

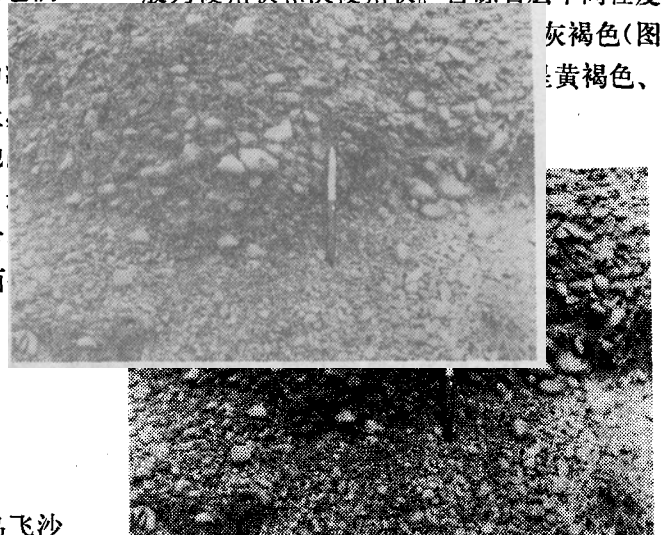
# 古海滩砾石层与海平面变动

李从先 陈刚 孙和平  
(同济大学)

李乃芳 庞衍军  
(广西海洋研究所)

在我国华北平原和长江三角洲等构造沉降区, 已发现4—5个第四纪海相层和多条古海岸线。而在构造上升区沿海虽然找到了多级台地, 但因缺乏可靠的海相沉积物, 难以把它们定为海成阶地, 山东半岛北部就是如此<sup>(1)</sup>。因此, 寻找古海相沉积就成为构造上升的地区研究海平面变动的关键。到目前为止, 先后在辽东半岛<sup>(3), 1)</sup>、庙岛群岛<sup>2)</sup>等地于现今海平面的阶地上发现了海相层。来, 我们在舟山群岛、广西沿海研究了古砾石层。这些古海滩砾石层对研究海平面有一定意义。

有的地区扁平度较高, 如舟山黄大岙, 根据100颗砾石的量计, 其扁平指数为3.70 (表1)。这种古砾石明显地不同于相邻的坡积物, 后者一般为棱角状和次棱角状。古砾石层不同程度



灰褐色(图  
黄褐色、

## 一、确定古砾石层沉积环境的主要依据

我们认为舟山沈家门黄大岙、普陀岛飞沙岙, 广西企沙的古砾石层属海滩相, 其主要依据如下。

### 1. 砾石特征

上述三地区所发现的古砾石层的粒径虽然不同, 但磨圆甚佳, 多为圆状和次圆状(图1)。

表1 黄大岙砾石的直径和扁平度  
Table 1 diameter and oblateness of gravel at Huangdaao.

平均粒径	<1cm	1—2cm	2—3cm	平均			
$\sqrt[3]{abc}$	1%	93%	6%	1.55cm			
扁平度	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	3.70
ab/2c	2%	25%	33%	24%	13%	8%	

图1 广西企沙古砾石的磨圆度  
Fig.1 The roundness of palaeo-gravels at Qisha of Guangxi province.

### 2. 层序和接触关系

砾石层与下伏层的关系有两种情况: 一种呈渐变关系, 砾石层实际位于下细上粗层序的上部; 另一种呈突变关系, 砾石层上覆于冲刷面上。前者以广西企沙天堂坡剖面为代表, 自下而上可分为三层(图3, 探坑)。

A. 0—2.0米灰白色、褐黄色砾石层。砾

- 1) 魏成凯, 1985。北海海岸第四纪海面变化遗迹之二、三。
- 2) 曹家欣等, 1985。山东庙岛群岛的黄土堆积与海面变动。

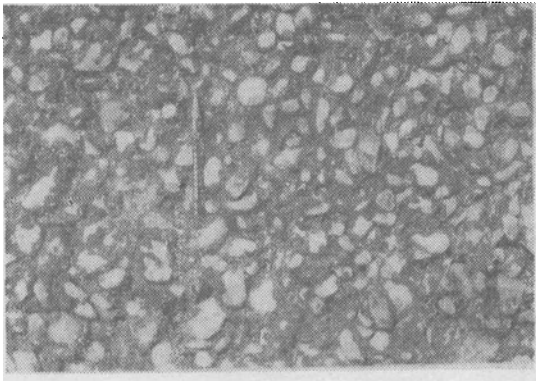


图2 舟山黄大岙被铁锰质胶结的古砾石层  
Fig.2 The layer of palaeo-gravels cemented by Fe and Mn substances at Huangdao of Zhoushan area.



图4 广西企沙天堂坡剖面砾石层的层理  
Fig.4 The layering of palaeo-gravel section at Tiantangpo, Qisha of Guangxi province.

