很复杂。东南部为“华夏台背斜”^[1],新构造运动以断块升降和岩浆活动为其特征,显示出鲜明的历史继承性。

(二) 新构造运动的迹象

新构造运动在本区留下了特殊的地质地貌等方面的现象,主要表现在以下方面。

1. 古剥夷面的形成与变形

各大水系的分水岭地带,海拔1,000米以上,保存着辽阔的古剥夷面(百丈峯、天目山、括苍山、雁荡山等)。百丈峯与天目山的剥夷面现存面积最大(分别90及60平方公里),高度变动在海拔1,000—1,300米。波状起伏的丘陵与开阔的谷地构成了剥夷面的地貌特色。丘陵相对高差只有50—150米,山坡坡度5—15°。丘陵间的宽谷宽度在500—1,000米间,谷坡和缓,水流弯曲,河漫滩与沼泽地都很发育。谷地里展布着2—3级阶地,第一级属堆积阶地(照片1),其它为基座或侵蚀阶地。据作者等观察,谷地虽然宽广,但纵向路线则作和谐的弯曲,谷坡上没有古冰川雕刻地形,谷底常出露滚圆的砾石层,可以认为河谷本身不是古冰川直接作用的产物。百丈峯剥夷面受构造变形,成为平缓的不对称拱形构造(西侧倾角达10—14°,东侧仅5—6°)(图1)。剥夷面北侧被近东西向新断裂截切,造成高差300—400米的陡崖。南侧比较和缓,并在分水岭剥夷面以下的海拔900—

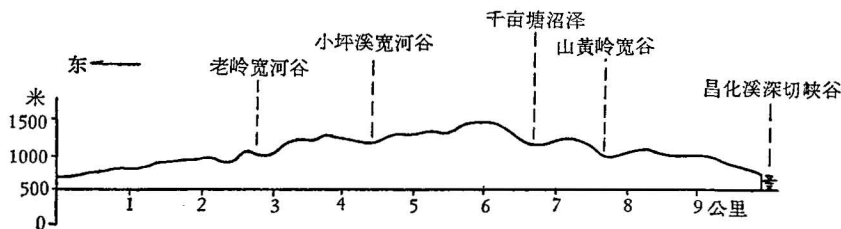


图1 百丈峯剥夷平面天线图(从湯云山1030高地南望素描)

* 本文为集体劳动成果,孙岳、朱佩璋、孟子江、章永昌、陆逊、高炳坤、郑锡藩等同志参加了野外工作,付出了大量的辛勤劳动;笔者还得到朱庭祐教授的详尽指导;赵美玲等同志清绘插图,于此深切申谢。

300 米幅度内分布着 3 个梯级剥夷面,但面积相对比较小。

相当于百丈峯、天目山地区的几级剥夷面,其它地区也有分布(表 1)。

表 1 浙江各地剥夷面对比表(海拔高度:米)

地区 剥夷面	百丈峯与 天目山地区	西 苕 溪 流 域		钱 塘 江 流 域		瓯 江 流 域		浙东沿海
		章村附近	安吉附近	金衢盆地	杭州附近	中 上 游	下 游	
第一级	350	350	200	200	90—100	300—400	200	150—200
第二级	600	600—650	350	450—550	350—400	500—600	300—350	280—350
第三级	800—900	800—1000		700		700—900		500—600
第四级	1000—1300	1200—1500				1300—1500		800—1000

以上表明,各地确实有 2—4 个梯级剥夷面。最古老剥夷面所削切的最新地层为侏罗—白垩纪火山岩系,因此,本区进入全面剥蚀作用只能肇始于白垩纪以后。一些断陷盆地(如金衢盆地)接受的沉积物,分布普遍,厚度最大,属第三纪的为始新世—渐新世“衢江红砂岩”,它们还受到挠曲和断裂。可见剥夷面的抬升运动,又只能发轫于渐新世或中新世初。我们又看到较低的几级剥夷面也有发育“衢江红砂岩”之上的,有的该剥夷面为“嵊县玄武岩”掩盖。再在浙东一带,低的剥夷面以上,“嵊县玄武岩”以下有一套属上新世到早更新世的河湖相沉积。看来低的几级剥夷面结束剥夷作用而受到抬升、翘起、断块的时期,是在上新世到早更新世或稍后。而且这时期的新构造差异性拱形、断块运动及火山喷发十分突出,古老剥夷面的高度、倾斜度,甚至倾斜方向,都可能发生改变。

2. 河流阶地的发育及其变化

河流阶地揭示了第四纪新构造运动的历史。钱塘江流域一般发育 2—3 级阶地,沿江有几处突出变化:①江山到兰溪间分布 3 级阶地。如龙游附近阶地位于海拔 35—100 米幅度内。第一级堆积阶地高出河面 5—10 米,第二级基座阶地高出河面 20—30 米,第三级基座阶地或侵蚀阶地高出河面 40—60 米¹⁾。②七里垅峡谷附近,阶梯显著隆起,位于海拔 80—120 米幅度内。第一级基座阶地,第二级侵蚀阶地,高出河面分别为 30—40 米和 50—60 米。③七里垅以下阶地高度有沿江逐步降低趋势²⁾。以上阶地的时代,可以通过阶地沉积物的研究以及同喀斯特洞穴的对比加以解决(表 2)。瓯江流域和其它沿海诸水系,一般有 2—4 级阶地,但大多为侵蚀阶地,形成时代目前尚难断定。

