

晚更新世以来北江和西江的阶地 地壳运动及其生产利用

刘 尚 仁
(地理学系)

摘 要

北江和西江一级阶地的组成物质以上更新统为主。按地貌与沉积物的相关关系, 本文对沿江第四系分层提出了若干见解。

一级阶地的沿程变形, 北江可分为超河漫滩阶地、半埋藏阶地和埋藏阶地三段; 西江分为半埋藏阶地与埋藏阶地两段。

晚更新世以来瑶山以西的坪石河段地壳上升为主; 以东的乐昌河段直至珠江三角洲, 在晚更新世下沉为主; 自全新世以来及今后的地动趋势, 韶关以北上升为主, 以南下沉为主。

晚更新世以来瑶山经向构造带和三连—韶关纬向断裂是活动构造带, 而其它构造带没有明显活动。

珠江三角洲的埋藏阶地是构造下沉和玉木冰后期海面上升共同造成的。

北自南岭坪石镇, 西起梧州市, 北江和西江各流程400余公里, 经珠江三角洲入海(图1)。本文着重阐述自晚更新世以来, 广东省这两大干流的阶地沿程的变化, 以及地壳运动等问题。

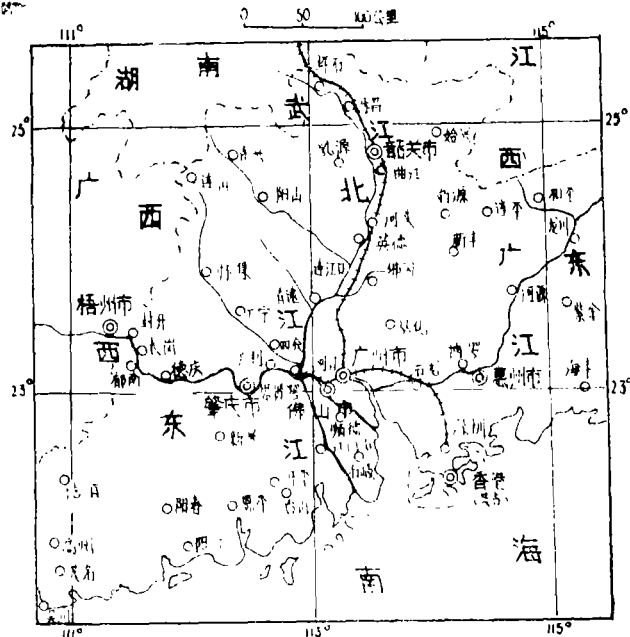


图1 北江和西江地理位置图

本文1984年7月收到

一、一级阶地的存在

阶地一般具有形态或经历两种含义：①阶地面超出洪水位以上，呈阶梯状分布于谷坡上。这是阶地的“形态”，②阶地形成以后被冲积物掩埋，成为埋藏阶地，这是阶地的一种“经历”。按照这种认识，北江和西江普遍存在着一级阶地。

阶地主要由上更新统的冲积物组成：①岩性。一级阶地的河漫滩相粘性土常呈红、红黄、橙黄、黄白、白等颜色或花斑杂色，这是阶地形成后处于包气带长期风化的结果。②化石。封开县长岗圩航标站附近，在西江一级阶地面以下约13米，腐木（横卧大树杆）的 C^{14} 年龄为 18700 ± 320 年（图2），清远县城，在北江一级阶地的红黄色斑状土下面，浅灰蓝色粘土的 C^{14} 年龄为 16440 ± 450 年。以上两处阶地均能被几十年来的大洪水淹没，顶部有不连续的全新统复盖，属半埋藏阶地；珠江三角洲洲内有22个晚更新世化石的 C^{14} 年龄数据，为 11620 ± 380 至 37000 ± 1480 年^[1]。其顶部常有花斑色风化粘土，且上覆着几米至十几米的全新统沉积，基本上反映珠江三角洲内一级埋藏阶地的情况；北江流域曲江县，赋存马坝人头骨的水平洞穴与一级阶地类高^[2,8]，而马坝人是属晚更新世的^[4-6]；在肇庆冲积平原上，与一级半埋藏阶地类高的水平溶洞（高程几米）内，含华南地区“大熊猫—剑齿象动物群”的常见哺乳动物化石，时代可能属于更新世晚期^[4]。

