文章编号:1002-3682(2016)03-0052-11

辽东湾东岸砂质海岸的地貌特征*

于晓晓[1],谷东起[1],闫文文[1*],夏东兴[1],杜　军[1],刘世昊[1,2]

(1.国家海洋局 第一海洋研究所,山东 青岛 266061;
2.中国海洋大学 环境科学与工程学院,山东 青岛 266001)

摘　要:根据辽东湾东岸12段砂质海岸的实测剖面、表层沉积物粒度以及收集的水文资料,对其海岸类型、海岸动力环境等特征进行了研究,并运用Dean参数Ω探讨了研究区砂质海岸的动力地貌特征。结果表明:研究区砂质海岸发育岬湾型和沙坝-潟湖型两种海岸类型,并受浪控型、过渡型及潮控型三种海岸动力影响。辽东湾东岸砂质海岸动力地貌特征根据Dean参数Ω可划分为消散型与过渡型两种,两者在辽东湾东岸相间分布。

关键词:辽东湾东岸;砂质海岸;海岸类型;Dean参数Ω

中图分类号:P736　　**文献标识码**:A　　**doi**:10.3969/j.issn.1002-3682.2016.03.006

辽东湾东岸岸线绵长,砂质海岸广泛发育,但多处于侵蚀后退状态,局部岸段蚀退速率甚至达到9～13 m/a[1-2]。入海泥沙减少、海平面上升固然是砂质岸线后退的重要因素[3],但受不合理人类活动影响而失衡的海岸动力更加快了研究区内砂质岸线退化速率,导致辽东湾东岸砂质海岸的保护形势更加严峻。

砂质海岸位于海洋和陆地的过渡地带,动力环境复杂,砂体时刻处于调整变化中,是海洋动力过程中最为敏感的地带[4]。对砂质海岸动力、沉积、地貌等特征进行监测能够更加深入地了解砂质海岸的动力地貌环境,对砂质海滩质量下降提供科学支撑。前人的大量研究证明,浪潮作用指数K,Dean参数Ω(无量纲沉降速率参数Ω)对砂质海岸动力环境具有良好的指示意义。然而,尚没有学者利用以上参数对辽东湾砂质海岸地貌特征进行研究与报道。本文拟利用辽东湾东岸波浪、潮汐、沉积物粒径、实测地形剖面等资料,获得K值与Ω值在研究区内的分布特征,以揭示辽东湾东岸不同岸段的动力环境,冀望对辽宁省的海岸规划与管理提供借鉴。

* **收稿日期**:2015-06-26

资助项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助项目——海岸带保护区保护范围选划方法研究(2014G16);海洋公益性行业科研专项——辽宁省、山东省砂质海岸质量调查及养护技术研究(200905008)

作者简介:于晓晓(1989-),男,硕士研究生,主要从事海岸带环境演化方面研究. E-mail:xxy@fio.org.cn

* **通讯作者**:闫文文(1985-),男,硕士,主要从事海岸带空间规则方面研究. E-mail:yanwenwen@fio.org.cn

(陈　靖　编辑)

1　辽东湾东岸地质、水文特征

1.1　海岸地质构造基础及新构造运动特征

地质构造是海岸地貌发育的控制基础[5]。辽东半岛构造上位于胶辽断块北半段[6]，以中部海拔 600～800 m 近 NE－SW 向的千山山脉为骨脊，形成了北东向延展的隆起带[7]，在此基础上发育了次一级的 NE，NW 向断裂[8]。半岛多数河流、岬角、山地的走向均与这两组断裂一致或相近，形成了丘陵与小型冲洪积平原交错分布的海岸地貌格局。另外，中生代广泛发育的花岗岩及火山岩成为砂质海岸的主要物源[9-10]。

辽东半岛第四纪以来的构造运动主要以抬升和下降为主，并具有继承性发育特征[8]。隆起区抬升，形成台地，遭受剥蚀；断陷区接受小型河流冲积形成冲洪积平原[5]。海岸表现为山地丘陵与平原相间分布的高低起伏的地貌形态。全新世冰后期海侵时，太平洋海水从渤海海峡涌入渤海，将半岛东侧岸线推进到现在位置，海水与陆地交互作用形成了岬湾交替、蜿蜒曲折的海岸形态。

1.2　沿岸潮汐状况

辽东湾东岸除南部发育规则半日潮外，均发育不规则全日潮，以协振动潮汐为主，独立潮很小，经黄海穿过渤海海峡的西太平洋潮波对研究区潮汐起控制作用[11]。径流、地形、季节等因子虽均可对潮差产生影响，但地理位置仍是本地区潮差发育的主控因子，故辽东湾东岸潮差自南向北增大(图 1)，自最南端的羊头湾至最北侧的营口港，平均潮差从 1.33 m 升高至 2.71 m[10]。

