

# 渤海南部 Lz908 孔海陆交互沉积的粒度特征及其对沉积环境的指示

李 琰<sup>1,2</sup>, 于洪军<sup>2</sup>, 易 亮<sup>2,3</sup>, 苏 乔<sup>2,4</sup>, 胡 克<sup>1</sup>, 徐兴永<sup>2</sup>, 王 建<sup>1</sup>

(1. 中国地质大学(北京) 海洋学院, 北京 100083; 2. 国家海洋局第一海洋研究所, 海洋沉积与环境地质国家重点实验室, 山东 青岛 266061; 3. 中国科学院地球环境研究所, 黄土与第四纪地质国家重点实验室, 陕西 西安 710075; 4. 中国海洋大学 环境科学与工程学院, 山东 青岛 266100)

**摘要:** 对采自莱州湾南岸的钻孔沉积物样品进行了粒度测试和分析。样品平均粒径介于  $3.3\phi\sim 6.8\phi$ , 以极细砂和粗粉砂为主, 含有少量的黏土质; 分选较差; 偏度表现为正偏和极正偏; 沉积物粒度表现为正态、正态-尖锐和尖锐, 少数表现为平坦和极尖锐。粒度象图指示了历史时期持续高的初始沉积水动能和多种沉积环境的变化, 粒度参数散点图反映了多种动能影响了沉积物的沉积改造, 综合判别分析对沉积环境的限定, 得到了莱州湾南岸沉积物受到河水径流、潮流、波浪等共同作用形成。沉积物总体反映了莱州湾南岸长时期处于河流相和三角洲相的沉积环境, 少数较细的粒度表现可能与研究区的多期海侵过程相对应。结果表明了粒度的综合分析对渤海南部的沉积环境有良好的辨识, 是判断沉积环境的重要指标。

**关键词:** 粒度; 沉积环境; 莱州湾; 海岸带

中图分类号: P736.2

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2014)05-0107-07

doi: 10.11759/hyxx20130120003

海岸带的发育过程受海陆多种因素的影响, 交互作用十分复杂, 对应的海岸形态也错综复杂<sup>[1]</sup>。因沉积环境与沉积物的组成、形态和沉积颗粒特征有很好的对应关系<sup>[2]</sup>, 海岸带沉积物特征对海岸带的发育过程具有指示意义。对沉积物进行粒度分析, 可以了解物源关系、沉积物属性、沉积环境, 可以帮助人们更好地认识沉积物的岩性、结构、构造等。

粒度在对不同地区不同成因的沉积物成因的研究中有很好的应用<sup>[3-9]</sup>。其中最典型的应用是利用黄土推演第三纪以来的环境变化<sup>[10-15]</sup>; 此外, 在海洋沉积物的研究中也有着良好的效果<sup>[16-23]</sup>。渤海作为一个新生代沉降盆地, 沉积了厚达 2 000~3 000 m 的湖相、河流相、海相等多种沉积环境地层, 为研究东亚季风历史、内陆干旱化的海洋角色、海陆交互影响以及古人类活动等重要问题提供了丰富的地质材料。然而, 在过去 30 多年中, 并未对蕴涵着大量环境信息的沉积物粒度指标进行详细而深入的研究。因此, 本文利用新近获取的 Lz908 钻孔的粒度资料, 运用粒度特征的分析方法, 对上部 54 m 海陆交互沉积物进行粒度象图、粒度指数、粒度参数、判别分析特征进行归纳总结, 并结合前人研究, 提

取其中的沉积环境信息, 探讨其沉积环境的演化。

## 1 区域背景

莱州湾南岸地处山东中北部, 东与烟台市接壤, 西部与东营市隔河相望。区内地形自南向北由高到低, 地势平坦广阔, 地形坡度为 1/3000, 海拔标高 2~7 m, 属滨海堆积平原地貌。自南而北的地貌类型依次为冲洪积平原、河海积平原和海积平原。莱州湾南岸主要为缓慢淤进或冲(堆)积的粉砂、淤泥质海岸, 潮间带面积 233.845 km<sup>2</sup>。区内分布弥河、潍河、白浪河、胶莱河等入海河流。为淤泥质堆积海岸, 河流堆积显著, 沿岸形成宽阔沼泽、盐碱滩地, 水下浅滩宽约 10 km。研究表明, 晚更新世以来区内共发育 3 个海侵层位, 最大埋藏深度为 50~60 m<sup>[24]</sup>。