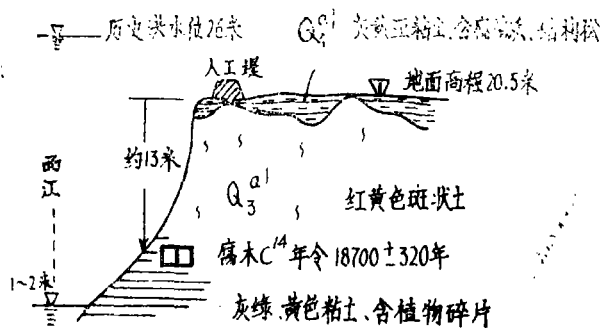


图2 西江长岗圩一级半埋藏阶地剖面图

一级阶地主要属上更新统，河漫滩和高河漫滩全部属全新统。这样，一级阶地主要在全新世形成，最晚可在晚全新世形成。也有一部分是在晚更新世形成的，其中有的由于地壳下沉已变成了埋藏或半埋藏阶地。

北江和西江的一级阶地有三种类型：①超河漫滩阶地（称阶地）。不能被百年内的大洪水所淹没，分布在韶关市及其上游的武江沿岸。②埋藏阶地。是原阶地被新的沉积连续覆盖埋于地下，分布在河口（思贤滘）以下的珠江三角洲内，是冰后期海面上升和地壳下沉共同造成的。③半埋藏阶地。由于阶地基面相对变化，使原先的阶地面与高河漫滩类高，能被数十年一遇的大洪水淹没，但阶地面可露出地表，除了被蚀低的地方有补偿沉积外，基本上没有被新沉积连续覆盖，或约有一米的新沉积盖层。半埋藏阶地与高河漫滩组成冲积平原。北江和西江的这种阶地是地壳下沉造成的。分布在北江韶关以南至

河口镇之间，西江在思贤濠以上（表1和图3）。东江惠州市也有这种阶地。

表1 北江和西江的一级阶地及晚更新世以来的地壳运动

河段		一级阶地		地壳运动		
		类型	成因	晚更新世	全新世	今后趋势
北江 (包括武江)	坪石 ↓ 韶关	超河漫滩 阶地	地壳上升	上升为主	上升	地壳上升为主
	乐昌 — 韶关			上升→下沉→上升	上升	
	韶关→ 河口	半埋藏阶地	地壳下沉	下沉为主	上升→下沉	
梧州→ 思贤濠	间有回升			下沉		
西江	珠江 三角洲	埋藏阶地	地壳下沉 和海面上升			

