

浙江海岸带石英砂表面微形貌 结构的初步研究

马克俭

(国家海洋局第二海洋研究所, 杭州, 310012)

【内容提要】 作者对浙江海岸带石英砂所做的电镜分析表明, 在不同的沉积环境中石英砂的磨圆程度和表面形态各不相同。河流石英砂磨圆最差, 近岸浅海石英砂磨圆程度较潮间带差。本区石英砂表面形态主要有7种: 1. 贝壳状断口, 2. 溶蚀孔, 3. 不规则断块, 4. V形痕, 5. 碟形痕, 6. 表面弯曲沟, 7. 硅质沉淀。其中以贝壳状断口、不规则断块、溶蚀孔、硅质沉淀等形态为主。本文还指出了研究石英砂表面形态的意义。

关键词: 浙江 海岸带 石英砂 表面形态

1981~1986年国家海洋局第二海洋研究所参加了浙江省海涂资源综合调查工作。作者在已鉴定的几百个碎屑矿物样品(包括轻矿物、重矿物)中, 仅取少量有代表性站位的石英砂作电镜扫描, 以分析石英砂表面的结构特征。取样范围: 北起杭州湾北岸, 南至浙南温州附近, 在水深约20m等深线以内选取13个站位, 其中, 潮间带6个; 浅海水域6个(其中2个钻孔样); 河流样1个(见站位图)。

一、样品处理方法

过筛后留取0.125~0.25 mm 粒级样。加浓盐酸浸泡5 min, 并适当加热, 冷却后冲洗干净。用30%的双氧水(H_2O_2)煮约5~10 min。在双目实体镜下, 每样挑出15个石英颗粒, 粘放在有涤纶胶带的铜墩上。对185个石英颗粒镀金, 拍摄照片。每粒石英拍摄1~3张照片, 然后选出有代表性的照片作分析用。

二、石英砂表面结构特征

我们参照鲍威尔(Powers, 1953)对石英砂磨圆程度的分类, 采用7个圆度等

级: 尖角、尖角-次角、次角、次角-次圆、次圆、次圆-圆、圆。石英砂表面结构特征见表 1, 就其中主要特征简叙如下。

1. 贝壳状断口

这是普遍存在的一种形态 (见图版 II-4, 5)。颗粒多数呈次棱角状, 棱角较尖锐, 但不少棱脊已被钝化。同一石英砂可见到不同期的贝壳状印痕, 或不同形态迭加现象, 这是由于强弱不等的机械作用所造成。

2. 溶蚀孔^[1]

这是浙江沿岸石英砂中有代表性的形态之一, 溶蚀孔形态多种, 主要有网状溶蚀孔 (图版 I-1, 3)、脑状溶蚀孔 (图版 I-5) 以及介于二者之间的溶蚀孔形态 (图版 II-3)。颗粒多为次角-次圆、次圆状。从其表面可见到两种以上形态叠加, 即原来形成的 V 形坑、碟形坑、撞坑等, 后被搬运到潮间带受水化学作用影响, 久而久之即成溶蚀孔形态。

3. 不规则断块

不规则断块的形态见图版 II-2, 其颗粒呈次角-次圆状。表面很光滑、新鲜, 可见贝壳状断口、擦痕、V 形痕等多种形态叠加的印痕。可能受强水动力或大风暴潮影响, 形成形态各异的断块。

4. V 形坑

它是潮间带中比较有代表性的形态之一。图版 I-2, 6 为定向 V 形坑, 说明水流作用力来自同一方向。图版 I-4 和 II-9 则为方向不同的两种作用力所造成的方向各异的 V 形坑。这些 V 形坑都是在石英砂上有氧化硅沉淀的水下机械 V 形坑。