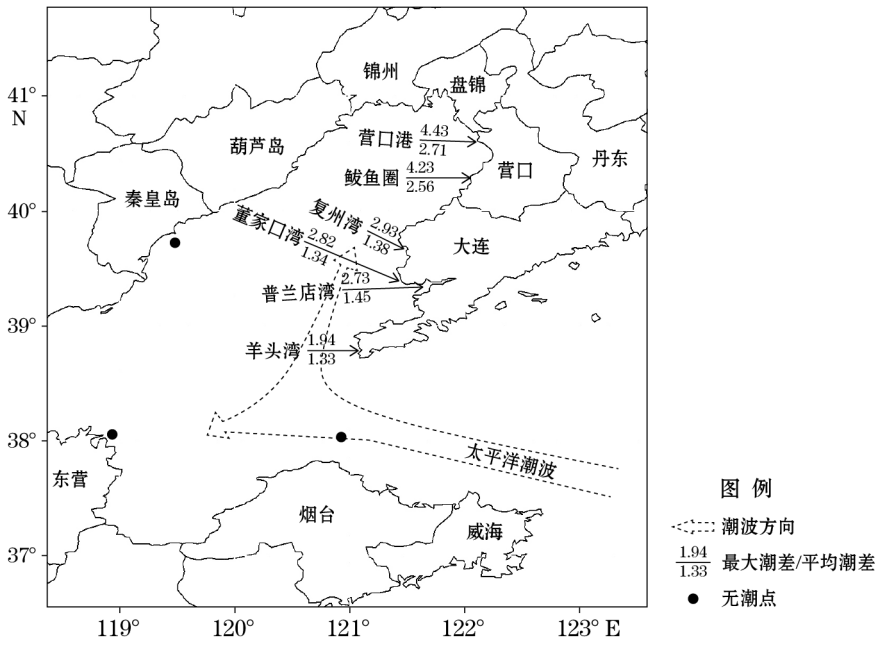
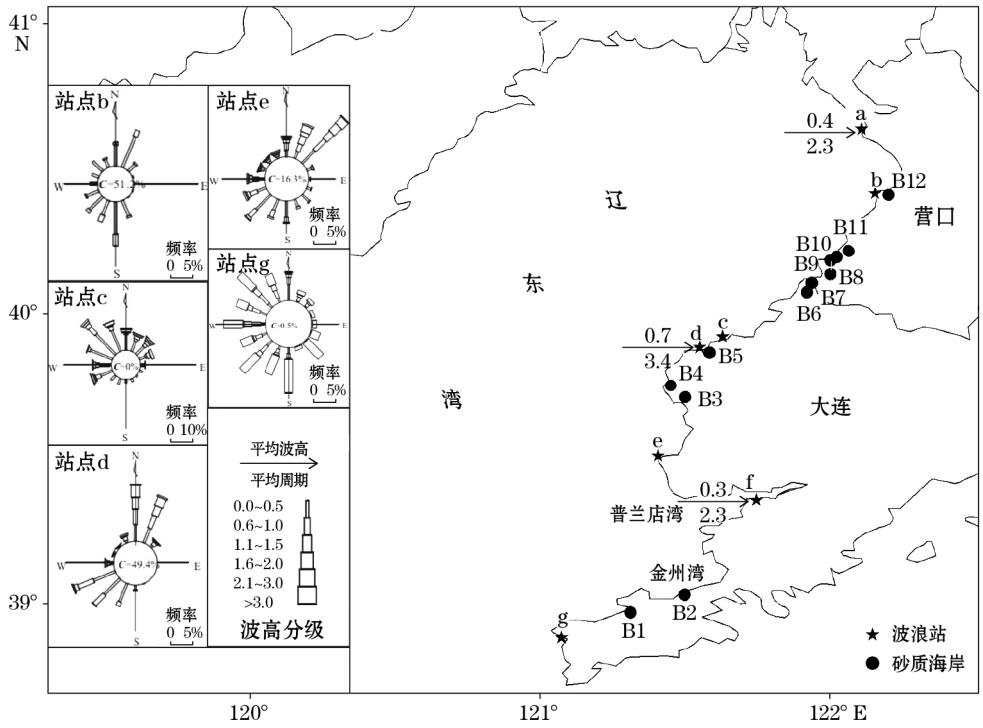


图 1　研究区潮差分布[10]

Fig. 1　Tidal range distribution in the study area[10]

1.3 沿岸波浪特征

辽东湾东岸受辽东半岛阻隔及风场影响，风浪频率高达 85%。涌浪浪向受源区影响，多为 SW 向，秋季发育较差。研究区 11 月份受西伯利亚高压影响发育偏北向浪，常浪向多为 N—NE 向[12-13]（图 2）。