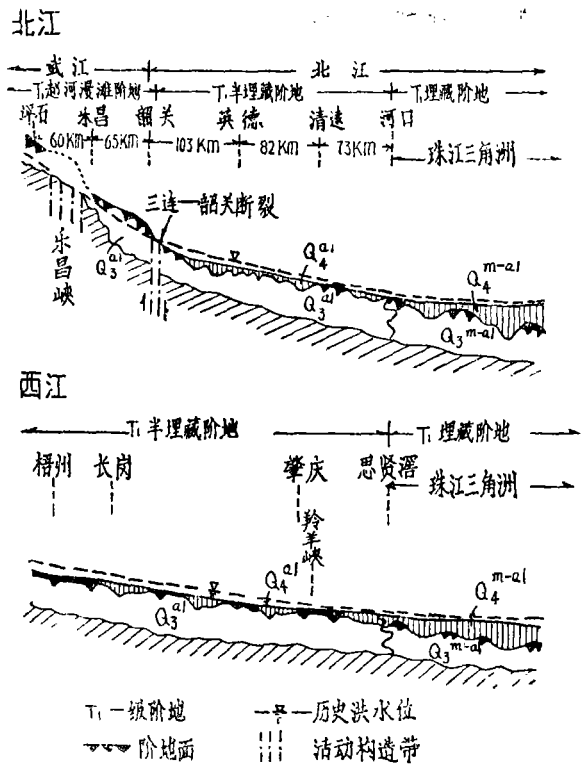


图3 北江(上)西江(下)一级阶地沿程变形示意图

二、阶地的变形和地壳运动

1. 北江

北自武江坪石镇,南到珠江三角洲,从南岭到南海,北江的一级阶地变形表现较全,可分为三大段(第3段在珠江三角洲内,见表1)。

坪石——韶关阶地河段。长40余公里的乐昌峡存在着活动构造带,使坪石与乐昌的阶地发生明显的变形。坪石的一级阶地高17~23米,比乐昌高10米;阶地面与冲积平原的高差,坪石为10~13米,而乐昌只有1~3米。坪石阶地以基座阶地为主,阶地冲积层厚度与正常冲积层厚度相当⁽⁷⁾,十余米,二元结构清楚;阶地明显地高出百年内大洪水位,连冲积平原的局部高点也脱离了大洪水患。迹象表明该河段自晚更新世以来,地壳处于上升状态。乐昌峡主要由复式背斜核部的中下泥盆系桂头群、下古生界和震旦系的碎屑岩组成,岩性坚硬抗蚀力强是峡谷形成的主要内力因素,构成背斜山(瑶山)和向斜谷盆地(西面坪石盆地,东面乐昌盆地)的顺地形。与此同时,造成瑶山隆起的褶皱作用长期活动,也是乐昌峡形成的内力重要因素。瑶山活动构造带是重要的地质地貌界线,使该带东、西两侧在构造运动方向和幅度上明显差异;该带以西的坪石河段自晚更新世以来始终以上升为主,而该带东南直至珠江三角洲,在晚更新世却以下沉为主,间有回升(表1);两侧褶皱的不均匀性是坪石、乐昌间阶地变形显著的主要原因。

乐昌韶关河段属盆地或宽谷地形。韶关河床基岩地形面以上覆盖着厚达20~30米的松散物质,下部为黄褐色及栗色粘土、亚粘土夹砾石的混合堆积(据李丙怡等资料),这是一级阶地的沉积物。显然该阶地冲积层厚度大于正常冲积层厚度,是晚更新世期间地壳下沉的标志之一。然而乐昌韶关河段的一级阶地已不受百年内大洪水淹没,特别是韶关的阶地沉积物全部由上更新统组成,显示全新世以来处于上升状态,乐昌阶地与韶关有些差别;乐昌一级阶地高8~10米(如张滩电站一带)比韶关的低3米,顶层又有少量全新统,实际上是两期阶地类高,显示一级阶地形成后在全新世地壳少量下沉,至晚全新世再度上升。这种情况与广州郊区车陂河流域的阶地类似⁽⁸⁾,不过车陂河三个类高的阶地是在海面变动影响下形成的。

韶关——河口半埋藏阶地河段。这种阶地分布在韶关南面14公里的六合村,河头的白沙,英德县堆边和县农科所,清远县的白石和长埔,大沙附近的塘村等地,与高河漫滩一起组成带状冲积平原。该平原的沉积物是上更新统和全新统并以前者为主体。以往认为清远平原全部属全新统,而事实不是这样。如清远钻孔地面高程14.41米(本文均按黄海高程计),历史洪水位17.59米(1915年查测),1982年实测16.45米(该县水电局提供)钻孔剖面如下:0—0.58米,填土;0.58—10.22米为上更新统。0.58—2.42米,红黄花斑色亚粘土;2.42—3.95米,红黄花斑色轻亚粘土,斑纹清晰;3.95—4.72米,黄色中粗砂,含粘粒较多;4.72—10.22米,浅灰蓝色粘土,C¹⁴年龄16440±450年;10.22—18.47米(终孔),紫红色泥岩(钻孔岩性换层深度资料由清远县基建局钻探队提供)。