5. 碟形坑

这种形态较少。呈次角-次圆状。同一颗粒上碟形坑成规则或不规则排列 (图版 II-1)。碟形坑、V 形坑、擦痕、圆麻点均存在, 系颗粒间相互碰撞所致。

6. 表面弯曲沟

这种形态也较少出现, 表面弯曲沟不仅成枝状分布, 且多有次生硅质沉淀, 也可

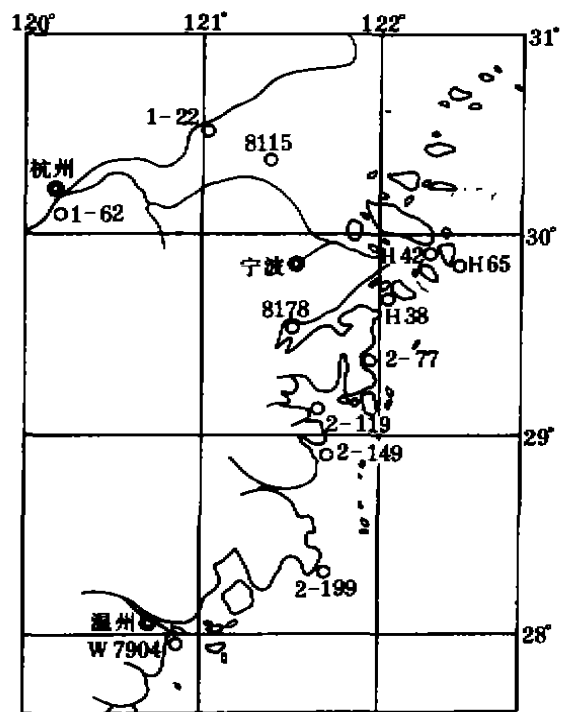


图 1 取样站位图

石英砂表面结构观察结果

地貌部位		潮 下 带					潮 间 带				潮 上 带			
出现率 (%)	站 位	H38	H42	8115	8178	W7904-6 (钻孔)	W7904-9 (钻孔)	1-22	1-165	2-77	2-119	2-149	2-199	1-62
		石英砂 地貌特征												
尖角														7
尖角-次角		20			7	29	8						14	13
次角		20	47	9	53	29	31	47	24	73	63	13	36	40
次角-次圆		27	33	46	27	42	61	47	46	20	31	74	43	28
次圆		33	20	45	13				15		6	13	7	6
次圆-圆								6	15	7				6
圆														
贝壳状断口		23	14	34	13	29	47	58	7	27	19	31	5	33
不规则断块		18	9		13	14	17	6	7		5	5	15	
平行阶			9		7	5			29					5
擦痕		4	29			29	12					5	10	5
碟形坑		14	5		20	9					5	5	15	6
V形坑		4	5		7	5			7		9	5		6
V形痕									21	9			15	
溶蚀孔		14	19	58	26	9	12	12	29	27	43	41	30	22
表面弯曲沟		18			7		12			9	9	3	10	11
硅质沉淀		5	5	8	7			6		23		5		
硅质沉淀								12			10			
小岩耳			5							5				6
透瓦状								6						6
鉴定颗粒数		15	15	10	15	14	13	15	13	15	15	15	15	15

见到擦痕、V形坑等(图版 I-7)。颗粒多为次角状。弯曲沟可能主要是由于石英砂遭受大风浪或强风暴影响所致,尔后又搬移到潮间带较稳定环境沉淀形成。

7. 硅质沉淀

从图版 II-8 可见到大块硅质沉淀。不少的石英砂表面有均匀的二氧化硅沉淀,还有硅质球、硅质花沉淀,尤以石英表面低洼处多见。硅质沉淀多出现在潮间带和浅海的石英砂中。

除此之外,浙江沿海石英砂表面形态还有硅藻沉淀(图版 I-8)、平行阶、撞坑以及小岩耳、似刀片状(图版 II-6、7、10)、螺旋状等。硅藻是潮间带低能环境的代表形态,浙江沿岸主要有羽纹目硅藻(陆相)和圆筛藻(海相)两种,图版 I-8 为舟形硅藻,是海陆过渡相。

三、石英砂的分带性

浙江省海岸线较长,大陆岸线长约 1800 多公里,其中 54% 为淤泥质海岸,42% 为基岩海岸。在泥质粉砂和粉砂质泥沉积物中矿物成分以石英、长石为主。由于石英具有硬度大、耐磨损、不易风化等特点,故研究其表面结构特征有重要意义。浙江沿岸潮上带、潮间带、潮下带中石英砂的表面形态和磨圆程度有所不同。