收稿日期: 2013-01-20; 修回日期: 2014-03-23

基金项目: 我国近海海洋综合调查与评价专项(908-01-ZH2); 海洋公益性行业科研专项(201105020); 黄土与第四纪地质国家重点实验室开放基金(SKLLQG1018)

作者简介: 李琰(1989-), 男, 山东德州人, 硕士研究生, 主要从事海岸带地质与环境研究, E-mail: geo-liyan@foxmail.com; 于洪军, 通信作者, E-mail: hjyu@fio.org.cn; 易亮, 通信作者, E-mail: yi.liang82@gmail.com

## 2 材料与方法

### 2.1 材料

Lz908 孔位于山东省寿光市大家洼镇(37°09' N, 118°58' E, 海拔 6 m)(图 1), 2007 年 4 月钻探取心, 获取了长度为 101.3 m 的沉积物柱状样, 取心率约 75%。本文研究用样品为钻孔上部 54 m 沉积物, 按 20 cm 间距获得, 共 172 个样品。

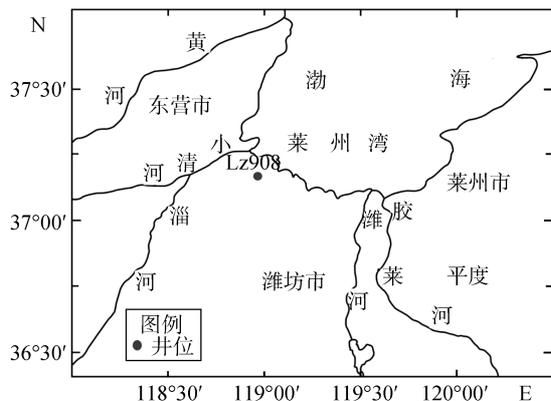


图 1 钻孔位置图

Fig. 1 The location of the borehole

### 2.2 粒度测试

样品的测量在国家海洋局第一海洋研究所海洋沉积与环境地质国家重点实验室完成。采用了较彻底的前处理方法: 在每个样品中取约 0.5 g 放入烧杯, 加 10~15 mL 浓度为 30% 的 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 使其充分反应; 冷却后加入 5~10 mL 浓度为 10% 的 HCl, 使其充分反应; 给烧杯注满蒸馏水, 静置 24 h 后抽去蒸馏水, 用超声波清洗机振荡后测量。测量粒度的仪器为英国 MALVERN 公司生产的 MASTERSIZER-2000 型激光粒度仪, 测量范围为 0.02~2 000 μm, 重复测量误差小于 3%。

### 2.3 粒度参数计算

粒度参数包括平均值、众数、分选度、偏度和其他统计数据, 通过对这些参数特征的分析可以推测沉积条件和环境的变化。本文采用 Manus 提出的矩值法公式计算样品的粒度参数(表 1)<sup>[25]</sup>:

$$m_{\phi} = -\log_2 m_d \quad (1)$$

$$\bar{x}_{\phi} = \frac{\sum f m_{\phi}}{100} \quad (2)$$

$$\sigma_{\phi} = \sqrt{\frac{\sum f (m_{\phi} - \bar{x}_{\phi})^2}{100}} \quad (3)$$

$$Sk_{\phi} = \frac{\sum f [m_{\phi} - \bar{x}_{\phi}]^3}{100\sigma_{\phi}^3} \quad (4)$$

$$K_{\phi} = \frac{\sum f [m_{\phi} - \bar{x}_{\phi}]^4}{100\sigma_{\phi}^4} \quad (5)$$

上述各式中,  $m_d$  是各粒级组分的中值(mm);  $m_{\phi}$ 、 $\bar{x}_{\phi}$ 、 $\sigma_{\phi}$ 、 $Sk_{\phi}$ 、 $K_{\phi}$  分别表示粒径、平均粒径、分选系数、偏度和峰态;  $f$  为各粒级的百分含量  $\sum f=100$ 。

表 1 粒度参数判断标准

Tab.1 Judgement standard of grain-size

标准差	偏度	峰度
极好(<0.35)	极正偏(> 1.30)	极平坦(<1.70)
好(0.35~0.50)	正偏(0.43~1.30)	平坦(1.70~2.55)
较好(0.50~0.70)	正态(-0.43~0.43)	正态(2.55~3.70)
中等(0.70~1.00)	负偏(-0.43~-1.30)	尖锐(3.70~7.40)
较差(1.00~2.00)	极负偏(<-1.30)	极尖锐(>7.40)
差(2.00~4.00)		
极差(>4.00)		