波浪站：a营口港站，b鲅鱼圈港站，c江石底站，d温坨子站，e长兴岛站，f普兰店湾站，g双岛湾站
砂质海岸：B1大黑石，B2夏家河子，B3仙浴湾，B4红沿河，B5卧龙山庄，B6李官浴场，B7大风口浴场，B8白沙湾，B9仙人岛浴场，B10熊岳金沙滩，B11山海广场，B12北海浴场

图 2 研究区砂质海岸位置及波浪特征[12]

Fig. 2 Location of sandy coast and wave characteristics in the study area[12]

2 研究方法

2.1 剖面地形测量

2011-11 对辽东湾东岸砂质海岸进行了实测地形剖面测量，共测量 9 段砂质海岸，每段布设 1 条实测剖面，剖面位置靠近海滩中部。以后滨植物生长线为起点，垂直向海，低潮时徒步测量至水线位置，水下部分未测量。测量所用仪器为中海达 HD5800N-RTK，高程误差为厘米级，平面误差为分米级。测点间距一般为 5 m，在地形地貌变化较大处适当加密。

2.2 表层沉积物采集与测试

表层沉积物采集与剖面测量同步开展，采样点基本位于实测剖面上，采样部位包括滩肩和潮间海滩，采样深度不超过 2 cm，采样点定位设备为 Trimble 手持 GPS，定位精度优于 0.5 m。样品采集完成后密封处理，在国家海洋局第一海洋研究所粒度实验室进行测

试，共采集 12 段砂质海岸表层沉积物样品。

本次研究中沉积物主要用于沉积动力环境分析，故粒度测试时未加入 H_2O_2 和 HCl 去除有机质和钙质，仅在取样时剔除粗大（>10 mm）的砾石与贝壳。将取样后的测试样品进行烘干称重，嗣后，置入孔径 63 μm 的样品筛中筛选，大于 63 μm 的样品利用筛分法测定，小于 63 μm 的样品则利用移液法测定。沉积物定名采用 Shepard 定名法，粒级间距为 1Φ。

3　结　果

3.1　辽东湾东岸砂质海岸类型

大多数分类方案按照物质组成与成因对海岸进行分类[14-15]，蔡锋按岸滩形态组合和成因特征将华南砂质海岸划分为岬湾型、沙坝-潟湖型和夷直型[5]。研究区的砂质海岸分类采用了这一分类方法，结果显示：研究区沙坝-潟湖型海岸分布最广，岬湾型海岸次之，夷直型海岸不发育（表 1）。表 1 中，坡降比为两点之间垂直距离与水平距离比值的百分数。

表 1　辽东湾东岸砂质海岸类型、位置、规模、形态

Table 1　The types, positions, scales and forms of the sandy coast along the eastern coast of the Liaodong Bay

名　称	位　置		岸滩规模/m		岸滩形态		海岸类型
	纬度 N	经度 E	长　度	平均宽度	坡度/°	坡降比/%	
大黑石	38°58′00″	121°18′48″	2 600	120	4.2	7.3	岬湾型
夏家河子	39°01′42″	121°30′00″	1 200	100	0.5	0.9	岬湾型
仙浴湾	39°42′35″	121°30′06″	3 100	105	1.5	2.6	沙坝-潟湖型/连岛型
红沿河	39°46′00″	121°29′24″	4 400	15	—	—	沙坝-潟湖型/沙坝型
卧龙山庄	39°51′36″	121°35′06″	3 400	140	2.2	3.8	沙坝-潟湖型/沙嘴型
李官浴场	40°04′06″	121°55′12″	5 000	160	2.6	4.5	沙坝-潟湖型/沙坝型
大风口浴场	40°06′00″	121°56′18″	2 000	110	7.2	12.6	沙坝-潟湖型/沙嘴型
白沙湾浴场	40°07′54″	122°00′12″	5 500	15	—	—	沙坝-潟湖型/沙坝型
仙人岛浴场	40°11′24″	122°01′24″	2 800	80	5.1	9.0	沙坝-潟湖型/沙坝型
熊岳金沙滩	40°12′36″	122°03′54″	900	50	—	—	沙坝-潟湖型/沙坝型
山海广场	40°13′18″	122°24′59″	3 800	80	2.0	3.4	沙坝-潟湖型/沙坝型
北海浴场	40°24′12″	122°12′12″	700	45	4.3	7.5	沙坝-潟湖型/沙坝型