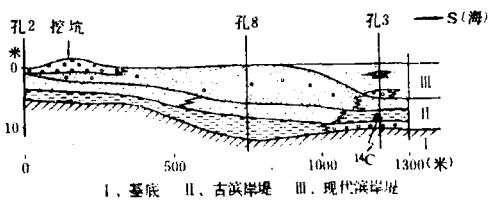


图3 广西企沙天堂坡古砾石层的层位  
Fig.3 The situation of palaeo-gravel layer at Tiantangpo, Qisha of Guangxi province.

石的直径一般为2—3厘米，最大10厘米。向下砾石减小，数量减少，地表以下90厘米，砾石一般为1厘米左右，大者可达5厘米，砂含量逐渐增高。砂为红棕色，分选优良，半胶结，厚度5—20厘米，向下增厚。沉积构造以低角度的交错层理为主（图4）。

B. 2.0—5.2米，红棕色砂层。颗粒均匀，分选很好，不含泥质，偶夹砾石，发育低角度的交错层理。与上覆层呈渐变关系。

C. 5.2米以下，灰色泥质砂层。与上层呈渐变关系。由于该层不易透水，成为隔水层，地下水于该层顶面渗出地表。本层可见厚度0.5米。

根据钻孔和探坑揭示，向海砾石层变为红棕色砂层，其特征与上述探坑中的B层相似，稍有胶结。砂层暴露于地表受到侵蚀，发育沟

槽（图5）。砂层表面生长树木或灌木丛，有的则为风沙所覆盖，显然为现今海水作用所不及。红棕色砂层向海则突变为土黄色现代海滩砂质沉积。下部泥质层（C层）向海变为富含植物碎屑和植物残体的砂泥层（图1）。<sup>14</sup>C测年结果为36 200±200年。

砾石层上覆于冲刷面者以普陀岛飞沙岙发育最好。这里砾石磨圆同样很好（图6），根据100颗砾石的测量，直径一般为2—4厘米，平均为2.49厘米，最大可达20—30厘米。砾石的形状以扁圆体和椭球体为主，占72%，圆球体占9%，扁平度约为2.54。砾石间充填分选较好的砂质沉积物。砾石层上覆在向海倾斜的



图5 广西企沙天堂坡古砂层表面的侵蚀沟槽  
Fig.5 The eroding trough on the surface of palaeo-sand layer at Tiantangpo, Qisha of Guangxi province.

冲刷面上，其倾角为 $10^{\circ}$ — $15^{\circ}$ 。砾石层向陆延展 5—8 米即尖灭。砾石层以陡坎与现代海滩砾石相接，其侵蚀后成为现代海滩砾石的物质来源。



图 6 普陀岛飞沙岙砾石层的磨圆度  
Fig.6 The roundness of gravel layer  
at Feishaaao near puto Island

### 3. 砾石层的分布和高程

广西企沙、浙江舟山黄大岙和普陀岛飞沙岙等三处所发现的古砾石层均高出现今大潮高潮线。广西企沙砾石呈条带状平行现今海岸线分布，两端与基岩山丘相接。砾石层的宽度为 30—50 米，其向陆一侧邻接鹿角状海湾，海湾的四周被基岩山丘围绕。鹿角海湾狭窄，面积很小，波浪甚微，湾内表层沉积物为泥质，下伏基岩。砾石层高出湾内高潮线 3—4 米。砾石层向海过渡为半胶结砂层，其宽度达 400—500 米，再向海则为现代沿岸堤和海滩沉积（图 7）。

普陀岛飞沙岙古砾石层位于两低丘之间的隘口之南端，面临东海。能够到达海滨的粗粒沉积物主要是坡积-洪积物，其粗碎屑物为角砾，棱角状或次棱角状。古砾石层顶面高于现代海滩砾石 2—3 米。黄大岙砾石层背叠于低山丘陵之前的洪积扇，上覆坡积-洪积物。向海以陡坎与现代潮滩沉积相接，砾石层顶面高于潮滩 1.5—2.0 米。

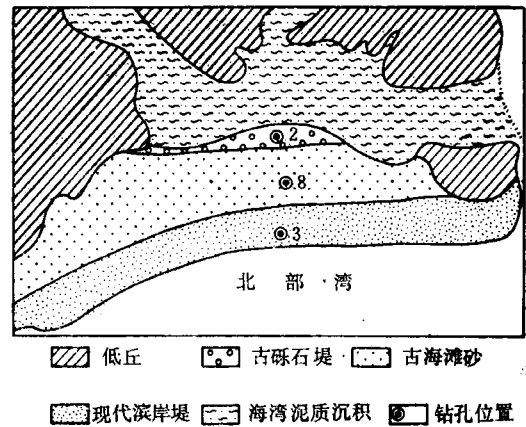


图 7 广西企沙天堂坡砾石层的分布  
Fig.7 The distribution of gravel layer  
at Tiantangpo, Qisha of Guangxi province.

