

# 潮汐作用下的青岛汇泉湾海滩形貌演化分析\*

卞霄, 孙娟娟, 韦龙明, 叶肇, 朱福安

桂林理工大学地球科学学院, 广西桂林, 541006

**关键词:** 潮汐作用; 潮进序列; 潮退序列; 形貌演化; 青岛汇泉湾

青岛市汇泉湾海滩位于胶州湾与南黄海交接处的北部, 属岬角型砂质海滩。作者 2010 年以来, 通过持续观察研究, 以野外观察、拍照、实测为基础, 结合样品筛分数据和实验测试结果, 对不同时期的青岛汇泉湾海滩地貌及沉积物分布特点进行对比分析, 重点探讨了潮进潮退序列的变化规律, 对潮汐作用下的青岛汇泉湾海滩形貌演化进行了分析。

## 1 潮汐流对海滩形貌的改造作用

海水在月球和太阳引力作用下, 海平面发生周期性涨落现象叫潮汐。不同地区潮汐发育情况略有不同, 青岛的潮汐类型属正规半日潮。海滩在周期性潮汐流作用下正常沉积, 海浪伴随涨潮不断向岸上(海岸)推进, 在强大碎浪推进过程中, 海滩上的沉积物也随之被往岸上推运, 高潮之后, 开始退潮, 退潮流又会把部分沉积物往海边(向海)搬运。

作者自 2011 年以来, 先后 6 次赴汇泉湾海滩开展野外工作, 其中, 2013 年 2 月 20 日观察到海岸边(高潮线附近)出现砾石滩, 潮间带几条规模不等横向沙丘带(砾石滩、纵向滩角、横向砂脊)平行海岸线分布(图 1 左下图)。通过青岛潮汐表查询可知, 2013 年 2 月 16-20 日期间, 汇泉湾高潮位由 3.6m 逐步降低到 2.9m, 潮差(高潮位与低潮位之差)也随之逐步减小, 由于高潮位的不断降低, 潮差不断减小, 即水动力条件逐步减弱, 砾石滩和纵向滩角不断往海边拓展, 从而形成平行分布的沙丘带, 沉积物粒度从高潮位时波浪上冲流到达的界限至低潮线由粗变细, 从而构成一个潮退序列(图

1 左图)。2016 年 8 月 19 日到 22 日, 连续几天现场观察到平行于海岸线方向的纵向砾堤不断后退呈现拓宽增高趋势(图 1 右图), 资料显示, 2016 年 8 月 14~22 日, 由于高潮位由 2.8m 逐步抬高到 3.8m, 潮差也不断加大(即水动力条件逐步增强), 从而把砾石和粗砂不断往岸线推移堆积生长形成砾堤, 沉积物颗粒从低潮线至高潮由细变粗, 从而构成一个潮进序列(图 1 右图)。

根据不同时期观察到的海滩形貌可以推测, 在长期正常潮汐流作用下, 随着高潮面上升与下降的周期性变化, 海滩形貌呈现出潮进、潮退序列的交替演变规律。

## 2 潮汐作用下海滩形貌演化阶段划分

可将潮汐作用下海滩形貌的演变过程分为潮进序列和潮退序列两个阶段。

**潮进序列阶段** 正常潮汐作用下, 涨潮过程潮汐能量是逐渐增大的, 海滩上的粗粒沉积物, 以及潮汐流和波浪从滨外带来的相对粗碎屑物被搬运到高潮线附近堆积, 当处于最大高潮面不断上升的过程, 即潮进序列阶段时, 涨潮流起主导作用下, 粗颗粒物不断被带到岸上聚集, 随着最大高潮面的不断上升, 特别是潮差的不断增大, 使得潮汐流和海浪的能量增大, 从而推动海滩上的粗粒沉积物向高潮线方向移动, 待能量逐渐减弱后并发生堆积, 最终在最大高潮线附近形成发育相对完好的砾堤, 距离高潮线由近到远的方向上横向剖面沉积物粒度由粗变细, 粗粒沉积物聚集于高潮线, 其下方潮间带的沉积物较细, 构成海滩潮进序列地貌特征(图 1 右上图)。

**潮退序列阶段** 正常潮汐作用下, 退潮流会携

\* 注: 本文为国家级大学生创新创业计划项目(编号: 201610596004、201510596040), 学校创新创业教育理论专项研究课题(编号: GUT2016CY16)和基础地质学国家实验教学示范中心的成果。Doi: 10.16509/j.georeview. 2017. s1. 149

收稿日期: 2017-02-15; 改回日期: 2017-03-24; 责任编辑: 周健。

作者简介: 卞霄, 女, 1995 年生。本科, 资源勘查工程专业。Email: 1969333627@qq.com。通讯作者: 韦龙明, 男, 1959 年生。博士, 教授。Email: 2004001@glut.edu.cn。

带部分物质退回海中,潮进序列中形成的砾堤遭受破坏,但由于退潮过程潮汐能量小于涨潮流,所以它无法完全将涨潮流堆积起来的粗粒物质全部重新带回海里,从而在海滩表层滞留部分粗颗粒物,随着潮汐搬运能力的减弱被分选,搬运物中较粗颗粒的碎屑在依次降低的高潮线附近堆积,形成纵向展布的滩角,而后纵向滩角靠海一侧的角部以及较细部分又被退潮流带回,滩角的角部细颗粒物部分在原地按照相对颗粒大小的顺序在不同的位置逐渐沉积下来,而这些纵向滩角会在涨潮流作用下进一步堆积形成沙脊或砾石滩,但由于在潮退序列中涨潮流的高潮位是逐渐下降的,所以涨潮流搬运的海底粗颗粒物无法推移到原先的最大高潮位附近聚集,新的涨潮流也会重复携带粗颗粒物在高潮线附近聚集的过程,在如此往复的对沉积物进行分选的过程中,最大高潮面在逐渐减小,潮差在逐渐减小,潮汐流能量也进一步减小,从而无论是涨潮流还是退潮流其搬运能力都在逐渐下降,所以新的滩角、沙脊、砾石滩相较之前形成的整体粒度要小

