



南海石碣海蚀遗迹*

张虎男 黄坤荣 陈广智 李子权 陈伟光

(广东省地震局)

张景文

(国家地震局地质研究所)

赵希涛

(中国科学院地质研究所)

关于珠江三角洲全新世海侵范围和时代问题, 意见颇有分歧¹⁻²⁾。南海县大沥公社西北7公里石碣村海蚀遗迹的发现, 对研究珠江三角洲的形成和发展、讨论全新世海面变化和地壳运动等理论与实践问题, 均有帮助。

作者于1972年在广州地区开展地震地质调查时发现石碣海蚀地貌遗迹, 1979、1980两年又再次前往该地, 较详细地观察、测量了各种海蚀地貌现象, 并采集了贝壳样品进行古生物鉴定和C¹⁴年代测定。

一 地质构造

石碣遗迹位于珠江三角洲西、北江部分的北侧(图1), 为西、北、东三面环山, 南面

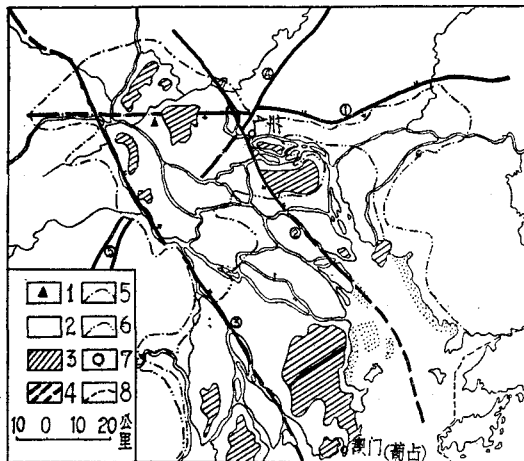


图1 珠江三角洲地质构造略图

1. 石碣遗迹; 2. 第四系; 3. 基岩; 4. 断裂、隐伏断裂和推测断裂; 5. 三角洲界线^[2];
6. 古海陆分界线(中山大学地理系河口组);
7. 断裂序号; 8. 地区界; ①罗浮山断裂; ②沙湾断裂; ③西江断裂; ④广从断裂; ⑤苍三断裂。

敞开的小型洼地中之孤立残丘, 呈近南北向狭长带状分布, 由北、南两丘组成, 相距约50米。北丘面积约1800平方米, 相对高度8米左右, 海蚀现象集中且明显。南丘面积约二倍于北丘, 但高度只及北丘的一半, 海蚀遗迹保存较差。残丘由强烈硅化之构造角砾岩组成, 原岩可能为灰黑色块状石灰岩, 经挤压、破碎、硅化、重结晶及众多石英细脉沿不同方向的构造节理充填而呈致密块状, 原岩的结构构造已破坏殆尽。构造节理中最发育的一组走向近东西, 垂直于残丘的长轴方向, 密集, 倾向北西, 倾角80°。

查广州地区的石灰岩, 仅见于石炭系下统大塘阶的石碣子段。残丘附近出露的是大塘阶水段, 二迭系上统龙潭阶和下第三系, 均由各类碎屑岩或可燃有机岩组成, 没有石灰岩。因此, 残丘的原岩很可能是构造成因的。组成残丘的南北向构造, 当与北侧通过的东西向断裂——罗浮山断裂有成因上的联系(见图1), 前者应为后者的低序次结构面, 故在残丘中发育众多近东西向的构造节理。

二 海蚀地貌

石碣遗迹面积虽小, 但海蚀崖、海蚀洞、海蚀凹槽、海蚀平台(阶地)等海蚀地貌发育。

* 王振才等同志参加了1972年的地震地质调查; 陈华堂、阮汀、李桂英、杨廉法、曹敏等同志参加了1979年的野外考察; 丁原章同志对本文提出了宝贵意见; 吴红同志协助清绘插图, 谨此致谢。