## 二、讨论和结论

1. 三个研究地区的古砾石磨圆度均较高。在河流中砾石被搬运数百公里也难以达到如此好的圆度<sup>[4]</sup>。而这些地区不仅没有数百公里长的河流，十数公里长的河流亦不存在，这就排除了砾石河流成因的可能性。上述地区粗碎屑的来源只有坡积-洪积物，其角砾要改造为砾石，一定要在强水动力条件下经历较长时间的作用。这里只有波浪才能成为改造砾石的强烈而持续的动力。因此，以上三地区的古砾石层应为海滩砾石，依据其高度应能推算海平面的相对位置。

2. 过去海平面的高度可以用现代和古代滨岸堤高程的对比来求得。根据对现代海滩砾石的观察，砾石的磨圆主要发生在高潮波浪破碎带，现代滨岸砾石堤的高程是特大高潮加上波浪的最大爬高，古滨岸堤高程亦应如此。这样，古代和现今滨岸堤高程之差应近似地看作古海平面的相对高度。一般说来，古滨岸堤形成之后，通常受到侵蚀和剥蚀，其高度应有所降低，这种误差无法估计；只好忽略。因此，上

述三地区依古滨岸砾石堤求得的海平面高于现今2—4米。当然,所求得的海平面的高度是相对的,它究竟是构造上升的产物,还是水动型海面变动的结果,现有资料无法确定。

3. 广西企沙、舟山黄大岙和普陀岛飞沙岙三个地区古海平面的高程虽然相近,但出现的时间各不相同。广西企沙古滨海砾石堤形成于36 000年前,其时间与K. O. Emery所说35 000年前玉木亚间冰期高海面相当<sup>[8]</sup>,可与华北的献县海侵和长江三角洲第二海相层沉积的时间进行对比<sup>[5,6]</sup>。

为确定普陀岛飞沙岙古砾层的年代,曾取其中炭质物作<sup>14</sup>C测年,得 $2588 \pm 129$ <sup>[7]</sup>,由此推得飞沙岙古砾石层的年代当在2500年前。可见,广西企沙和浙江舟山群岛古海面的高程虽然相近,出现时代可能相差甚大。

4. 在构造上升区的沿海地带,海平面变动的遗迹主要表现在海成阶地上,而海成阶地的确定又主要依据滨海和海相沉积物。由于我国沿海人类活动多,水土流失严重,沿海地带海相沉积物较难保存。然而,浙江、广西沿海找到古海滩砾石进一步说明,沿海发现海相沉积物,特别是低阶地上,还是完全可能的。一

且在沿海的高部位发现这类沉积物,要尽量运用多种鉴定标志和分析方法,确定它们的成因,并及时报道,以供全国海面综合研究参考。

### 参 考 文 献

- [1] 郭永盛等, 1981. 山东成山头附近柳赤红层的成因及其意义. 海洋湖沼文集, 第一集. 科学出版社, 105—114页。
- [2] 杨光复等, 1982. 关于胶东半岛柳赤红层的沉积特征及成因的初步探讨. 海洋与湖沼13 (3): 231—240。
- [3] 中国科学院贵阳地球化学研究所, 1977. 辽宁省南部一万年来自然环境的演变. 中国科学6: 603—614。
- [4] 李从先等, 1985. 滦河冲积扇-三角洲沉积体系的研究. 地质出版社。
- [5] 赵松龄等, 1978. 关于渤海湾西岸海相地层与海岸线问题. 海洋与湖沼10 (1): 9—23。
- [6] 闵秋宝等, 1979. 论上海地区的第四纪海进. 同济大学学报2: 109—125。
- [7] 严钦尚等, 1981. 舟山普陀岛现代海岸带沉积. 地质学报55 (3): 205—215。
- [8] Milliman, J.D. and K.O. Emery, 1968. Sea level during the past 35 000 years. *Science*. 162 (3858): 1121—1123。

## FOSSIL BEACH GRAVEL AS A RECORD OF SEA LEVEL CHANGE

Li Congxian Chen Gang Sun Heping  
(Tongji University)

Li Naifang Pang Yanjun  
(Guangxi Institute of Oceanography)

### Abstract

The fossil gravels discovered in coastal zones of Qisha, Guangxi Province and Huangdao and Feishao, Zhejiang province are determined by their roundness, distribution, relationship with around sediments, correlation of boring cores and <sup>14</sup>C dating as records of high sea levels. Ages of these gravels as dated by wood contained in the gravels are Late Pleistocene and Holocene ( $36\ 200 \pm 200$ ,  $2588 \pm 129$ ), so the gravels located approximately at the same altitude (2-4m) are different in age.