## 3 沉积物粒度特征

### 3.1 粒度象特征

Passaga<sup>[26]</sup>选择了一些与沉积搬运有着密切关系的粒度参数:  $C$ : 百分之一含量的粒度;  $F$ : 小于 125 μm 组分的百分含量;  $L$ : 小于 31 μm 组分的百分含量;  $A$ : 小于 4 μm 组分的百分含量;  $M$ : 中位数, 即中值粒径, 50%的粒度; 分别以  $C$  对  $M$ 、 $F$  对  $M$ 、 $L$  对  $M$ 、 $A$  对  $M$  作图, 用来判断沉积物可能的形成环境。其中  $C-M$  图为双对数坐标轴, 其他图为单对数坐标轴。

沉积物样品的  $C-M$  图投点有明显的集中性,  $C$  介于 150~300 μm,  $M$  介于 10~100 μm。  $C$  较为稳定,  $M$  相对变化较大, 与沉积时代水动能的变化及海陆交互作用有直接关系(图 2)。根据样品点的  $M$  的变化与离散程度可以将投点区域划分为两个, 区域一: 90 μm< $C$ <200 μm, 10 μm< $M$ <60 μm; 区域二: 150 μm< $C$ <300 μm, 60 μm< $M$ <120 μm。区域一初始水动能较大而平均水动能较小, 说明沉积初期物质搬运动能较强而后沉积水动力较弱; 区域二初始水动能较大, 平均水动能也较大, 对应初始沉积动能对平均动能贡献较大。区域二的样品点较区域一更集中, 可以反映地质历史上多数时期以这个投点区域样品表征的沉积特征为主。