3. 特殊的海岸地貌

东部海岸阶地很发育,变化也很复杂(表 3)。但甬江口以北或以西海岸几乎没有阶地分布。第一级阶地是一些浪蚀阶地,阶面平整,保留着近代海蚀痕迹;第二级以上阶地分布零星,阶面破碎。可见前者形成于最近地质时期,后者形成较早,彼此间隔较长。

阶地存在表示第四纪以来海岸曾间歇性上升,但现代海岸外貌却具备下降海岸的特点:河流下游呈沉溺谷,港湾成三角港,岛屿星罗棋布。又据钻井资料:瓯江口温州附近近代沉积层以下 100—200 米才遇基岩;杭州湾南岸的近代沉积层厚度超过 150 米;杭嘉

1) 据 1:50000 地形图推算。

2) 此河段阶地很多属支谷的冲积—洪积阶地。

表 2 浙江西北部喀斯特洞穴与河谷阶地对比表

形成时代	洞穴分布高度及其特征	钱塘江河谷阶地		西苕溪河谷阶地
		金衢盆地	七里壩峡谷以下	
Q ₄	第一层洞穴,河水面附近,少数离河 4—10 米高,洞内堆积物含黑鹿、鬣齿类动物化石及灰土层、石器、春秋战国时代印纹陶片等	河漫滩与高河漫滩,离河 1—2 米高	河漫滩与高河漫滩,高于河面 1—5 米	河漫滩与高河漫滩,高出河面 2—4 米
Q ₃	第二层洞穴,高于河面 15—25 米,堆积物含广义的大熊猫-剑齿象动物羣化石以及石器、灰土层等	堆积阶地,高出河面 5—10 米		
Q ₂	第三层洞穴,离河 30—50 米高,堆积物中产狭义的大熊猫-剑齿象动物羣化石(如骆驼)	基座阶地,离河 20—30 米高	基座阶地,高出河面 30—40 米	基座阶地,离河 15—30 米高
Q ₁	第四层洞穴,高出河面 60—70 米,此高度有封闭型波立谷出现	基座阶地或侵蚀阶地,高出河面 40—60 米	侵蚀阶地,高于河面 50—60 米	侵蚀阶地,高于河面 40—50 米

表 3 浙江海岸阶地分布表(海拔高度: 米)*

地区 阶地	象山港以南		象山港以北	
	温州	温州、临海	横山埠**	舟山群岛
第一级	5—10	5—10	10	10
第二级	15—20	20—25	25—30	30
第三级	30	50—60	40—60	100—120
第四级	60	100—110		
第五级	90			

* 均为海蚀阶地 ** 根据田行舟观察资料

湖平原沉积层厚度很大,嘉兴市在深 79—85 米钻井剖面中找到 *Nassarius* sp. 海生软体动物化石;西苕溪下游湖州钻孔深 20 米处发现汉朝[公元前 206—公元 220 年]瓷片¹⁾。以上情况暗示海岸升降过程的复杂性。推测在第二级以上的阶地形成后,全新世初期发生一次或几次大下降。嗣后,甬江口以南海岸回升,形成第一级阶地。阶地形成后海岸仍在轻微上升,比如东部海岸和沿海岛屿,第一级阶地以下,高潮位以上,普遍见到古海蚀崖、古海蚀穴(照片 2)、古海蚀台、古沙坝(图 2)等海蚀与海积痕迹。

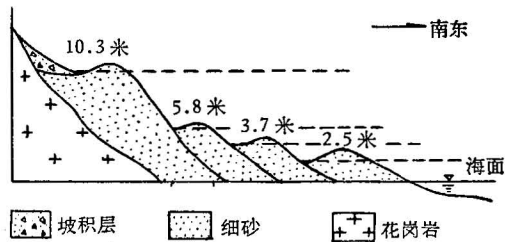


图 2 舟山群岛东部某岛四道沙坝向海降低

1) 根据李惠民提供的资料。

4. 第四纪沉积的变形与位移

有不少地点,特别在西北部,第四纪沉积物发生褶皱和断裂位移。天目山北麓的长坛

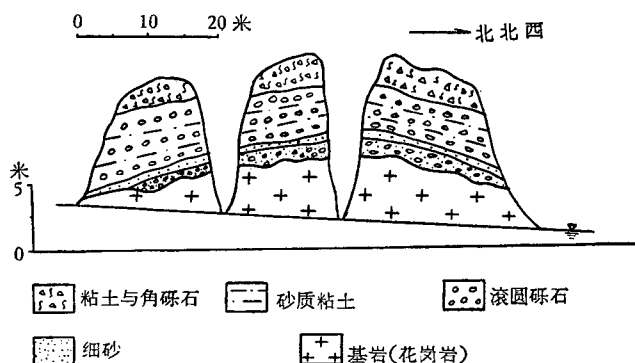


图3 长坛第四纪地质剖面图

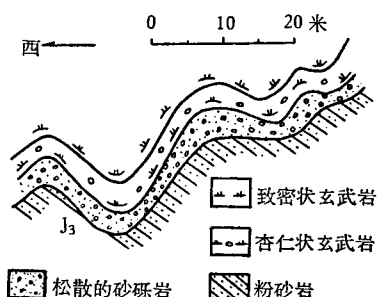


图4 嵊县封田岭公路旁第四纪褶皱

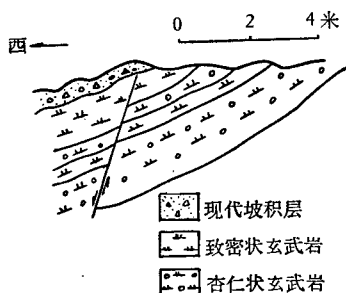


图5 嵊县封田岭第四纪断层

等地的基座阶地剖面中见到不对称的平缓背斜(图3)。在嵊县封田岭公路壁上,上新世到下更新世岩层也发生褶皱(图4)。此外,嵊县封田岭等地均有上新世到下更新世岩层的断裂位移的事实(图5),大多为高角度正断层,断距不大,1—3米。