1. 潮间带

代表站位有 1-22, 1-165, 2-77, 2-119, 2-149, 2-199 等站。潮间带沉积物受潮流和波浪的冲刷、侵蚀,故石英砂表面往往留下浅而小的有方向性的化学溶蚀 V 形痕,(图版 I-2、6)。低能潮间带的沉积物因为处于较稳定环境,沉淀作用和化学溶蚀作用的结果,使石英表面出现各种形态的溶蚀孔(图版 I-1、3、5 及 II-3)。也见有贝壳状断口。在部分沟槽、低洼处有较多沉淀物、大块及小粒二氧化硅、硅藻等沉淀。

2. 潮下带(近岸浅海)

代表站位有 H38, H42, 8115, 8178, W7904-9, W7904-6 站。在潮下带波浪、潮流作用较强,沉积物经常处于簸分、搬运、分选状态,使石英表面较干净。石英砂表面形态主要有贝壳状断口、机械碰撞坑、小岩耳等(图版 II-4、5、6、7)。也有不规则断块、碟形坑、V 形坑、平行阶、擦痕等,还见有石英晶芽生长现象以及溶蚀孔等。

3. 潮上带(河流)

代表站位是 1-62 站。石英磨圆较差,以尖角-次角状,次角状为主。受水流及其他外力破坏后的石英砂,因距物源较近,很少受到污染,表面很干净、光洁、清晰,几乎看不到沉淀物,常见有等腰三角状、似刀片状(图版 II-10)、尖角状等。石英棱脊锋利,多数没磨损。表面形态还有贝壳状、定向 V 形痕及方向相反的 V 形痕(图版 I-4)。

四、研究意义

1. 推断物源地的远近

根据石英砂的形态,特别是石英砂磨圆程度,可以推断物源地的远近。一般磨圆程度较好的石英砂搬运距离较远,出现在水动力较强的高能环境中;磨圆较差,搬运距离较近,出现在比较平静的较稳定环境中。河流石英砂磨圆最差,尖角及尖角-次角、次角状等,主要来自河流沿岸的围岩成分

2. 估计水动力大小

从石英砂表面结构特征所占百分比,我们可以估计水动力大小。石英砂表面形态以贝壳状断口、不规则断块、撞坑、弯曲沟、碟形坑、V形坑较多的区域,可能属于风大浪急或水动力较强地带。反之若以溶蚀孔形态、硅质沉淀、硅藻沉淀居多时,说明水动力较弱。特别是硅藻化石沉淀可以作为指相微生物,根据其组合特征可以推知其沉积环境是否属于潮间带沉积,并可根据硅藻化石外形完整程度推测水动力强弱。硅藻外形较完整,水动力较弱,反之较强。

3. 判断石英颗粒的沉积历史

不少石英砂表面结构特征是由两种以上形态组成,代表不同的沉积环境。如图版 I-1, 3, 5 及 II-3 等,颗粒磨圆较好,可能部分来自陆架残留砂,长期的波浪作用使之圆滑,加之相互碰撞形成撞坑、V形坑、贝壳状断口等形态,目前在潮间带环境中,石英砂长期受到化学作用而形成各种溶蚀孔。

参 考 文 献

- (1) 王 颖, B.迪纳瑞尔, 石英砂表面结构模式图集, 科学出版社, 1985.

A preliminary study on surface microstructure of quartz sand from Zhejiang coast zone