- 1) 中山大学地理系河口研究组, 1977. 珠江三角洲的形成发育和演变。
- 2) 广州地震大队地震地质队(张虎男执笔), 1972. 对广州地区地震发展趋势的初步估计。

现以北丘为例，分述如下（图2）。

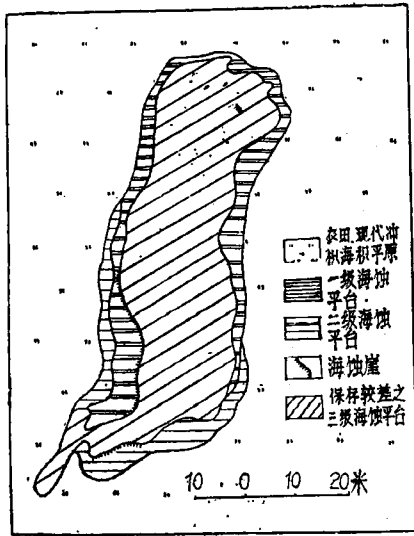


图2 北丘海蚀地貌平面图

1. 农田；现代冲积-海积平原；2. 一级海蚀平台；3. 二级海蚀平台；4. 海蚀崖；5. 保存较差之三级海蚀平台。

(一) 海蚀崖 发育于北丘的南侧和西侧。南侧海蚀崖顶高出一级海蚀平台约3米，崖顶前缘呈鹰嘴状，崖壁内凹，略成弧形，内凹最大宽度约1.5米，该处发育海蚀洞（图3，

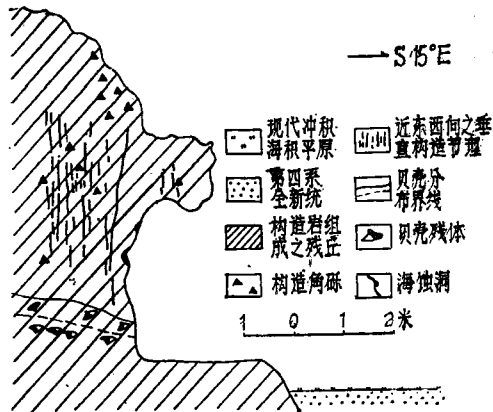
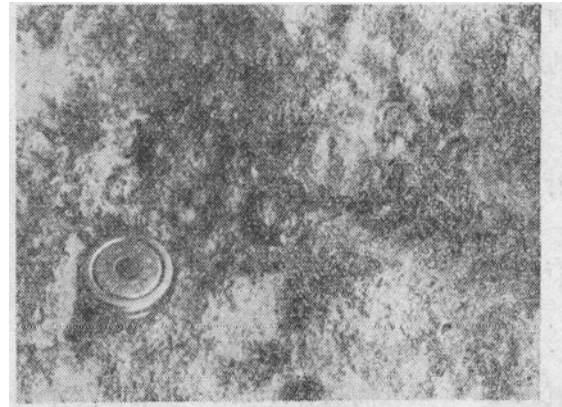


图3 北丘南侧海蚀崖剖面图

1. 现代冲积-海积平原；2. 第四系全新统；3. 构造岩组成之残丘；4. 构造角砾；5. 近东西向之垂直构造节理；6. 贝壳分布界线；7. 贝壳残体；8. 海蚀洞。