前人认为珠江三角洲边缘地壳在上升,也有认为清远以北的地壳处于上升状态中。事实也不完全这样。自晚更新世以来始终上升的地区是在瑶山以西的坪石河段;全新世以来地壳上升为主的地区是在韶关以北的河段;韶关以南的河段及至珠江三角洲,自晚更新世以来包括今后一定时段的地动趋势是下沉为主的(这里不排除珠江三角洲及其以外的某些块段可能处于上升或稳定的状态中):①一级阶地属半埋藏阶地类型,并与高河漫滩组合成冲积平原,能被洪水淹没;②该阶地的冲积层厚度(有的是高河漫滩的全新世冲积层厚度)明显大于目前正常冲积层厚度。据水文二队英德34号孔,冲积层厚达44.84米;③该34号孔位于英德大桥西侧,在深度6.39~7.9米有大量腐木被埋藏;④据省公路局乌石、英德大桥钻探资料分析,全新世河床相黄白色砂砾石层均迭置在晚更新世河床相红土卵砾石层之上;⑤阶地顶层的河漫滩相粘性土,经风化形成红土或斑状土的下界埋于现代水文网之下;⑥英德冲积平原以下20—30米的石碇子灰岩溶洞内有含砾亚粘土赋存(据英德供水钻探资料)。

本下沉河段与北面上升河段的分界是乳源—曲江东西向断裂破碎带,如肖屋—跃进村破碎带、冷洞细坝断裂……(据广东省构造体系说明书资料)。这是正在活动的断裂带。此断裂与广州地震大队根据康、莫氏面轮廓勾划的三连(连山、连南、连县)——韶关东西走向断裂符合(据广东省构造体系说明书资料)。由此断裂沿江向南至珠江三角洲,尽管通过大规模的佛岗——丰良、高要——惠来等东西向构造带,但从阶地及冲积物特征来看,这些断裂带自晚更新世以来没有明显活动。

2. 西江

西江西起梧州至珠江三角洲入海,一级阶地变形分为两段,第2段在珠江三角洲内。

梧州——思贤濠半埋藏阶地河段。图2示粤西西江的一级半埋藏阶地。由此沿江向下游,阶地断续分布。肇庆冲积平原也是由上更新统的半埋藏阶地和全新统的高河漫滩组成,并以前者为主体。阶地的ZwY₁孔位于肇庆市下黄岗大队公路边,地面高程约8米,历史洪水位13.5米(1949年)。钻孔剖面0—2.39米,人工堆土;2.39—54.26米为上更新统。2.39—9.50米,红黄斑状杂色粘土;9.50—13.25米,灰白色重亚砂土;13.25—26.13米,灰、浅灰、黄灰白色粘土;26.13—39.13米,灰色粉砂质粘土;39.13—41.51米,灰白色粉细砂;41.51—54.26米,灰色粉砂质粘土间含粉细砂;54.24—251.48米(终孔)下石炭系砂页岩和灰岩。肇庆平原冲积层最厚59.65米,大于正常冲积层厚度。

肇庆半埋藏阶地经早峡向广利、大沙冲积平原延伸。早峡内的大冲乡钻孔ZS₂₇记录表明,(早峡地面高程约5米,目前是西江的洪水河道),该孔第四系属上更新统,剖面0—8.27米,褐黄、砖红色粘土;8.27—22.30米,灰色薄层粘土,有大量植物叶茎和有机质;22.30—24.00米,土黄色细砂;24.00—24.75米,灰黑色泥炭土;24.75—29.77米,灰白、浅灰色亚粘土混砾卵石,含炭化木渣;29.77—41.58米,灰白、浅灰色亚砂土、亚粘土,含炭化木多;41.58—57.46米,浅灰色亚砂土混砾卵石;57.46—59.46米,灰黑色泥炭土;59.46—67.97米,浅灰色亚砂土质砾石层;67.97—71.67米,褐黄、紫红色轻亚粘土;71.67—82.78米,褐灰色砾卵石混亚砂土亚粘土;82.78—