5. 岩浆活动

新构造期的岩浆活动以东部沿海最激烈,江山—绍兴一带也是重要火山活动带。岩浆成分主要是基性橄榄玄武岩。喷发次数一般2—3次。

(三) 新构造运动的基本类型

1. 升降运动: 本区新构造运动以地壳间歇性升降运动为主, 上升面积约占全省总面积的70% 按升降幅度又可分出三种具体类型: ①拱形隆起运动, 如百丈峯剥夷面拱形隆起, 钱塘江河谷阶地纵剖面在七里垅峡谷附近拱形隆起等; ②掀斜运动: 如西北部地区剥夷面与阶地明显地由南西向北东倾斜; ③面状下降运动, 如杭嘉湖平原, 沉积物厚度数十到百余米, 但存在着相对的“潜伏”隆起。

2. 断裂运动: 将地表分割成作差异升降的块体; 使沉积层发生位移; 断块构造中山剧烈上升, 逆断层活动, 对山前沉积层水平挤压, 致使发生褶皱。就新构造期断裂性质而论, 东南部为密集的高角度断裂, 断距不大, 地形差异小。断裂线以北北东及北东向为主, 北西向穿插其间。西北部以北东向和近东西向为主, 是继承以前各时期的断裂。

3. 火山活动: 主要沿北北东及北东向深大断裂带活动。尤其东部海岸可能有深大断裂, 且北北东、北东向同北西向断裂成密集的“×”字形排列, 火山活动强烈, 形成大面积熔岩覆盖。

二、第四纪地层

第四纪地层成因类型复杂、变化大、化石贫乏, 进行分层比较困难, 现就仅有资料提出

粗浅看法。

(一) 下更新统 (Q_1)

下更新统分布范围不广,成因类型为河流相、洪积相、湖泊相以及部分火山成因的玄武岩。

西北部地区的西苕溪流域,中、下更新统同组成第一级基座阶地。在安吉县孝丰以西 4 公里的澄龙桥公路壁上出露下更新统最全,剖面自上而下的沉积性状如下(图 6):

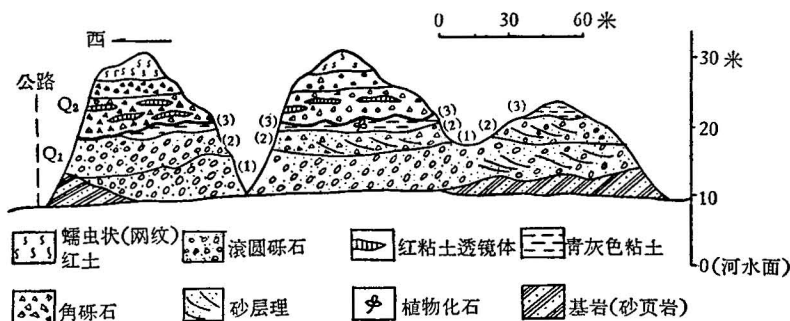


图 6 澄龙桥公路旁地质剖面

上覆地层：中更新统之江组

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

3. 杂色粘土或含砾砂质粘土层。具水平、斜波状等不同方向微细层理。厚 0.5—1.5 米
2. 棕色小砾石层,砾径一般 3—5 厘米,自下而上砾石变细,并出现细砂尖灭层及韵律性斜层理,倾向北东,倾角  $12^\circ$ ,砾石成分以砂岩、砂质岩为主,磨圆度一般尚好,胶结物为砂,较为松散。厚 1.1—2.5 米
1. 黄色大砾石层,砾径一般 15—25 厘米。砾石皆浑圆状,排列方位清楚,长轴倾斜方向以西为主,倾角  $5-35^\circ$ ,成分主为凝灰熔岩、凝灰岩,凝灰砾岩,次为脉石英,细砂岩、砂质岩。胶结物为粗砂、胶结不紧。厚 3—5.3 米

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

下伏地层：上奥陶统于潜组

该剖面出露齐全,具有代表性。同时前人所称“之江层(组)”又覆于其上,因此我们将此发现的层位命名为澄龙桥组。

钱塘江流域中上游的金衢盆地,下更新统厚度在 10—15 米,构成第三级基座阶地或中更新统同组成第二级基座阶地。如金华县汤溪镇峙垅水库旁第二级基座阶地剖面比较典型,其与澄龙桥剖面一样大致可以分为两部:上部含砾石分量很少,以砂、粘土为主;下部含砾石分量较高。浙江区测队三分队称之为“汤溪组”。