照片1)。西侧海蚀崖顶高出二级海蚀平台4.5米，崖壁最凹处宽达2米，崖壁连续，延长近30米，壁上发育多层海蚀洞及海蚀凹槽（图4）。

崖壁遍布密集的、走向东西的垂直构造节理。



照片1 北丘南侧的海蚀崖

(二) 海蚀洞 以西侧崖壁较多见。按高度可分为两层，分别高出二级平台1.3—1.95米和3.2—4米，均斜向排列，并不严格地位于

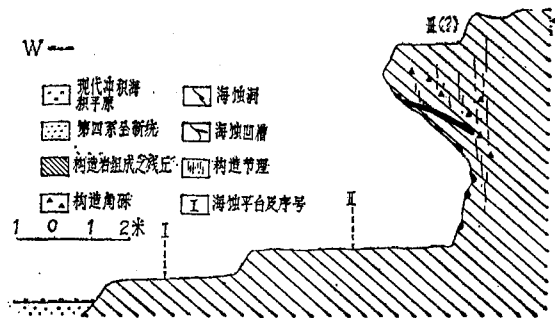


图4 北丘西侧海蚀崖剖面图

1. 现代冲积-海积平原；2. 第四系全新统；3. 构造岩组成之残丘；4. 构造角砾；5. 海蚀洞；6. 海蚀凹槽；7. 构造节理；8. 海蚀平台及序号。



照片2 北丘西侧垂直排列的海蚀洞 同一水平。最大的洞近似于椭圆，长轴1.1米，短轴0.4米，深0.65米；最小的直径只有0.17

米，深0.16米（照片2）。南侧崖壁上的海蚀洞相当于第一层，高出一级平台2.5米左右，洞的数量和规模均不及西侧崖壁。

（三）海蚀槽 在西侧崖壁也有两层，第一层高出一级平台3.0—3.7米，最大的凹槽长2.4米，宽0.55米，深0.6米。该层相当于3.2—4米的海蚀洞。第二层比第一层高2米左右，位于崖顶前壁，规模较小，最大的只有 $1.2 \times 0.4 \times 0.37$ 立方米。

（四）海蚀平台和海蚀阶地 海蚀平台共有三级，一级比高只有0.65米，在北丘发育于南侧和西侧，最宽处5米左右；在南丘，一级平台的宽度达40余米。二级平台比高1.5米，仅见于北丘，除南侧缺失外，环丘皆见（见图2），最宽处近10米。两级平台皆微向周围平原倾斜。三级海蚀平台（阶地）为残丘顶面，比高8米，仅局部残存于北丘两侧，宽仅数米（见图4）。

南丘除西侧发育宽阔的一级平台外，在东西两侧均见海蚀洞、海蚀槽和不甚典型的海蚀崖。槽、洞部位均较低，可能反映了一次海退。

在北丘南西侧，一级平台以上1米范围内的崖壁上，胶结附着大量的贝壳残体，多见于于



照片3 生长在洞穴和裂隙中的兰蚬遗壳

槽穴中（照片3）。贝壳经古生物鉴定为淡水软体动物兰蚬（*Corbicula* sp.）¹⁾。C¹⁴年代测定结果为 4215 ± 90 年²⁾。前文提及，残丘位于三面环山、一面敞开的洼地中。现今，残丘附近的平原仍略低于周围平原，遗留大片积水洼地。据此分析，海退后，残丘附近的洼地仍为汇集地表径流的处所，因而适合于兰蚬附着生

长于已成的海蚀遗迹上。

不少海蚀现象，由于证据不足而存在多解性。对于石碣遗迹，也有必要排除其它成因的可能。

1. 关于岩溶的可能性 发育岩溶的基本条件是岩石的可溶性、透水性和水的溶蚀性、流动性。残丘的原岩虽为石灰岩，但经过长期构造变动已成为坚硬的硅化构造岩，溶解度和透水性很小。所见的海蚀现象都发育在残丘的周围，而与那组最发育的近东西向垂直节理无关，这也不符合一般的岩溶规律。加之残丘位于一近于封闭的小海湾中，水的流动性不大，溶蚀力自然很小，不可能形成如此规模的岩溶地貌。更主要的是在遗迹附近没有发现一系列独特的地表或地下的岩溶地貌。当然，在海蚀地貌形成过程和形成后，也不排除局部岩溶过程和产生小规模岩溶地貌的可能性。