89.83米, 浅灰白色砾卵石层; 89.83—95.70米, 泥盆纪紫红色风化页岩; 95.70—132.22米(终孔)石礞子灰岩(以上ZwY₁和ZS₂₇两孔资料由水文一队肇庆水文组提供)。上述资料表明: ①早峡自晚更新世以来就是西江的一条古河道, 昔日的规模与羚羊峡同一级别; ②羚羊峡水深83米⁽⁹⁾。早峡基岩埋深与之相当, 显示自晚更新世以来, 羚羊峡地段并没有地壳净上升的迹象。如果地壳上升, 西江必定下切羚羊峡, 深度应大于早峡; ③地壳有下沉迹象, 早峡内有厚达90米的冲积层, 有一层风化粘土(深度67.97—71.67米)和两层泥炭土被埋藏, 大约有两、三套二元结构垂向叠置, 地表的花斑状粘土底界深埋于现代水文网下数米, 说明随着晚更新世地壳震荡式下沉, 早峡河道逐渐淤塞达到今日的高度。这种半埋藏阶地在广利附近的长利砖窑, 在永安公社大坟墩砖窑旁亦有露出。这又一次证明, 自晚更新世以来, 无论北江或西江河段的珠江三角洲边缘地壳并没有上升, 在羚羊峡附近也没有发生明显的断块差异活动。此外, 从梧州至肇庆, 尽管穿过大规模的吴川—四会等褶断带, 但阶地并没有明显变形, 从而证明这些构造带自晚更新世以来亦没有明显活动。

3. 珠江三角洲

北江和西江约自河口(或思贤滘)进入珠江三角洲, 由半埋藏阶地连续渐变转化为埋藏阶地。从三角洲边缘向中部, 埋藏阶地地面的深度渐增, 如接近边缘的南海盐步D₁孔表明, 阶地面埋深4米, 到中山三角PK₂₇孔, 增至9米⁽¹⁾。珠江三角洲内有些埋深较大的花斑状粘土顶面, 可能是三角洲形成以前珠江盆地内更老的埋藏阶地面。北江和西江进入三角洲后, 由半埋藏阶地转化为埋藏阶地, 这种阶地变形, 主要不是地壳额外增加下沉量引起的, 而是玉木冰后期海面上升造成的。由埋藏阶地地面的坡降与三角洲以外的半埋藏阶地面坡降相应地衔接(图3), 证明自韶关以南、梧州以东至珠江三角洲的河段, 基本上属地壳运动的同一块段, 晚更新世以来均以震荡式下沉为主。如果说珠江三角洲是断块型三角洲, 倒不如说珠江三角洲的前身珠江盆地是断块型盆地, 可能更为确切一些。因为: ①珠江三角洲的边界并非以边缘断裂为界; ②就三角洲北界来说, 珠江三角洲在晚更新世中期形成, 不是瘦狗岭断裂活动造成的⁽⁹⁾, 这一点在前面已有论述。③珠江三角洲的形成, 是包括珠江盆地在内的相当大范围的地壳块段下沉到一定阶段(晚更新世中期, 距今约4万年)后才发生的事件。此地壳块段在北江大体以韶关为界, 在西江已超出本省了。

三、一级阶地研究的意义

1. 阶地的土地利用 一级阶地的顶层由较强风化的红黄色粘性土组成, 属较贫瘠的红壤土, 而且地势较高又有一定起伏, 不利于水利化和平整化, 多适宜旱作, 是工业与民用建筑较良好的场地和地基。因其比更高的阶地或丘陵面积大, 易于整平, 又临近北江, 供、排水方便, 铁路、公路和水路等交通都方便, 不受洪水威胁, 阶地的河漫滩相属老粘性土, 地耐力明显高于全新世的粘性土。而半埋藏阶地的顶层常被(尽管不很连续)小于1米的全新世较肥沃的粘性土覆盖而成为耕作层, 它和高河漫滩组成的冲积平原是我省重要的农业区。