百丈峯、天目山剥夷面宽谷堆积阶地剖面,出露厚约 5—10 米的灰色具纹理式层次的湖泊相粘土与黄色河流相砾石层,与澄龙桥组特征相近。在沉积层中发现有松属和蔷薇科的一种木莓以及菊科、禾本科等花粉;蕨类孢子有紫萁属和水龙骨科的孢子¹⁾。当时的

1) 孢子花粉由刘金陵分析。

植被景观显然是草木和灌木。

浙江东南部海拔 150—200 米古剥夷面上,覆盖有年轻沉积层。其主要特征是,上部(嵊县组): 黑色或灰绿色橄榄玄武岩,或玄武岩与河流相砂砾层、湖泊相粘土或铁矿层、褐煤层等间互,厚约 30—50 米,大者可达百余米;下部(桑州组): 河流湖泊相砾石、砂(照片 3)、粘土层等(照片 4),厚 5—10 米。宁海桑州大岗头剖面比较齐全,岩性描述如下:

嵊县组: 厚 48—50 米

5. 深灰色气孔构造及致密块状玄武岩。

厚 14—15 米

4. 褐黑色褐煤及含炭质黑泥,厚 4—5 米。本层内采得丰富植物化石,据郭双兴鉴定计有 *Quercus?* sp., *Gramineae*, *Buxus* sp., *Quercus* sp., *Paliurus*, cf. *missinicus* Hu et Chnacy, 鉴定时代为新第三纪,可能属上新世。

3. 深黑色橄榄玄武岩、致密块状玄武岩及块状气孔构造玄武岩。

厚 30 米

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

桑州组<sup>1)</sup>: 厚 8—9 米

2. 棕黄色砾石层,夹砂透镜体。具铁锰胶膜。

厚 4—5 米

1. 灰白色纯粘土,厚 0.4 米。本层找到大量植物化石,据郭双兴鉴定计有: *Anonaceae*, *Euphorbiaceae*, *Phyllites* sp., *Trapa* sp., *Potamogeton* sp., cf. *Potamogeton* sp. (?) *Ceratophyllum* sp., cf. *Ceratophyllum* sp. (?) 鉴定时代为第三纪末到第四纪初。

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

下伏地层: 上侏罗统大山岩系

浙江区测队在桑州下南山、西山、嵊县五龙岙、新昌沥阳岗、东阳宅口村、两头门等地建立的剖面,基本上可和大岗头剖面对比(图 7),但部分剖面缺失桑州组。如下南山的嵊

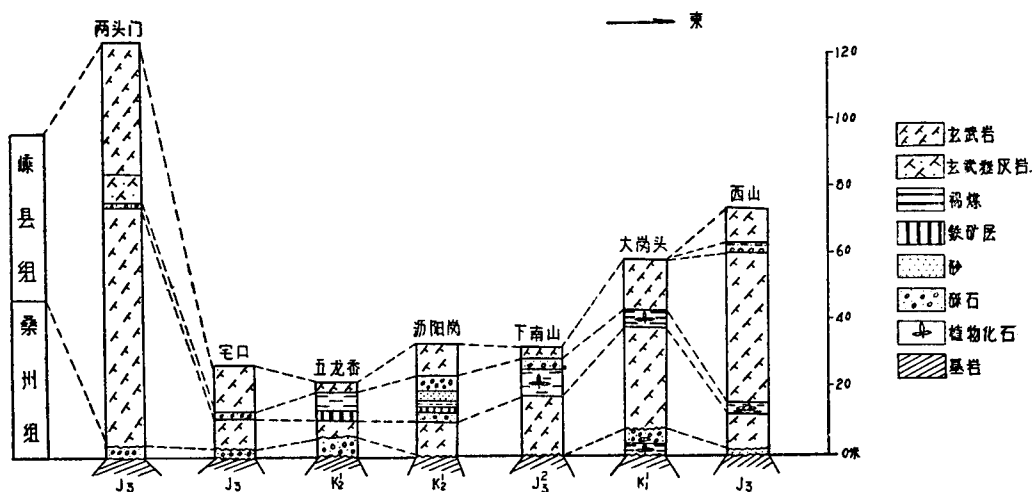


图 7 两头门—西山地层柱状对比图

县组玄武岩中间夹的具纹理式层次湖相粘土层(照片 5)内也含丰富的植物化石,经郭双兴鉴定计有: *Quercus* sp., *Magnolia* sp., *Cyperacites* sp., *Gramineae*, *Ficus* sp., *Castanla*

1) 桑州组名称系原浙江石油队创立,原意指以底部沉积层为主,也包括上部玄武岩。现仍沿用此名,但局限于底部沉积层。

sp., *Quercus* spp., *Ficus* sp.(?), 鉴定时代为新第三纪, 可能属上新世。由以上资料看来, 湖泊相粘土层内含植物化石, 很多属新第三纪, 可能为上新世的, 但也有第四纪初的成分。并从桑州组岩性及遭受构造变动情况看, 无坚实的胶结, 仍疏松; 地层产状基本上是水平的, 均符合第四纪地层的通性, 因此我们把桑州组与嵛县组暂归于上新世到下更新世¹⁾。

杭嘉湖平原及东部滨海平原的钻井剖面, 下更新统以灰色粉砂粘土与砂砾层为主, 厚 20—30 米, 埋深各地不一。在嘉兴一带, 下更新统以下为厚约 60 余米的河流湖泊相沉积, 与下更新统假整合或不整合接触, 过去划为上新统中、上部。

(二) 中更新统 (Q_2)