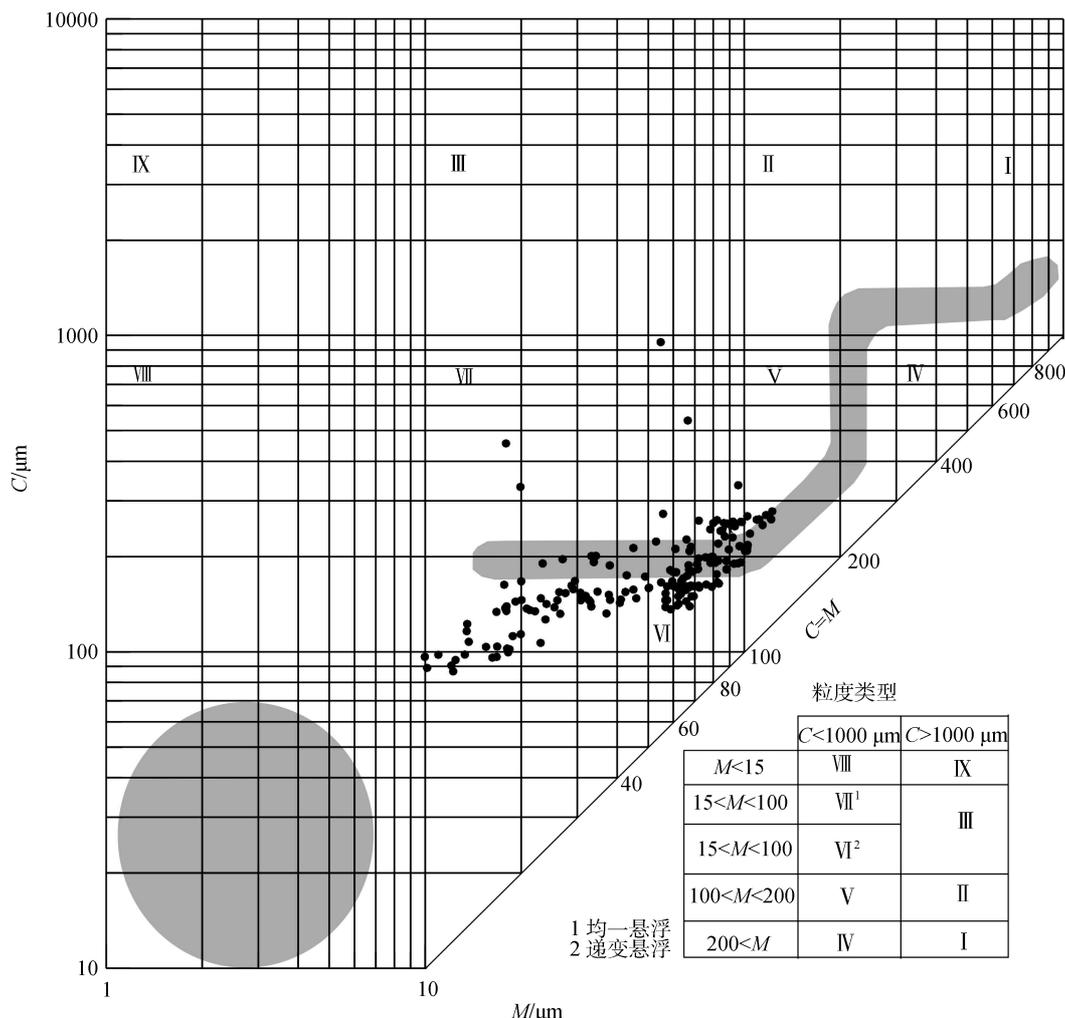


图 2 渤海南部海岸带沉积物粒度象 C-M 图

Fig. 2 The relationship between C&M of the sediments from the south Bohai Sea

A-M、L-M 和 F-M 对沉积物的组分变化有很好的指示。可以看出，小于  $4 \mu\text{m}$  的组分整体上所占比例较小，细粒物质不为优势组分；小于  $31 \mu\text{m}$  组分和小于  $125 \mu\text{m}$  组分随着 M 值的变化有出现较大的差异。当  $M < 60 \mu\text{m}$  时，样品沉积物颗粒几乎全部小于  $125 \mu\text{m}$ ，M 的增加主要由  $31 \sim 125 \mu\text{m}$  的部分控制，即随着 M 值的增大， $31 \sim 125 \mu\text{m}$  的含量急剧增大，而  $A (< 4 \mu\text{m})$ 、 $F (< 31 \mu\text{m})$  也均有不同程度的减小。而当  $M > 60 \mu\text{m}$  时，沉积物中大于  $125 \mu\text{m}$  的颗粒逐渐增加， $31 \sim 125 \mu\text{m}$  组分含量几乎不变，同时细粒物质含量极低。观察三个参数对中值粒径的表现来看，整体上，沉积物的组分变化较大，即使是在 M 值趋近  $10 \mu\text{m}$  时，细粒组分也没有占据优势组分，说明初始沉积动能水平较高，而沉积物整体的分选较差。

### 3.2 粒度结构散点图

粒度参数是沉积物特征的直观体现。沉积物样

品平均粒径介于  $3.3 \phi \sim 6.8 \phi$ ，分选系数(标准差)介于  $1 \sim 2$ ，分选较差；偏度表现为正偏和极正偏；峰度主要分布在  $2.55 \sim 7.40$ ，沉积物粒度表现为正态、正态-尖锐和尖锐，少数表现为平坦和极尖锐。粒度结构散点图用于研究粒度参数之间的关系，推断沉积环境。已有前人做了这方面的研究并取得了一定的效果<sup>[11, 26]</sup>。

平均粒径( $\bar{x}_\phi$ )与分选系数( $\sigma_\phi$ )的散点图对区分沉积环境较为有效。投点在图中较分散，说明地质历史时期沉积环境发生过变化(图 4)。平均粒径值小于  $6.0 \phi$  时，平均粒径与分选系数呈正相关关系。平均粒径值大于  $6.0 \phi$ ，分选系数与平均粒径呈负相关。这表明沉积物整体分选较差，细粒部分分选较好，但没有连续性，分异度较大，指示低能不稳定水动能。分选系数存在一个高值阶段，平均粒径介于  $4.5 \phi \sim 6.0 \phi$ 。这个阶段指示了水动力高能，沉积持

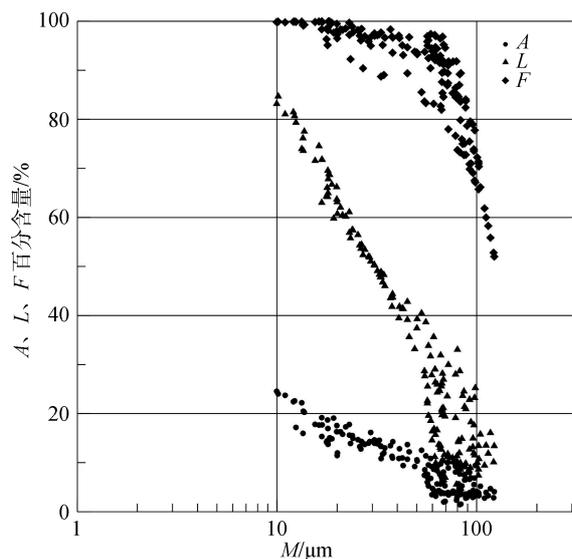


图3 渤海南部海岸带沉积物粒度象 A-M、L-M、F-M 综合图

Fig. 3 Relationships between A&M, L&M and F&M of the sediments from the south Bohai Sea