2. 关于风力作用 残丘为古海湾中之孤岛，它的四周均可形成海蚀地貌，风的作用无疑会增强海浪对残丘的侵蚀。遗迹所在处的常风向和强风向都是来自东南方，因此海蚀地貌理应南丘比北丘发育，北丘的南东侧比西侧发育，但现存情况却完全相反。对此，可作如下解释。首先，是残丘原始地形的影响。北丘高度倍于南丘，而北丘本身又是西高而东低，因此，北丘西侧易于发育较大型的海蚀地貌形态（连续发育的高海蚀崖）；且由于它位于背风的一侧，所以更有利于各种海蚀遗迹的保存。其次，正是由于北丘的南东侧和南丘面向强风，所以各种海蚀现象易于形成也易于破坏；现今在北丘东侧所见的若干巨大的岩块，很可能是被海浪冲塌的崖壁。南丘高度小，除了原始地形的因素外，后期海浪的破坏也是重要原因，它的“屏障”作用，利于北丘遗迹的保存。南丘宽阔的一级海蚀平台说明，时代越新的遗迹，保存越好。

1) 介壳化石承中国科学院海洋研究所 齐钟彦、马绣同志鉴定。

2) C¹⁴年代由国家地震局地质研究所C¹⁴实验室测定。

作者认为,在不及0.1平方公里的范围内,海蚀地貌如此齐全而集中,绝非其它因素所造成的。残丘附近的第四系进一步说明了这个问题。石碣遗迹四周大片分布全新统。以粘土、砂质粘土、砂等细粒物质为主。表层为蓝蜆生长时期的河湖相沉积,组分稍粗,其下即为海陆混合相沉积,其中包括了高海面期间,海蚀地貌形成时的相关沉积。

三 研究海蚀遗迹的意义

1. 珠江三角洲为一形态复杂的湾内复合三角洲^[2],是西、北、东三江所携带的泥沙汇入并充填古海湾而成。然而,已知比较典型的古海湾标志,仅见于广州东南郊七星岗的海蚀遗迹^[1]。实际上它是近代海浪作用的结果,根据实测,目前高潮水位可达到平台附近。平台后的海蚀崖的相对高度不及1米^[1]。由于华南强烈的风化剥蚀作用,已成的古海蚀地貌,往往破坏殆尽,残存的只有七星岗这类近代海蚀遗迹。规模小,现象少,零星可见。因此,石碣遗迹的发现,为古海湾的存在提供了有力的依据。

关于海湾的范围,至今仍有争议。一种意见认为,西江羚羊峡以下,北江芦苞以下,东江石龙以下的珠江三角洲,即为古海湾的范围。另一种意见则把黄埔—市桥—顺德—江门一线,定为珠江口古代大海湾的最北界线(见图1)。作者认为珠江三角洲古海湾的北界,至少应在石碣附近。

蓝蜆发现于海蚀遗迹的洞穴和裂隙中,说明该遗迹应是4200年以前形成的,很可能是距今5000—6000年的全新世海侵最大范围时的产物。

2. 自60年代初期用C¹⁴年代测定方法研究海平面变化以来,关于冰后期高海面存在与否的争论,一直持续至今。我国东部2万年来的海面变化曲线表明^[4],距今6000—5000年存在冰后期高于现今海面2—4米的最高海面。石碣遗迹为全新世高海面的存在提供了新的证

据。海蚀崖脚高出现今海面约3米,与距今5000—6000年的海面相符。蓝蜆分布的高度范围为海拔4米左右,它们肯定生长于海退后的淡水环境,鉴于该地处于三角洲平原,其水面应与当时的海面相差无几,故蓝蜆的年代与生长高度说明,距今4200年左右,仍有一次高海面时期。我国南海沿岸全新世以来海面变化的研究,正在继续进行中,石碣海蚀遗迹的发现,首先填补了珠江三角洲地区高海面地貌形态的空白。