2. 河床变形趋势 北江和西江穿行于许多山地丘陵和台地之间, 主要保持着顺直

微弯型河床，而在广阔平原内，由于河岸的阶地冲积物比河床的近期沉积难受冲刷，也有利于保持这种河型，但分汉型增加。总之，河床平面摆动不显著。韶关以下的北江和省内西江全线，由于地壳缓缓下沉，河床纵坡变缓，淤浅是总的趋势，两岸河堤将要筑得更高，不过这个过程是缓慢的。

3. 阶地地下水的开采 由于阶地沉积物风化时间较长，下部河床相的不稳定矿物和岩屑常常粘土化，甚至形成泥砾，含水层透水性降低，单井涌水量常小于全新世冲积层的河床相，故一般适宜作小型分散的水源地。资料表明，除了红岩盆地外，一级阶地大面积分布的地方常有覆盖岩溶水赋存，开采井宜穿过冲积层深入石灰岩数十米，才有可能找到较大的水源地。

4. 确定活动构造带 由阶地位相图了解阶地变形，从而确定活动构造，对正确判定地震机制，发震断裂和裂度大小有现实意义。本文认定瑶山经向构造带和三连—韶关纬向断裂带属于活动构造带，而高要—惠来纬向断裂带，至少其西段自晚更新世以来没有明显活动。这点对沿线城市尤其广州市是重要的。

5. 划分第四纪地层 我们根据地貌(一级阶地)与沉积物(上更新统)的相关关系，对以往的部分第四纪沉积物年代提出异议：①韶关以南的北江和西江的冲积平原沉积物主要属上更新统而不是全新统；②河头—望埠一带谷底冲积平原中的红黄色粘性土不是中更新统而是上更新统；③高出清远平原的阶地冲积层(分布在东岗、清远师范、马头岗一带)不是上更新统，而是中更新统；④高出冲积平原的三水木棉围砾石层如果不是红岩风化壳，也不会是上更新统。更准确地划分我省第四纪地层为国民经济各部门服务是当前迫切的课题。

参 考 文 献

- [1] 黄镇国等，珠江三角洲形成发育演变，科学普及出版社广州分社，1982年12月。
- [2] 广州地理研究所等，广东地貌区划，1962年12月。
- [3] 李见贤等，马坝人发现地点的调查及人类头骨化石的初步观察，中山大学学报，1959年1—2期。
- [4] 黄玉崑等，广东肇庆七星岩更新世洞穴堆积哺乳动物化石，中山大学学报(自然科学版)，1975，1。
- [5] 贾兰坡，划分第四系的标志，史前地震与第四纪地质文集，陕西科学技术出版社，1980。
- [6] 杜恒俭等，地貌学及第四纪地质学，地质出版社，1981年。
- [7] 杨子赓，第四纪地质学及地貌学，河北地质学院，1980年。
- [8] 刘尚仁，车陂河流域第四纪地质和地貌的研究，热带地貌，3(1982)，2。
- [9] 黄德民等，高要县地质与地貌发育，热带地貌，3(1982)，2。

The Terraces and Crustal Movements of the North River and the West River Since the Late Pleistocene Epoch and the Utilization of the Terraces

Liu Shang ren

Abstract

The first terraces in the North River and the West River mainly consist of the material of the Late Pleistocene Series. According to the geomorphological and the sedimentary relationships a number of proposals are advanced for dividing the Quaternary along these rivers.

The first terrace along the North River can be divided into three sections: a terrace of a high-level river beach, a semi-buried terrace and a buried terrace. The West River can be divided into two sections: a semi-buried terrace and a buried terrace.

The crustal rise of the Pinshi river reach in the west of the Yao Mountain has been predominant since the Late Pleistocene Epoch, and the submergence has been predominant from the eastern Lechang river reach to the Pearl River Delta during the Late Pleistocene Epoch. Since the Holocene Epoch and from now on the predominant trend of the crustal movement has been rise in the north of the Shaoguan, and submergence, in the south. Since the Late Pleistocene Epoch the meridional tectonic zone in the Yao Mountain and the latitudinal faults in the Sanlian-Shaoguan have been the moving tectonic zones, but the others have not been very active.

The buried terraces of Pearl River Delta were formed by the combination of structural sinks and the sea level rises after the Würm glaciation.