中更新统分布比较普遍, 成因类型也最复杂。

天目山北麓及西苕溪流域, 中更新统主要为山区性河流冲积物或洪积物。按岩性一般可以三分: 上部红色松散粉砂质粘土, 厚 2—3 米; 中部红色蠕虫状(网纹)粘土, 干时很坚硬, 厚约 4—5 米; 下部红色砾石层, 夹粘土透镜体。砾石遭受强烈风化, 有的一触即碎。胶结物的粘土发育有网纹, 甚至砾石面上也印出此类网纹(照片 6)。砾石一般较大(如天目北麓), 但磨圆度高, 具一定排列次序²⁾(照片 7), 厚 3—5 米。在孝丰东约 2 公里的岭头墩, 砾石层下部粘土透镜体中含有松属、栎属、水龙骨科、柏科、海金沙属、榆属、禾本科等孢粉, 代表比较干热的沉积环境。钱塘江流域中更新统也可以作类似的三分, 在杭州六和塔钱塘江边的“之江层(组)”剖面河流相与洪积相交替出现, 但它实际上包含了上述中、下两部分, 厚达 15—20 米。

在沿海岛屿上, 多系坡积相与海岸相交替沉积, 角砾层与砂层或砂质粘土更迭出现, 底部埋于海面以下, 反映了中更新世沉积时或以后发生过基面上升。

中更新统之江组具有特殊的化学特征, 经分析表明, 碱金属、碱土金属和 SiO_2 含量较

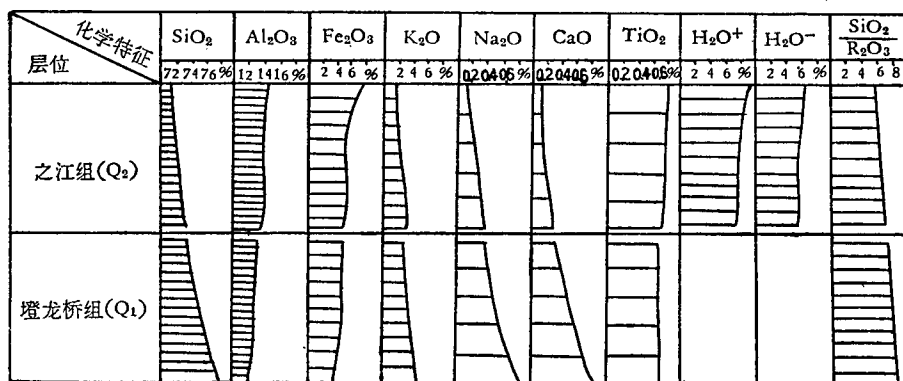


图 8 浙西北早、中更新世沉积化学特征比较图

1) 1929 年孟宪民在绍兴、嵛县等地调查时, 将这一带玄武岩称“嵛县玄武岩”, 时代定为新第三纪; 1962 年浙江区测队将其时代改为第四纪更新世初。

2) 前人认为属冰碛物, 但作者等实地考察后, 认为天目山更新世冰川作用问题很复杂, 还须今后补充考察, 甚至值得作专题总结, 本文中无法详述。

低,而 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 等含量较高,砂铝铁率低,这同下更新统澄龙桥组是一明显差别(图 8)。

西北部灰岩区的喀斯特洞穴堆积,属中更新统的可以衢县上方镇的骆洞(图 9)作代表:

4. 棕色粉砂亚粘土。 厚 0.5 米
3. 棕黄色粘土,夹较多钙质结核和少量灰岩角砾,采得哺乳类化石¹⁾: *Hystrix* sp., *Rusa* sp. 等。 厚 1.2 米
2. 棕红色含砾粘土,夹砂透镜体。砾石深遭风化,一触即碎。厚 0.3 米。本层近顶部含丰富化石,计有: *Macacus* sp., *Rhinoceros* sp., *Rhinoceros sinensis* Owen, *Megatapirus* sp., *Bubalus* sp., *Rusa* sp., *Sus* sp., *Ursus* sp., *Ailuropoda* sp., *Hystrix* sp., *Rodentia*, *Canidae*。
1. 鲜红色砂层,胶结坚实,可见。 厚 0.2 米

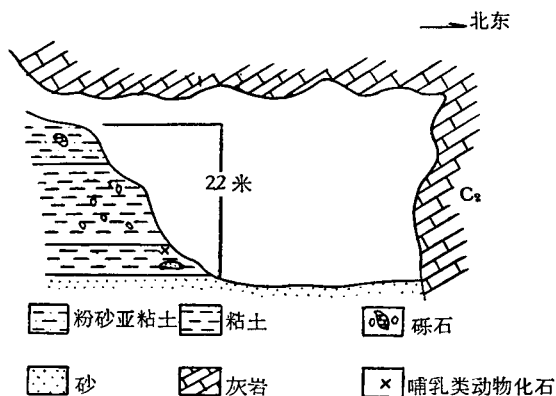


图 9 骆洞堆积剖面图

洞穴堆积物时代,因其中所含的化石或动物种类是属狭义的剑齿象-大熊猫动物群的,为更新世中期^[6]。必须指出,洞穴堆积与洞外阶地沉积(之江组)在沉积性状上(色泽、砾石风化程度等)是极为相似的,而且它们处于相同高度上(离河 30—50 米)。因此,之江组划为中更新统是适宜的。