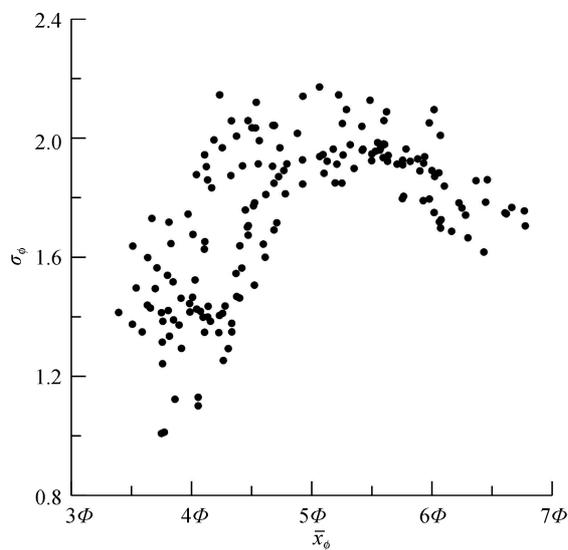


图4 渤海南岸沉积物粒度结构散点图(分选系数-平均粒径)  
Fig. 4 Grain size scatter diagram of the sediments from the south Bohai Sea ( $\sigma_\phi - \bar{x}_\phi$ )

续性好。平均粒径大于  $6.0\phi$  后，分选系数介于 1.6~2.0，粒径较粗而分选中等，指示了高能环境。

样品沉积物全部正偏，分选 ( $\sigma_\phi$ ) 整体较差；粗粒组分偏度 ( $Sk_\phi$ ) 较小，而分选中等。图 5 中反映两者以负相关关系为主，存在小段正相关。正相关部分为沉积物中最粗粒组分，即随粒度增加，偏度和分选系数都减小。粗粒组分分选要好于细粒组分。

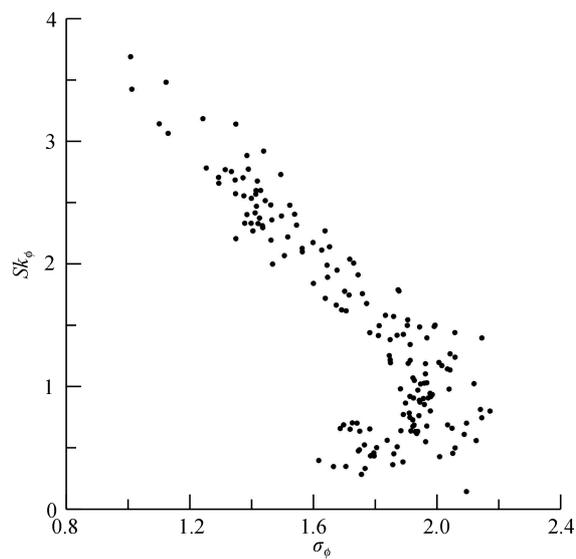


图5 渤海南岸沉积物粒度结构散点图(偏度-分选系数)  
Fig. 5 Grain size scatter diagram of the sediments from the south Bohai Sea ( $Sk_\phi - \sigma_\phi$ )

### 3.3 判别分析

判别分析是一种多元统计分析，用来寻找适当的统计值以判断不同的沉积作用和沉积环境。通过对沉积物粒度参数的统计分析，可以找出判别不同沉积类型的指标值。我们用下面的公式来计算样品的判别值<sup>[26]</sup>：

$$Y_1 = 0.2852 \bar{x}_\phi - 8.7064 \sigma_\phi^2 - 4.8932 Sk_\phi + 0.0482 K_\phi \quad (6)$$

式中  $Y_1$  为判别参数， $\bar{x}_\phi$ 、 $\sigma_\phi$ 、 $Sk_\phi$ 、 $K_\phi$  分别为平均粒径、分选系数、偏度、峰度。统计结果见图 6。