注：“—”表示无数据

1）岬湾型砂质海岸特征

研究区岬湾型海岸主要发育于普兰店湾以南，高大的基岩深入辽东湾，全新世海平面上升以来，逐渐形成的岬角、海湾遍布海岸。海岸主要受到与海岸垂直的入射波频带影响，并受岬角遮蔽，沉积物多来源于岬角基岩剥蚀（图 3a）。

2）沙坝-潟湖型砂质海岸特征

研究区沙坝-潟湖型岸线主要发育于普兰店湾以北。沙坝-潟湖型海岸按照拦湾沙坝成因划分为 3 种亚型：连岛型（图 3b）、沙坝型（图 3c）和沙嘴型（图 3d）。其中，红沿河、李

官浴场、白沙湾、仙人岛、熊岳金沙滩、山海广场岸段均为沙坝型海岸，原始泥沙来源于冰消期海侵推移，现在主要接受河流补给，岸线绵长，多发育于开阔海湾内；仙浴湾岸段为连岛型海岸，发育有与情人岛相连的连岛砂体，低潮时可徒步上岛；卧龙山庄、大风口浴场岸段均为沙嘴型海岸，波能在河口沙坝向海侧消散，泥沙受与海岸斜交的波浪纵向运移逐渐形成了狭长的砂质海岸，具有向下浪向生长的特性。沙坝-潟湖型海岸由于特殊的渔业价值，海岸开发活动较为严重，红沿河、北海浴场等岸段已经严重退化，基本丧失了砂质海岸的旅游价值。

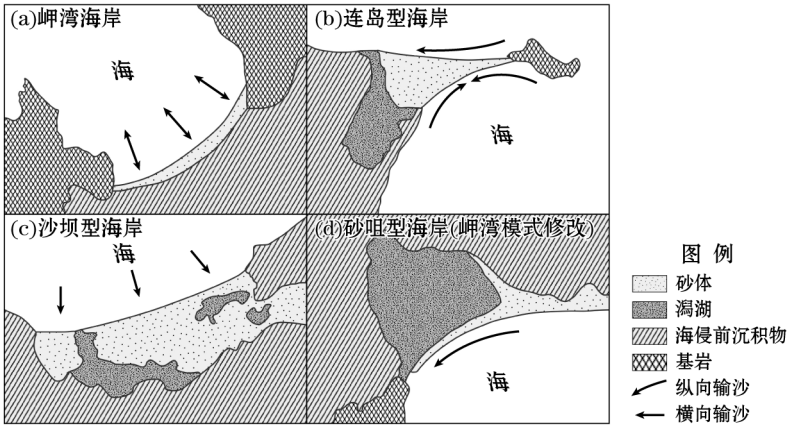


图 3 辽东湾砂质海岸地貌组合示意图[16]

Fig. 3 Sketch map of geomorphic assemblage of the sandy coast along the Liaodong Bay[16]

3.2 辽东湾东岸海岸动力特征

Davies 和 Hayes[17] 及 Hayes[18] 分别以潮差和波高为研究对象对海岸动力环境进行了研究。崔金瑞和夏东兴[19] 在此基础上利用浪潮作用指数 K 对山东半岛海岸动力环境进行了研究，并给出了 K 的计算公式：$K=2.5\times\frac{H_{\frac{1}{10}}}{R}$，$H_{\frac{1}{10}}$ 为 $\frac{1}{10}$ 大波波高的多年平均值，R 为多年平均潮差。研究得出以下结论：$K>1$ 时，海岸动力以波浪为主，发育浪控型海岸；$K<1$ 时，海岸动力以潮汐为主，发育潮控型海岸；$K=1$ 附近时，海岸动力具有过渡性质，发育过渡型海岸。由于山东半岛与辽东半岛具有地质地貌、海洋动力等多方面的相似性，故本文在分析研究区海岸动力特征时采用了浪潮作用指数 K。

研究区南部发育浪控海岸，属弱潮环境，潮差仅 1.3 m，为辽东湾东岸 K 值最大区域；黄龙尾咀到长哨之间的岸段发育有金州湾、普兰店湾等深入内陆的海湾，水浅浪小，加之湾内养殖密集，减小了波能对海岸影响，波浪与潮汐作用相对平衡，形成过渡型海岸；长哨至白石咀发育向海突出的长兴岛、西中岛与交流岛，且海岸朝向与强浪向一致，波浪在海岸动力中占据主导，发育浪控型海岸；白石咀到鲅鱼圈港岸段潮差升高至 2 m，但秋季北向浪发育，仍然形成了过渡型的海岸动力环境；鲅鱼圈港至辽河口处平均潮差达到 2.5 m 以上，该区虽在秋季有大风，但风距较小，波高不大，波浪对海岸动力控制远小于潮汐，发育潮控海岸地貌，在辽河口等大中型河口区还发育了良好的潟湖湿地生态系统(图 4)。