很多。当到达最小高潮面时,潮间带上形成了几条平行海岸线展布的沙丘带(滩角、沙脊、砾石滩),距离高潮线由近到远方向上横向剖面沉积物粒度呈现粗细交替的变化规律,粗粒沉积物不均匀地散布于潮间带,构成海滩潮退系列地貌特征(图1左下图)。

### 3 结论

综上所述,结合室内研究成果分析发现,在潮汐作用比较平和的环境条件下,海滩形貌会按照潮进潮退序列往复变化,形成一个相对稳定的演化过程。受潮汐流作用影响的汇泉湾海滩,在高潮位不断降低的潮汐时间段,发育以多个纵向沙丘带组合为特征,海滩形貌演化构成潮退系列;而在高潮位不断抬升的潮汐时间段,则发育以纵向砾堤为特征,海滩形貌演化构成潮进系列。据此揭示了潮汐流对海滩形貌演变的作用;将潮汐作用期汇泉湾海滩演化分为两个阶段,即潮进序列的纵向砾堤形成阶段、潮退序列的纵向沙丘带形成阶段。

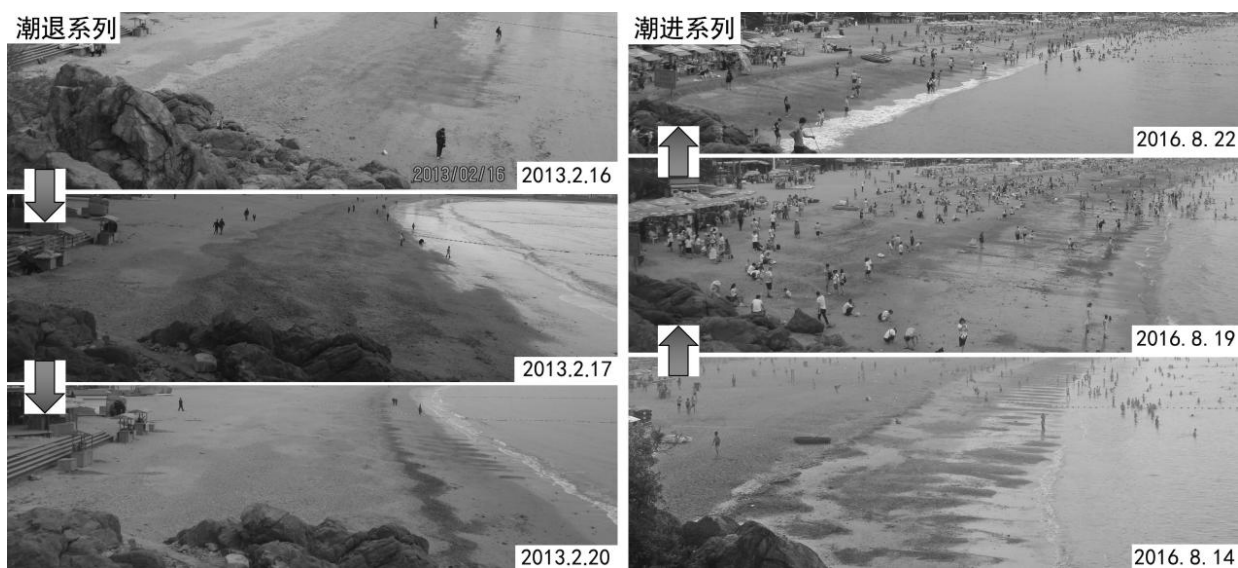


图1 汇泉湾海滩形貌演化过程图

### 参 考 文 献 / References

- 柯马尔 P.D. 1985. 海滩过程与沉积作用. 北京: 海洋出版社, 201~242.
- 王潇潇, 周昱珂, 韦龙明, 王然, 陈雪峰, 孙积悦, 孙明行, 肖方源, 蒋杨权. 2013. 青岛汇泉湾海滩地貌与沉积物变化特征探讨. 桂林理工大学学报, 33 (2): 266~272.
- 孙娟娟, 王潇潇, 韦龙明, 赵霞, 张静, 黎家财. 2015. 青岛汇泉湾现代海滩形貌演化阶段划分. 地质论评, 61 (增刊): 108~109.
- 蒋杨权, 王然, 韦龙明, 王潇潇, 王莉, 赵霞, 董世爽. 2013. 青岛汇泉湾海滩粒度变化原因分析与保护建议. 南方国土资源, 130: 38~40.
- 孙娟娟, 韦龙明, 毛欣茹, 李鑫, 孙明行, 黎家财, 张静, 蔡杏兰. 2015.

风暴与潮汐环境的海滩沉积物差异性研究, 桂林理工大学学报, 35 (4): 637-643.

BIAN Xiao, SUN Juanjuan, WEI Longming, YE Zhao, ZHU Fuan: Analysis of Evolution of Qingdao Huiquan Bay Beach Morphology Influenced by Tide Action

Keywords: Tide action; The rising high tide; The falling high tide; Evolution of morphology