图中  $Y$  值均为负值，且小于 -10.0， $\bar{Y}_1 = -32.47$  (图 5)。利用另一公式：

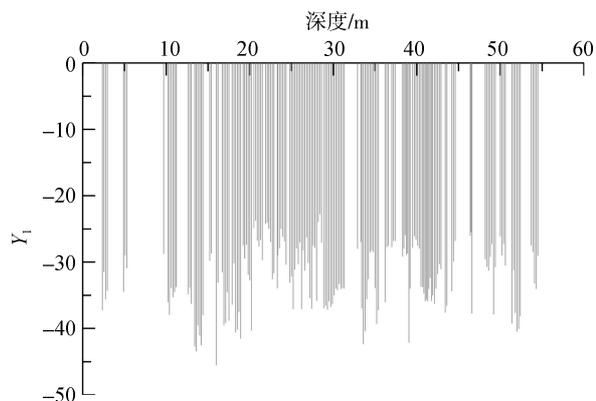


图6 渤海南岸 Lz908 孔三角洲沉积物判别参数图  
Fig. 6  $Y_1$  Values of grain size distribution of the borehole Lz908 from the south Bohai Sea

$$Y_2 = -3.5688 \bar{x}_\phi + 3.7016 \sigma_\phi^2 - 2.0766 S k_\phi + 3.1135 K_\phi \quad (7)$$

进行判别分析, 部分  $Y_2$  值小于 0,  $Y_2$  值介于(-10.0, 50.0)之间,  $\bar{Y}_2 = 8.77$ (图 7)。

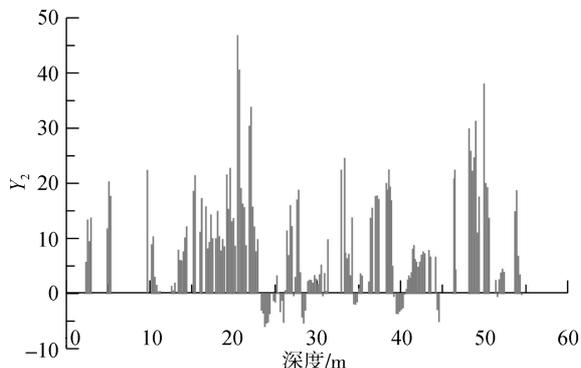


图 7 海南岸 Lz908 孔海滩沉积物判别参数图

Fig. 7  $Y_2$  values of grain size distribution of the borehole Lz908 from the south Bohai Sea

## 4 沉积环境讨论

综合上述沉积物粒度特征, 可以大致判断地质历史时期莱州湾南岸地区发生过沉积环境的变动, 这与该时期海进海退的程度和河流运输的变动有直接的关系。已有研究表明, 莱州湾在第四纪以来发生过多次海侵事件<sup>[26]</sup>, 而对该区域物质运输的研究揭示了弥河携带了鲁中山区的物质沉积于此<sup>[27]</sup>, 虽然我们未区分剖面上的变化, 但是仍旧可以对不同粒度特征的表现进行初步沉积环境的判定。

粒度象图反映了沉积过程的水动力条件。初始水动能( $C$  为主要的替代指标)较大, 说明物质来源比较稳定, 而高值与主要的输运河流——弥河有直接的关系。弥河有搬运距离短、高程变化大的特点, 这对高初始水动能是很好的响应。平均水动能( $M$  为主要替代指标)变化较大, 其中  $M$  高值部分投点较为集中, 反映了与初始水动能的正相关关系, 对沉积物的改造作用不大, 应以河流相或三角洲相为主;  $M$  低值部分投点分散,  $M$  变动较大, 指示了不同程度的静水环境, 反映了后期对沉积物改造作用强烈, 鉴于该区域对沉积物改造作用的营力不外乎潮汐与波浪和风动能, 而判别公式  $Y_2$  得到该区域的沉积非风成沉积, 故判定粒度象反映了一定水深下的海相沉积。 $A-M$ 、 $L-M$  和  $F-M$  对沉积初始动能有很好的指示, 平均水动能较小时, 控制沉积物粒度的为中粗粒组分而非细粒组分; 平均水动能较大时, 控制沉积物粒度的为粗粒组分。沉积物多种组分各占一定比例, 分

选较差, 这与高能河流的输运有较好的对应。整体看来, 粒度象图反映了沉积过程所处的地质历史时期, 研究区的沉积相经历了河流相、三角洲相和浅海相的多次变化, 其中以河流相和三角洲相为主<sup>[24, 26]</sup>。