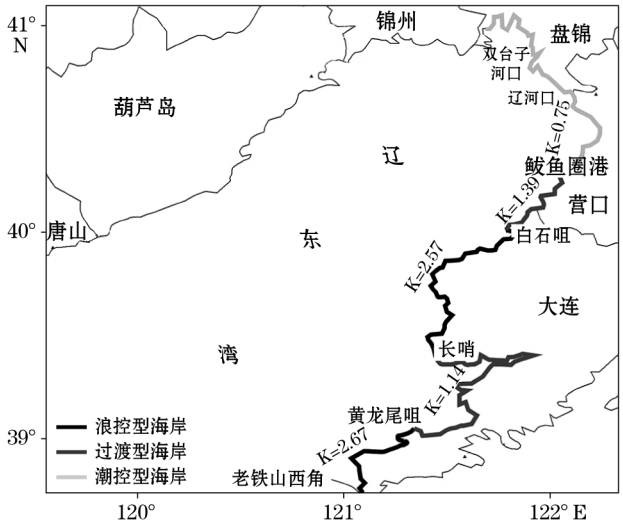


图 4　研究区 K 值分布

Fig. 4　Distribution of parameter K in the study area

辽东湾东岸受波浪与潮汐差异性控制，海岸动力环境具有分带性。黄龙尾咀以南、长哨-白石咀岸段发育浪控型海岸地貌，以高潮带发育砾石带为主要特征（图 5a～图 5c），并形成稳定的波浪破碎带与沿岸输沙带；黄龙尾咀-长哨、白石咀-鲅鱼圈港发育过渡型海岸地貌，波浪、潮汐作用均衡，波浪形成潟湖，潮汐维持潟湖稳定。鲅鱼圈以北发育潮控型海岸地貌，波浪作用较小，潟湖广泛发育，海岸建设开发活动最为严重。

图 5　部分砂质海岸地貌特征

Fig. 5　Geomorphic features of parts of the sandy coast

3.3 砂质海岸动力地貌特征及分布

Wright 和 Short 对澳大利亚东南部几十个海滩进行了长达数年的研究，认为 Dean 参数 Ω 与海滩剖面、微地貌结合可以划分海滩类型，并以此建立了划分方案[20]。$\Omega<1$ 时为反射型海滩，$1\leqslant\Omega\leqslant6$ 时为过渡型海滩，$\Omega>6$ 时为消散型海滩[20]。过渡型海滩根据地貌特征还可以划分为 4 种类型：沿岸坝-槽型、韵律沙坝型、横向沙坝型及低潮台地型(脊-沟型)。

Dean 参数 Ω 由公式(1)求解，解算结果见表 2。

$$\Omega=\frac{H_b}{\omega_s T}, \tag{1}$$

式中，H_b 为破波波高，ω_s 为前滨泥沙沉降速率，T 为波浪周期；H_b 及 ω_s 可分别按照式(2)、(3)进行求解[21]：

$$H_b=\frac{0.56H_0}{(\frac{H_0}{L_0})^{\frac{1}{5}}}, \tag{2}$$

式中，$H_0=\frac{H_{\frac{1}{10}}}{1.712}$，$L_0=\frac{gT^2}{2\pi}$。

$$\omega_s=\frac{RgD^2}{C_{1\upsilon}+(0.75C_2RgD^3)^{0.5}}, \tag{3}$$

式中，D 为前滨沉积物中值粒径即 D_{50}，R 为沉积物颗粒相对(水)密度，υ 为水的黏滞系数，$C_1=18$，$C_2=1.0$。

表 2 研究区砂质海岸参数值

Table 2 The parameters of sandy coast in the study area

名 称	T/s	H_b/m	D_{50}/Φ	ω_s	Ω	类 型
大黑石	3.4	0.75	1.611	0.024 9	8.88	消散型
夏家河子	3.4	0.75	2.676	0.016 9	13.07	消散型
仙浴湾	2.2	0.32	1.619	0.024 8	5.87	过渡型/低潮台地型
红沿河	3.4	0.75	1.537	0.025 5	8.65	消散型
卧龙山庄	3.4	0.75	1.057	0.030 3	7.30	消散型
李官浴场	3.4	0.57	1.262	0.028 1	5.99	过渡型/横向沙坝型
大风口浴场	3.4	0.57	0.330	0.039 0	4.32	过渡型/低潮台地型
白沙湾浴场	3.4	0.57	0.931	0.031 6	5.33	过渡型/未知
仙人岛浴场	3.4	0.57	1.058	0.030 2	5.58	过渡型/沿岸沙坝-槽型
熊岳金沙滩	3.4	0.57	1.766	0.023 5	7.17	消散型
山海广场	3.4	0.57	2.323	0.019 2	8.77	消散型
北海浴场	2.3	0.41	−0.142	0.046 0	3.88	过渡型/未知