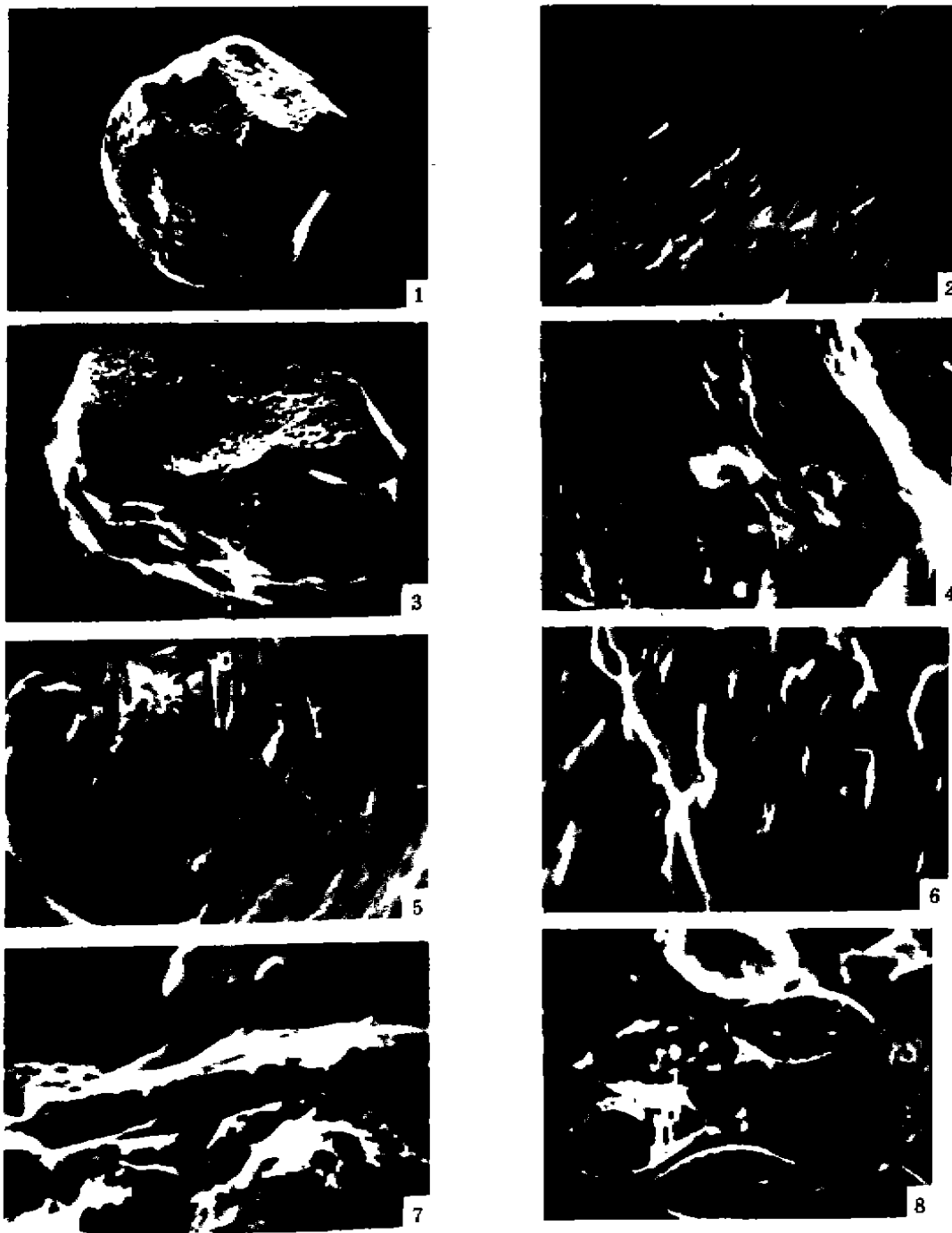
Ma Kejian

(*Second Institute of Oceanography, SOA, Hangzhou, 310012*)

Abstract

By analyzing the electron microphotographes of quartz sand from the Zhejiang coast zone, it is known that the rounded degree and microstructure of the quartz sand is distinct in different sedimentary environments. The roundness of river quartz sand is the worst, which may be related to the closer source. The rounded degree of quartz sand in shallow waters is worse than that in the tidal zone, which is associated with hydrodynamic effect during long period. There are seven kinds of microstructure of quartz sand in this area: (1) Conchoidal fractures, (2) Solution holes, (3) Irregular fractures, (4) V-shaped marks, (5) Plate-marks, (6) Surface curved grooves, and (7) Siliceous coating. Of them conchoidal fractures, solution holes, irregular fractures and siliceous coating are more prominent in the Zhejiang coast zone. Finally, the importance of studying quartz microstructure is indicated.

Key words: Zhejiang, coastal zone, quartz sand, surface structure



1.3. 网纹状溶蚀孔 $\times 160$; 2.6. 定向 V 形痕 $\times 1600$; 4. 方向相反的两组 V 形痕 $\times 800$; 5. 脑状溶蚀孔 $\times 400$; 7. 表面弯曲沟 $\times 800$; 8. 硅藻沉淀 $\times 2000$



1. 碟形坑×160; 2. 不规则断块×160; 3. 溶蚀孔×160; 4.5. 贝壳状断口×160; 6. 撞坑×160; 7. 小岩耳×160; 8. 硅质沉淀×1600; 9. V形坑×1600; 10. 似刀片形态×160