根据前人对粒度参数结构散点图的研究, 对样品沉积物在图中落点的区域和形状进行对比和划分。分析偏度-分选系数散点图和分选系数-平均粒径散点图。与现代长江口三角洲近海区域的沉积物的粒度参数散点图对比发现, Lz908 的沉积物与多种不同的底表沉积物, 包括三角洲、三角洲前缘、陆架沙脊沉积相似<sup>[28]</sup>。与西峰取得的河流沉积物样品<sup>[11]</sup>相比, 两者在散点图上投影形状很相似, 但是西峰样品缺少细粒部分, 说明样品沉积物不仅仅受到河流的沉积作用, 并且受到了其他水动力作用对沉积物进一步淘洗和剥蚀而形成的。而判别分析公式对沉积物的沉积类型的进一步的界定反映了沉积物以三角洲沉积与海岸带浅水沉积为主<sup>[26]</sup>。

综合以上沉积物的各项粒度特征, 莱州湾南岸沉积物为弥河携带鲁中山区的物质沉积于此。高能条件下, 沉积物粒度组分以粗粒组分为主, 细粒组分很少, 这响应了弥河的高能性和持续性, 并体现了该区域河流控制沉积的特征。而在某些时期, 由于高海面的影响, 沉积物受到潮流和波浪的淘洗和分选, 沉积物的细粒物质增加, 粗粒组分减少, 但这种作用对沉积物组分变化影响不大, 沉积物仍以中粗粒组分为主, 此时平均动能较小, 细粒组分占据一定比例。整体上看, 这段沉积物反映了沉积历史时期, 研究区主要以河流相和三角洲相为主, 而夹有几个浅海相的沉积阶段, 但鉴于弥河高能的特点, 浅海相特点并不明显。极细粒物质分布较少而分散, 可能与莱州湾南岸的几次海侵过程相对应。

## 5 结论

本文通过对渤海南岸 Lz908 孔沉积物粒度特征的分析, 得到了以下几点结论: 1) 样品平均粒径介于  $3.3\phi$ ~ $6.8\phi$ , 以极细砂和粗粉砂为主, 含有少量的黏土质; 2) 分选系数(分选系数)介于 1~2, 分选较差, 偏度表现为正偏和极正偏, 峰度主要分布在 2.55~7.40, 沉积物粒度表现为正态、正态-尖锐和尖锐, 少数表现为平坦和极尖锐; 3) 河流对沉积物的作用较为稳定, 整体上沉积区的物质反映了一种河流相和三角洲相的沉积特征, 而极细粒物质分布较少而分散, 体现潮流、波浪对沉积物的改造作用存在多个期次并且