Ω 值计算结果表明：辽东湾东岸中的砂质海岸发育消散型海滩与过渡型海滩 2 种类型(表 2)。根据现场调查资料将研究区过渡型海滩划分为低潮台地、横向裂流沙坝、沿岸沙坝-凹槽型三种类型。其中，大黑石、夏家河子、红沿河、卧龙山庄、熊岳金沙滩、山海广场发育消散型海滩，仙浴湾与大风口浴场为低潮台地型海滩，李官浴场为横向沙坝型海滩，仙人岛浴场发育沿岸沙坝-槽型海滩，白沙湾浴场与北海浴场由于建设活动导致海岸微地貌被严重破坏，无法确定这两段砂质海岸的具体动力地貌类型(图 6)。

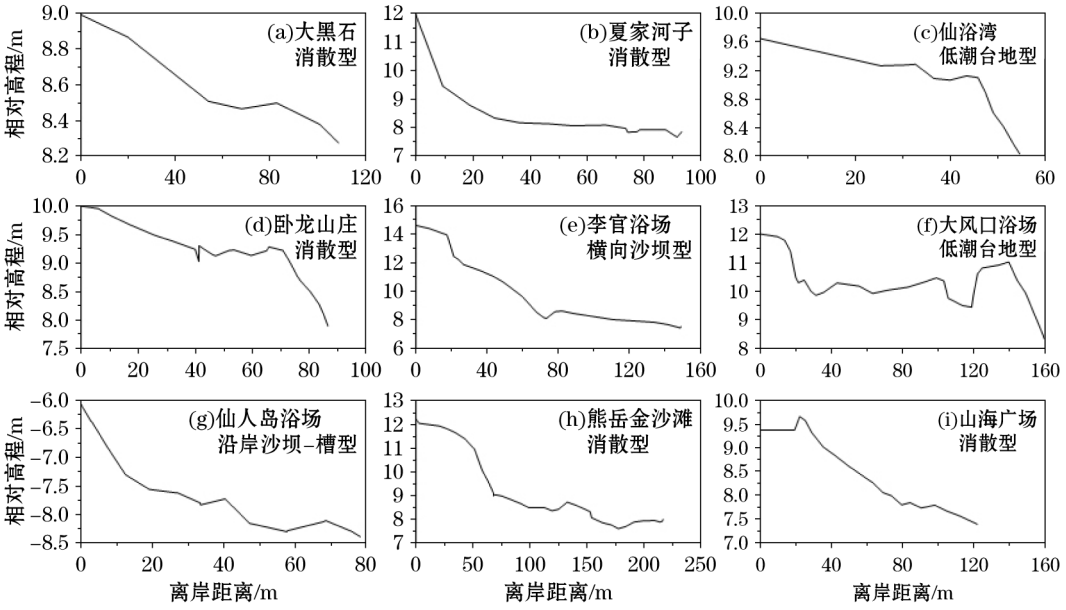


图 6　研究区海滩剖面特征

Fig. 6　Details of beach profiles in the study area

辽东湾东岸砂质海岸动力地貌分布受波浪控制。普兰店湾以南海岸受西北浪向影响，发育消散型海滩；普兰店湾、复州湾等海岸深入内陆，波浪能量较小，发育过渡型海岸动力地貌；复州角-白石咀海岸深入辽东湾，朝向偏北，平均波高高达 0.7 m，发育消散型海岸动力地貌；白石咀以北海岸波浪作用不显著，平均波高在 0.4 m 左右，以过渡型海岸动力地貌为主(图 7)。

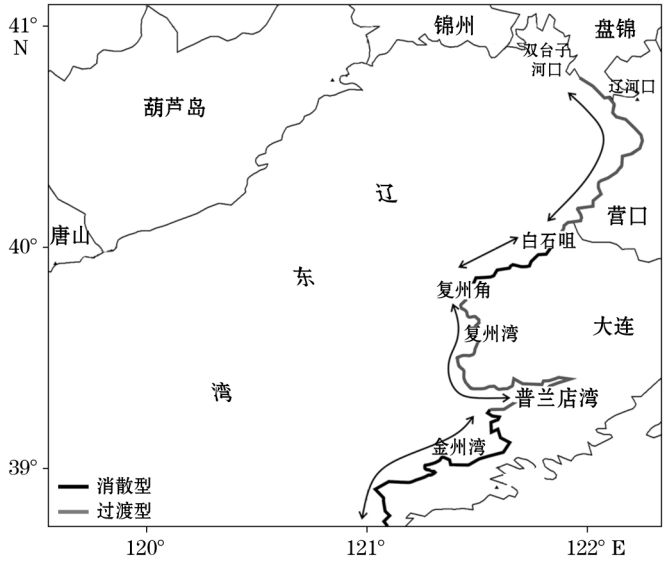


图 7　辽东湾东岸海岸动力地貌分布

Fig. 7　Distribution of coastal dynamic geomorphology along the eastern coast of the Liaodong Bay