杭嘉湖平原与东部滨海平原区,中更新统以含贝壳的砂质粘土为主,夹泥炭层,厚 10—30 米。在嘉兴市钻井剖面

采到大量腹足类、瓣鳃类化石,据王惠基鉴定有 *Nassarius* sp. 等。

(三) 上更新统 (Q_3)

上更新统以河流湖泊相为主,并有冰川堆积及洞穴堆积等。河流湖泊相沉积常构成第一级堆积阶地。岩性具明显的二元结构,一般上部为灰色粘土,或为棕黄色粉砂粘土层,厚约 3 米。在瓶窑镇费家头,灰褐色粘土层中找到水蕨属、海金沙属和水龙骨科等孢粉,显示了亚热带和热带的气候环境。下部黄色松散砾石层,砾石定向排列,磨圆度甚佳,胶结物为粗砂,或相变为粗砂层,厚约 7—8 米。

在天目山区的海拔 800 米以上宽谷内(如西天目山区的平溪谷地,南天目山区的茗堂基谷地)相当于该时期堆积的棕黄色砾石夹灰色粘土层中,曾发现许多的冷杉属、柏科、蕨类、苔藓等孢粉。大量的耐湿寒植物的出现反映了当时 800 米以上山地曾出现过冰斗冰川或山谷冰川。

上更新统洞穴堆积,根据一些剖面,可以分为三部:上部棕黄色砾石碎屑及棕褐色粘

1) 哺乳动物化石等由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所高等脊椎动物研究室鉴定。

土, 灰烬层, 含真人 (*Homo Sapiens*) 牙齿和介壳, 厚 0.4 米; 中部棕黄色粒状钙质粘土层, 时夹少量砾石, 厚 0.7 米。层内采得哺乳类 *Macacus* sp., *Rhinoceros* sp., *Megatapirus* sp., *Bubalus* sp., *Capreolus* sp., *Rusa* sp., *Bos* sp., *Sus* sp., *Sus scrofa*, *Ursus* sp., *Hyaena* sp., *Hystrix* sp., *Rodentia*, *Canidae* 及软体动物 *Bulimus contori*, *Eulota phragmitum*, *Eulota chinensis* 等; 下部红棕色纯粘土, 未见化石, 未见底, 厚 0.4 米。洞穴高出河面一般 15—25 米, 与洞外第一级堆积阶地等高, 如郭村—桑园河谷 (新安江一级支流) 有典型的例子 (图 10)。

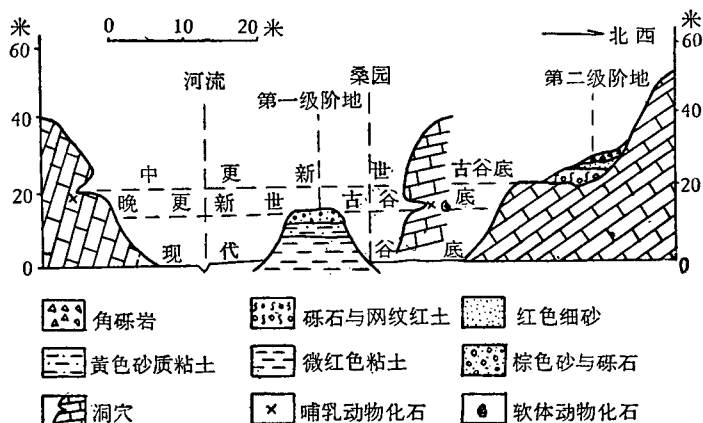


图 10 桑园附近河谷横剖面图

在嘉兴到瑞安一带的钻井剖面, 上更新统为灰绿色粘土层, 厚约 5—6 米。由于它致密坚实, 为良好隔水层等特征, 可作为标志层 (图 11)。

(四) 全新统 (Q_4)

浙江各流域的高河漫滩及河床微地形系现代河流相灰色粉砂粘土层及黄色砾石层构成, 厚 5—7 米。

全新统洞穴堆积发育于离河 4—10 米高溶洞内。剖面特征是: 上部淡黄色石灰华, 含春秋战国时代印纹陶片, 厚 < 0.1 米; 中部钙质粘土与灰岩角砾、石灰华碎块的混杂堆积, 含 *Rusa* sp., *Rodentia* 等哺乳类及软体动物化石, 厚 0.2 米; 下部棕色粘土, 含石器, 可见厚 0.1 米, 分布于衢县上方镇葱口村、建德县寺勘头等地。

杭嘉湖及东部滨海平原, 全新统分布广泛, 且厚度特大。从钻井剖面分析, 可以分为两部: 上部黄色粉砂、粘土层, 有的地方 (慈北平原) 夹 2—3 层泥炭, 厚 5—15 米; 下部灰黑色砂质粘土或含砾粉砂质粘土与灰白色石英砂层, 含有 3—7 层贝壳, 也埋藏有经济价值的天然气, 厚约 30—45 米。杭州等地钻井剖面的砂质粘土内找到丰富化石, 经王克良等鉴定计有: 有孔虫 *Nonionella* sp., *Elphidium* spp., *Nonion* spp., *Cribronion* sp., *Discorbis* spp., *Streblus* spp., *Elphidiella* sp., *Globigerina* sp. 介形虫 *Loxoconcha* sp., *Sinocytheridea* sp., *Echinocythereis* sp.。

为了简明起见, 现将浙江第四纪地层列表 (表 4) 如下:

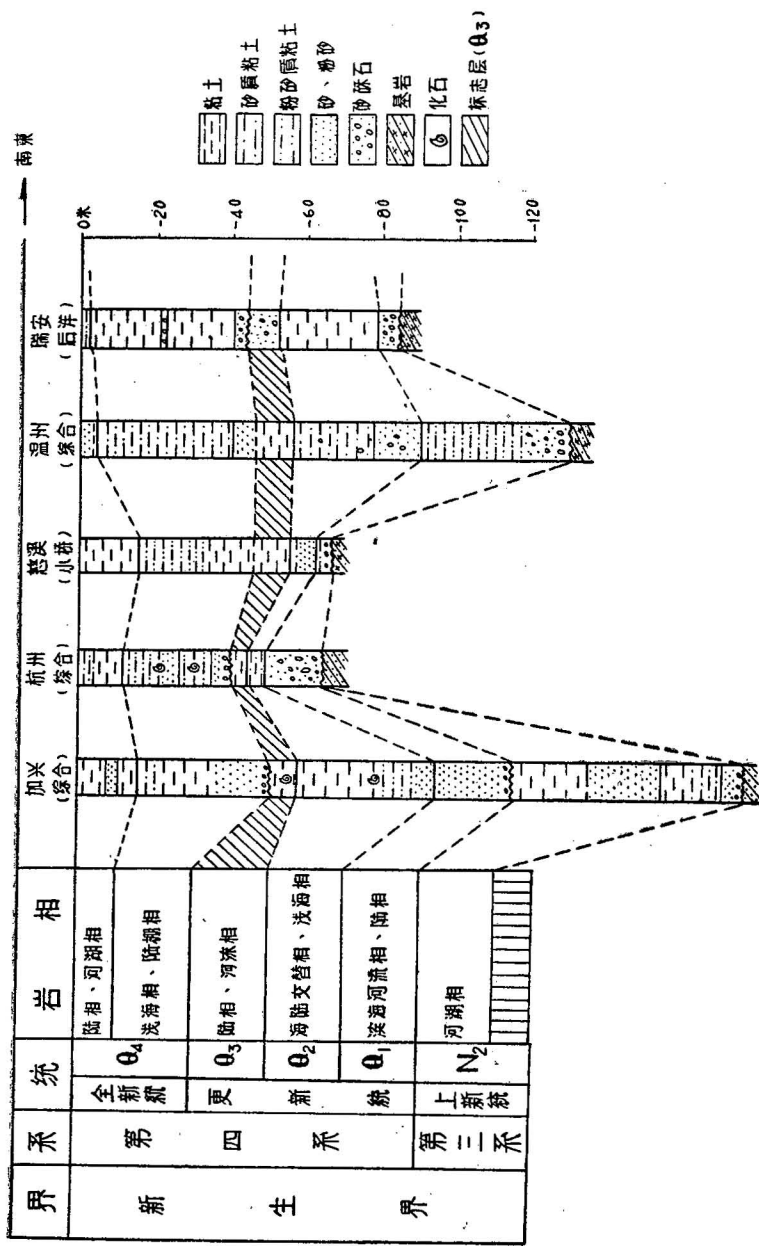


图 11 嘉兴—瑞安钻孔剖面柱状对比图
(根据石油队资料整理)

表 4 浙江第四纪地层表

| 岩系或岩相
地层单位 | | | | 地 区 | | 西 北 部 | 东 南 部 | 杭嘉湖平原及
滨海平原区 |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--|-----------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------|
| 新

生

界 | 第

四

系 | 全
新
统 | Q ₄ | 河漫滩或高河漫滩冲积
层 4—8 米 | 第一层洞穴
堆积 <1 米 | 河漫滩与高河漫滩
冲积层 3—10 米 | 河流湖泊相5—15米 | |
| | | | | 或 | | | 浅海相 陆棚相
30—45 米 | |
| | | 更

新

统 | Q ₃ | 第一级堆积阶地冲积或
湖积层 10—15 米
冰碛层 3—5 米 | 第二层洞穴
堆积1.5—2
米 | 第一级阶地冲积层
5—10 米
洪积层 7—10 米 | 河流相 5—10 米 | |
| | | | | 或 | | | 或 | |
| | 新

统 | Q ₂ | 之江组 15—20 米 | 第三层洞穴
(骆驼)堆积
2—3 米 | 之江组 5—10米(?) | 海陆交替相、浅海
相 10—20 米 | | |
| | | | 或 | | ? | | | |
| | | Q ₁ | 塍龙桥组或汤溪组 5—10 米
? | | 嵊县组 30—50米 | 河流相 30—40米 | | |
| | 第三系 | 上新统 | N ₂ | 嵊县组 90 米 | | 或 | 河流湖泊相 60米 | |
| | | | | | | 桑州组 5—10米 | | |

参 考 文 献

- [1] 中国科学院地质研究所 1959 中国大地构造纲要。科学出版社。
- [2] 方鸿琪 1961 长江中下游地区的第四纪沉积。地质学报, 41 卷 3—4 期。
- [3] 卡尔克, H. D. 1961 关于中国南方剑齿象—熊猫动物羣和巨猿的时代。古脊椎动物与古人类, 5 卷 2 期。
- [4] 杨子贇 1963 对中国新构造基本特征的认识。中国地质, 12 期。
- [5] 高平 1935 浙江东部之地质。地质汇报, 25 号。
- [6] 黃正维、孟子江 1964 浙江哺乳动物化石新产地。古脊椎动物与古人类, 8 卷 1 期。
- [7] 裴文中、邱中郎 1957 浙江杭州留下洞穴哺乳动物化石。古脊椎动物学报, 1 卷 1 期。