影响有限,这可能反映了莱州湾南岸多次海侵过程。

#### 参考文献:

- [1] 冯士筌,李凤歧,李少菁.海洋科学导论[M].北京:高等教育出版社,1999:25-78.
- [2] 里丁 H G.沉积环境和相[M].周明鉴,陈昌明,张疆,等译.北京:科学出版社,1985:5-18,127-178.
- [3] 刘兴起,王苏民,沈吉.青海湖 QH-2000 钻孔沉积物粒度组成的古气候古环境意义[J].湖泊科学,2003,15(2):112-117.
- [4] 隆浩,王乃昂,李育,等.毛乌素沙地北缘泊江海子剖面粒度特征及环境意义[J].中国沙漠,2007,27(2):187-193.
- [5] 殷志强,秦小光,吴金水,等.中国北方部分地区黄土、沙漠沙、湖泊、河流细粒沉积物粒度多组分分布特征研究[J].沉积学报,2009,27(2):343-351.
- [6] 翟新伟,谢荣,杜芳芳,等.蒙古高原北部全新世风成沉积粒度分析及沉积环境[J].西北师范大学学报(自然科学版),2010,46(5):108-113.
- [7] 黄臻,王建力,王勇.长江三峡巫山第四纪沉积物粒度分布特征[J].热带地理,2010,30(1):30-33.
- [8] 钱亦兵,吴兆宁,陈冬梅,等.准噶尔中南部沙尘暴源区地表沉积物粒度特征[J].中国沙漠,2005,25(6):831-837.
- [9] 高抒,程鹏,汪亚平,等.长江口外海域 1998 年夏季悬沙浓度特征[J].海洋通报,1999,18(6):44-50.
- [10] 鹿化煜,安芷生.黄土高原黄土粒度组成的古气候意义[J].中国科学(D 辑:地球科学),1998,28(3):278-283.
- [11] 鹿化煜,安芷生.黄土高原红粘土与黄土古土壤粒度特征对比——红粘土风成成因的新证据[J].沉积学报,1999,17(2):226-232.
- [12] 丁仲礼,杨石岭,孙继敏,等.2.6Ma 前后大气环流重构的黄土——红粘土沉积证据[J].第四纪研究,1999,3:277-281.
- [13] 乔彦松,郭正堂,郝青振,等.中新世黄土-古土壤序列的粒度特征及其对成因的指示意义[J].中国科学(D 辑:地球科学),2006,36(7):646-653.
- [14] 彭淑贞,高志东,吴秀平,等.山东青州地区黄土的粒度组成及成因分析[J].地质力学学报,2007,13(4):315-321.
- [15] 孙千里,周杰,肖举乐.岱海沉积物粒度特征及其古环境意义[J].海洋地质与第四纪地质,2001,21(1):93-95.
- [16] 程鹏,高抒.北黄海西部海底沉积物的粒度特征和净输运趋势[J].海洋与湖沼,2000,31(6):604-615.
- [17] 孙有斌,高抒,李军.边缘海陆源物质中环境敏感粒度组分的初步分析[J].科学通报,2003,48(1):83-86.
- [18] 李军,高抒,贾建军,等.1998 年 11 月长江河口悬浮体粒度特征的空间分布[J].海洋通报,2003,6:21-29.
- [19] 李军,高抒,孙有斌,等.冲绳海槽南部沉积层序的粒度特征[J].沉积学报,2003,21(3):461-466.
- [20] 肖尚斌,李安春,蒋富清,等.近 2ka 来东海内陆架的泥质沉积记录及其气候意义[J].科学通报,2004,49(21):2233-2238.
- [21] 徐方建,万世明,李安春,等.中国边缘海陆源沉积物粒度与矿物组成的关系[J].自然科学进展,2008,18(11):1271-1278.
- [22] 郑洪波,陈国成,谢昕,等.南海晚第四纪陆源沉积:粒度组成、动力控制及反映的东亚季风演化[J].第四纪研究,2008,28(3):414-424.
- [23] 徐方建,李安春,万世明,等.东海内陆架泥质区中全新世环境敏感粒度组分的地质意义[J].海洋学报,2009,31(3):95-102.
- [24] 中国科学院海洋研究所,海洋地质研究室.渤海地质[M].北京:科学出版社,1984:6-11,204-210.
- [25] Blott S J, Pye K. GRADISTAT: A grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments[J]. Earth Surface Processes and Landforms, 2001, 26: 1237-1248.
- [26] 成都地质学院陕北队.沉积岩(物)粒度分析及其应用[M].北京:地质出版社,1976:44-54,66-106.
- [27] 薛春汀,丁东.渤海莱州湾南岸潍河-弥河三角洲:沉积序列和沉积格架[J].地理科学,2008,28(5):672-676.
- [28] 窦衍光.长江口邻近海域沉积物粒度和元素地球化学特征及其对沉积环境的指示[D].青岛:国家海洋局第一海洋研究所,2007.

# Grain-size characteristics and its sedimentary significance of coastal sediments of the borehole Lz908 in the south Bohai Sea (the Laizhou Bay), China

LI Yan<sup>1, 2</sup>, YU Hong-jun<sup>2</sup>, YI Liang<sup>2, 3</sup>, SU Qiao<sup>2, 4</sup>, HU Ke<sup>1</sup>, XU Xing-yong<sup>2</sup>, WANG Jian<sup>1</sup>

(1. School of Ocean Sciences, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. Key Laboratory of Marine Sedimentology and Environmental Geology, First Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Qingdao 266061, China; 3. State Key Laboratory of Loess and Quaternary Geology, Institute of Earth Environment, Chinese Academy of Science, Xi'an 710075, China; 4. College of Environmental Science and Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266100, China )

**Received:** Jan., 20, 2013

**Key words:** grain size; sedimentary environment; the Laizhou Bay; coastal zone

**Abstract:** Sediment samples from the borehole Lz908 of the Laizhou Bay were employed here for the grain-size and sedimentary analyses. The results showed that the average grain size was 3.3~6.8 $\Phi$  with poor sorted, fine skewed and Platykurtic, which means the grain sizes ranged from coarse silt to very fine sand. The sediments settled in the southern of the Laizhou Bay were controlled by the river, tide and wave, and the fluvial effect was the dominant factor. It is inferred that the sediments deposited in a deltaic environment.

(本文编辑: 刘珊珊 李晓燕)