4 讨 论

辽东湾东岸砂质海岸沉积物以石英、长石为主，中值粒径(D_{50})整体具有自南向北先增加后减小的趋势(除大黑石、北海浴场)，分选系数变化较为复杂，无明显趋势性。中值粒径值为0.16～1.10 mm，大风口浴场、北海浴场中值粒径值最大，分别达到0.8和1.1 mm，这两段砂质岸线均受到人为干扰，沙滩呈侵蚀后退状态，调查显示北海浴场主要靠人工养滩进行维持。夏家河子和山海广场岸段中值粒径平均值最小，分别为0.017 mm和0.019 mm，这两段岸线均发育于遮蔽海洋动力环境中，有充足的河流泥沙通过沿岸运移等方式补给。辽东湾东岸砂质岸线表层沉积物分选系数多集中于较好到中等之间，仅仙人岛岸段分选较差，达到1.2。

砂质海岸前滨表层沉积物粒度参数与海岸动力环境具有很好的相关性，可以通过中值粒D_{50}径与Dean参数Ω进行验证。研究区砂质海岸Dean参数Ω和前滨表层沉积物中值粒径D_{50}具有负相关关系(图8)，说明Dean参数Ω对研究区海岸动力、剖面形态具有很好的指示性，利用Dean参数对本研究区海岸地貌进行研究是可行的。

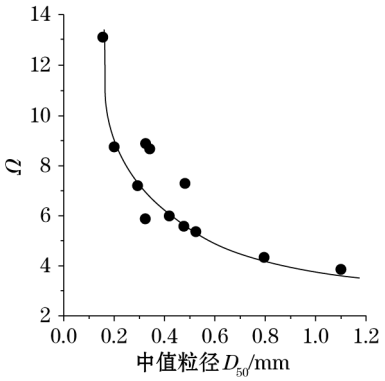


图8 研究区表层沉积物中值粒径D_{50}与Dean参数Ω关系

Fig. 8 Relationship between the median diameter D_{50} of the surface sediment and the Dean parameter Ω in the study area

5 结 论

1)辽东湾砂质海岸按照岸滩形态组合特征和成因特征可以划分为岬湾型海岸与沙坝-潟湖型海岸两种，前者主要发育于普兰店湾以南，后者发育于普兰店湾以北。其中，沙坝-潟湖型又可划为沙坝型、连岛型和沙嘴型三种亚型。大黑石、夏家河子与北海浴场岸段发育岬湾型海岸，红沿河、李官浴场、白沙湾浴场、仙人岛浴场、熊岳金沙滩、山海广场岸段发育沙坝型海岸，卧龙山庄、大风口浴场岸段发育沙嘴型海岸，连岛型海岸在研究区仅发育于仙浴湾岸段。研究区内沙坝-潟湖型海岸分布最广，岬湾型海岸次之。

2)辽东湾东岸动力环境按照浪潮作用指数K可以划分为浪控型、潮控型与过渡型三种类型，潮控型海岸仅发育于鲅鱼圈以北潮差较大岸段，潟湖广泛发育。浪控型则发育于黄龙尾咀以南与长哨-白石咀波高较大的岸段，以高潮带发育砾石带为特征。过渡型分布于黄龙尾咀-长哨、白石咀-鲅鱼圈等较深的港湾岸段。K值的发育受波浪与潮汐分布的共同控制，具有很好的地域性。

3)按照Dean参数Ω将研究区砂质岸线动力地貌划分为消散型和过渡型两种类型，过渡型动力地貌按照剖面形态又可以划分为低潮台地型、横向沙坝型、沿岸沙坝-槽型三种类型。大黑石、夏家河子、红沿河、卧龙山庄、熊岳金沙滩、山海广场岸段发育消散型动力地貌，仙浴湾、大风口浴场岸段发育低潮台地型动力地貌，横向沙坝型与沿岸沙坝-槽性

分别分布于李官浴场岸段与仙人岛浴场岸段。普兰店湾以南、复州角-白石咀岸段波高较大，发育消散型海岸动力地貌，普兰店湾、复州湾、白石咀以北波高小于 0.4 m 的岸段发育过渡型海岸动力地貌。经验证，研究区 Dean 参数 Ω 与前滨表层沉积物中值粒径 D_{50} 具有很好的负相关性，可以作为研究区砂质海岸动力与剖面形态的指示因子。

参考文献：

[1] 苗丰民，李淑媛，符文侠，等. 辽东湾东部砂岸的近期变化及演变趋势[J]. 海洋学报，1996，18(2)：74-84.