NEOTECTONIC MOVEMENT AND QUATERNARY SEDIMENTS OF CHEKIANG

TANG WEN-CHUAN HUANG CHENG-WEI

(Abstract)

I. The Vestige and Type of Neotectonic Movement

The neotectonic movement in this district appears to be extremely active. It has brought about clearly terraced geomorphology (with 2—4 stages of denudation planes and 2—5 stages of terraces), producing noticeable deformation from the difference of uplift and subsidence; locally folding and faulting are observed among the Pliocene to Quaternary sediments; frequent volcanic eruptions have taken place in zones of deep ruptures and along the eastern coastal belt. All the events have left vivid vestiges geologically and geomorphologically.

II. Quaternary Sediments

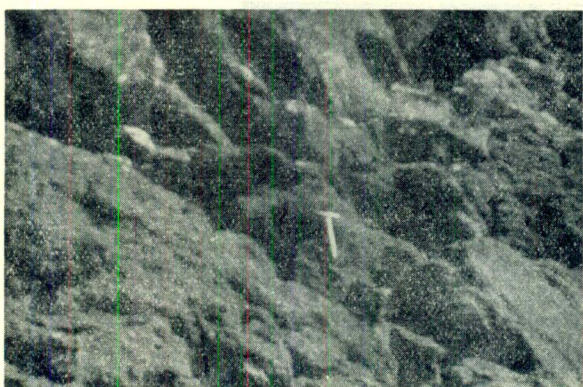
The Quaternary sediments of Chekiang are distributed in Zones, mentioning from the coastal belt landward, first the marine-fluvial, then proluvial—glacial, and lastly the periglacial sediments.

The Quaternary sediments are characterized by a variety of genetic types. Among them the Middle Miocene proluvial and fluvial red-coloured sand-gravel layers of reticulated structure (the Chihkiang bed) are widely distributed. They were considered as the oldest sediments of Quaternary period. Recently, however, the lower Miocene fluvial and lake sediments are found to occur in many places, unconformably underlying the abovementioned bed.

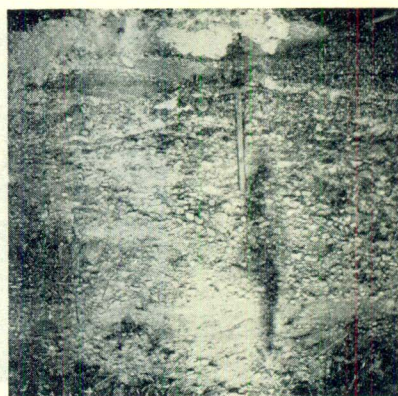
Locally in the area of Chungshan, moraine and periglacial sediments of the late Quaternary period are seen in a limited extension. As for the other genetic types—fluvial, lake, marine and cave sediments, they are also distributed widely.



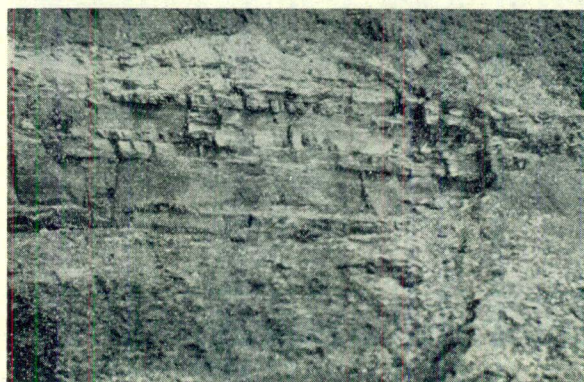
照片 1 百丈峯剥夷面上的堆积阶地底部露出砾石层



照片 2 临海老鼠村海蚀崖上的海蚀穴,离海面 10 余米,高潮位不能达



照片 3 宁海石山桑州组松散砾石与砂层,具交错层理



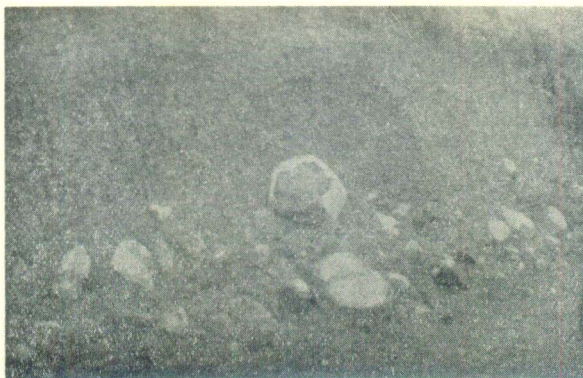
照片 4 宁海桑州附近桑州组湖相粘土层,上复嵊县组玄武岩



照片 5 下南山嵯县组玄武岩中间夹的具纹理式层状湖相粘土层,含丰富植物化石



照片 6 孝丰岭头墩公路旁之江组下部红色砾石层,砾石面上印有蠕虫状网纹



照片 7 天目山北麓(罗村南公路旁)之江组下部砾石层,砾石巨大,但具一定排列次序,表面浑圆状,系山区性河流冲积物