多数人认为,珠江三角洲是一个近代下沉区,石碣遗迹的发现,进一步证明了全新世多次高海面存在的结论。

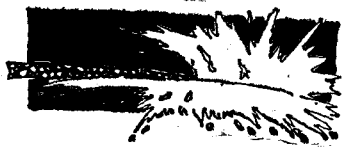
3. 珠江三角洲的西、北江部分,为一由断裂控制的断块型三角洲^[5],断块的北界是罗浮山断裂。石碣遗迹紧邻罗浮山断裂的事实,有力地证明了该断裂对三角洲形成、发展的控制作用。

罗浮山断裂、西江断裂和白坭—沙湾断裂以及由它们组成的断块(见图1),在晚近地质时期的活动,不只是为西、北江三角洲的沉积提供了先成的断陷,而且始终控制着三角洲形成、发展的全过程。石碣遗迹位于罗浮山断裂的上盘,在约4200年以前为海湾北界,说明罗浮山断裂的上盘相对下沉;从两级海蚀平台、两层海蚀洞穴和凹槽看,石碣海蚀崖又是在总体下沉过程中一次相对抬升阶段形成的。这与海蚀崖及海蚀平台的高度相一致。它的升降变化,证明了断裂具有多期次、正、反向交替活动的特点。

参 考 文 献

- [1] 曾昭璇, 1957. 地理学报23(2).
- [2] 徐俊明, 1973. 珠江三角洲, 广东人民出版社。
- [3] 中国科学院南海海洋研究所海洋地质研究室, 1978. 华南沿海第四纪地质, 科学出版社。
- [4] 赵希涛等, 1979. 海洋学报1(2).
- [5] 张虎南, 1980. 地理学报35(1).

1) 中国科学院华南热带生物资源综合队等, 1962. 广东地貌区划。



钱塘江河口治理的现状与展望

章 绍 英

(浙江省河口海岸研究所)

钱塘江河口涌潮汹涌，河床由松散易冲的粉沙组成。历史上就在河口两岸修筑了绵长的砌石海塘，其规模仅次于长城与运河。对于河口的治理，早在二十年代末期就开始了。但是，系统而有成效的治理工程则是从六十年代开始的。戴泽衡、李光炳两同志在《钱塘江河口河床演变及治理》¹⁾一文中，阐述了河口演变特性及治理原则，并对治理工程与远景设想作过简要介绍。本文着重对治理现状与今后展望进行补充。

一、钱塘江河口自然特性

钱塘江从桐庐县境的富春江电站以下，受

潮汐影响即进入河口区，在海盐县的澉浦注入杭州湾。杭州湾长90公里，呈喇叭形，属于口外海滨段。从闻家堰至澉浦长101公里的河段，是山水潮水相互作用，河床宽浅，涌潮肆虐，河槽游荡多变，需要重点治理的河段，河口形势见图1，河口纵剖面见图2。

在《钱塘江河口河床演变及治理》一文中，对河口自然特性从以下三方面作了论述：

1. 平面上呈喇叭形，纵剖面上沙坎隆起，河床宽浅，物质松细；2. 潮大流急，涌潮汹涌，含沙量大；3. 主流迁徙无常，滩涂坍塌不定，纵向变形剧烈。

¹⁾该文曾在1980年“河流泥沙国际学术讨论会”上交流。

On the Remnant of Ancient Marine Erosion in the Sheji Area, Nanhai County, Guangdong

Zhang Hunan et al.

(Bureau of Seismology, Guangdong)

Abstract

The remnant of ancient marine erosion in Sheji was discovered in 1972. This discovery is of considerable significance in geomorphology, because it provides some new evidences for the possible existence of the old estuary of Zhujiang Delta and the extension of its north boundary.

The results of field work and C¹⁴ dating suggest that the remnant was probably formed 5000-6000 years B.P. during the maximum period of Holocene transgression. The changes of land and sea in the past reveal that the formation of Xijiang-Beijiang fault Delta might be controlled by the EW-trending fault just north of the area mentioned above.