[2] 庄振业，曹立华，李兵，等. 我国海滩养护现状[J]. 海洋地质与第四纪地质，2011，31(3)：133-139.

[3] 苗丰民，李光天，符文侠，等. 辽东湾东部砂岸严重蚀退及其原因分析[J]. 海洋环境科学，1996，15(1)：66-72.

[4] 夏东兴，王文海，武桂秋，等. 中国海岸侵蚀述要[J]. 地理学报，1993，48(5)：468-475.

[5] 蔡锋，苏贤泽，曹惠美，等. 华南砂质海滩的动力地貌分析[J]. 海洋学报，2005，27(2)：106-114.

[6] 李培英，傅命佐，刘国，等. 长山群岛和辽东半岛南部的海岸阶地及新构造运动特征[J]. 海洋与湖沼，1992，23(2)：124-132.

[7] 符文侠，何宝林，刘炜. 辽东半岛沿岸新构造运动及其影响[J]. 海洋环境科学，1992，4：11.

[8] 夏怀宽，张先泽. 辽东半岛沿海地区海岸地貌及其所反映的新构造运动[J]. 地震地质，1986，8(1)：41-49.

[9] 吴福元，杨进辉，柳小明. 辽东半岛中生代花岗质岩浆作用的年代学格架[J]. 高校地质学报，2006，11(3)：305-317.

[10] 张子鹏. 辽宁海岸带地貌特征及影响因素研究[D]. 青岛：中国海洋大学，2008.

[11] 孙湘平. 中国近海区域海洋[M]. 北京：海洋出版社，2008：131-147.

[12] 李孟国，肖辉，张义丰. 大连海域波浪特征研究[J]. 水运工程，2013(5)：19-25.

[13] 中国海湾志编纂委员会. 中国海湾志第二分册(辽东半岛西部和辽宁省西部海湾)[M]. 北京：海洋出版社，1997：100-120.

[14] 陈吉余，黄金森. 中国海岸带地貌[M]. 北京：海洋出版社，1995：51-92.

[15] 王颖，朱大奎. 海岸地貌学[M]. 北京：高等教育出版社，1994：94-243.

[16] 庄振业，李从先. 山东半岛滨外坝沙体沉积特征[J]. 海洋学报，1989，11(04)：470-480.

[17] DAVIS R A，HAYES M O. What is a wave-dominated coast?[J]. Marine Geology，1984，60(1)：313-329.

[18] HAYES M O. Barrier island morphology as a function of tidal and wave regime[J]. Barrierislands，1979：1-27.

[19] 崔金瑞，夏东兴. 山东半岛海岸地貌与波浪、潮汐特征的关系[J]. 黄渤海海洋，1992，10(3)：20-25.

[20] WRIGHT L D，SHORT A D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches：a synthesis[J]. Marine Geology，1984，56(1)：93-118.

[21] KORMAR P，GAUGHAN M. Airy wave theory and breaker height prediction[C]// Proceedings of the 13th conference on coastal engineering，ASCP，1972：405-418.

Geomorphic Features of Sandy Coast Along the Eastern Coast of the Liaodong Bay

YU Xiao-xiao[1], GU Dong-qi[1], YAN Wen-wen[1], XIA Dong-xing[1], DU Jun[1], LIU Shi-hao[1,2]

(1. *The First Institute of Oceanography, SOA*, Qingdao 266061, China;
2. *College of Environmental Science and Engineering, Ocean University of China*, Qingdao 266001, China)

Abstract: Based on measured sections, grain size of surface sediment and hydrological data of 12 segments of sandy coast along the eastern coast of the Liaodong Bay, the types and dynamic environment of the sandy coast are studied and the dynamic geomorphological features of the sandy coast are also discussed by using Dean Parameter Ω. The results show that two types of coast, the cape-bay type and the barrier-lagoon type, are developed along the sandy coast in the study area, which are influenced by three types of coastal dynamic environments, i. e. wave controlled type, transitional type and tide controlled type. Based on the Dean Parameter Ω, the dynamic geomorphology of the sandy coast along the eastern coast of the Liaodong Bay can be divided into two types: the dissipative type and the transitional type. Both of them are alternatively distributed along the eastern coast of the Liaodong Bay.

Key words: eastern coast of the Liaodong Bay; sandy coast; coastal type; Dean Parameter Ω