

# 渤海西部海岸带地貌发育的动力 因素及特征分析

徐 家 声

(国家海洋局第一海洋研究所, 青岛)

本文对渤海西部海岸带地貌特征和地貌发育的动力条件作了系统的介绍和讨论。通过对地貌成因类型及分布特征的研究, 介绍了海岸带的动态变化。

按照全国海岸带及滩涂资源综合调查的要求, 渤海西部海岸带的调查及研究工作, 历经5年才得以完成。调查范围向陆深入10km, 向海至20m等深线。此次大规模调查获得了丰富的资料, 不仅弥补了以往调查区海陆衔接带地貌调查资料的不足, 而且向着地貌学为国民经济建设服务的方向迈出了坚实的一步。

## 一、区域地貌特征

本区地势平坦, 河流善徒, 潮滩发育。海域以渤海湾为主体, 浅海陆架平原分布广泛。

1. 全区陆地地形北高南低, 北部地区分布着燕山及其余脉组成的丘陵, 地势高亢, 向南呈阶梯状降低, 逐渐下降为台地~洪积冲积平原~洪积平原~冲积平原~三角洲平原~海积平原。

2. 渤海湾沿岸潮滩十分发育, 其宽度可达5~10km。潮滩由粉砂质粘土组成, 是我国最广阔的粉砂淤泥质岸段之一。潮滩上部有人工坝、人工渠、扬水站、盐田、虾池等人工地貌。

3. 调查区河流三角洲地貌十分发育, 成为最重要的海岸地貌类型。北部的滦河形成了新、老三角洲; 中部为海河三角洲; 南部以黄河三角洲为主, 这些新、老三角洲控制着本区海岸带的发育过程。

## 二、地貌发育的动力作用

本区地貌发育受多种因素影响, 主要动力因素有: 构造运动、河流、风力及浅海水动力等。这些动力因素的强弱变化, 支配或改变着本区的地貌发育状况。

### 1. 构造运动奠定地貌格局

收稿日期: 1989年3月15日。

本区主要由燕山断块隆起山地、华北凹陷盆地及渤海盆地所组成。中生代末期,本区北部山岭强烈上升,渤海盆地已具雏形,喜山运动使地貌发育进入新阶段,出现大面积的沉陷与抬升,形成明显的山地和平原格局<sup>[1]</sup>。第四纪以来,平原区的下陷运动仍很活跃,冀中拗陷最大深度达620m左右,渤海拗陷约为400m,而燕山余脉仍逐渐抬升。近期本区内仍有升降运动,据1954~1970年间的大地水准测量资料,黄骅一带沉升速率为2mm/a;昌黎上升速率为2mm/a;秦皇岛、山海关一带上升速率为1~5mm/a<sup>[2]</sup>。这种北部燕山余脉上升,南部平原及海域下沉的相对变化,对本区地貌发育起着决定性的作用。

## 2. 河流摆动改变地貌分布

本区平原地貌发育主要受河流控制。区内主要河流有黄河、海河、滦河。这些河流携带大量泥沙入海,泥沙淤积强烈,致使河流改道频繁,如黄河,年平均输砂量达1.12Gt<sup>[3]</sup>,在流经本区的3472年中,在天津、河北南部及山东形成了广阔的三角洲平原。

海河水系由漳河、卫河、滏阳河、滹沱河、永定河、潮白河等组成。上述诸河也携带大量泥沙入海,这对天津一带的平原形成具有重要作用,并在入海口外形成较大的水下三角洲。

在滦河三角洲,由于滦河泥沙淤积作用强烈,洪水期河流经常改道,形成一系列相互叠置的新、老三角洲。自全新世以来,滦河三角洲从曹妃甸移至七里海,此后回到曹妃甸,然后逐步向北港附近移动。1915年以来,滦河口又摆动于浪窝口~塔子沟之间,形成了现代滦河三角洲。滦河入海河道的摆动影响着本区北部地貌的发育。

上述河流除河道摆动影响地貌发育之外,还随着海平面升降发生向海延伸或退缩变动。远在玉木冰期,海平面大幅度下降,曾形成新三角洲和河湖堆积平原,全新世中期大海进时,海岸线曾比现在更深入陆地。近5000年来,由于海平面下降及黄河、海河、滦河等搬运大量泥沙入海,不仅使晚更新世形成的渤海平原被掩埋,而且使渤海不断缩小。在海退过程中,形了一系列贝壳堤,在黄河三角洲就留有这种古海岸遗迹。

## 3. 风力作用修饰地貌形态

本区古河道、决口泛滥区及砂质海岸地带常因风力作用形成风砂地貌。如昌黎沿海的大洋河口~滦河口一带,规模宏大的风成砂丘高达35~40m,这段砂丘海岸是国内罕见的。

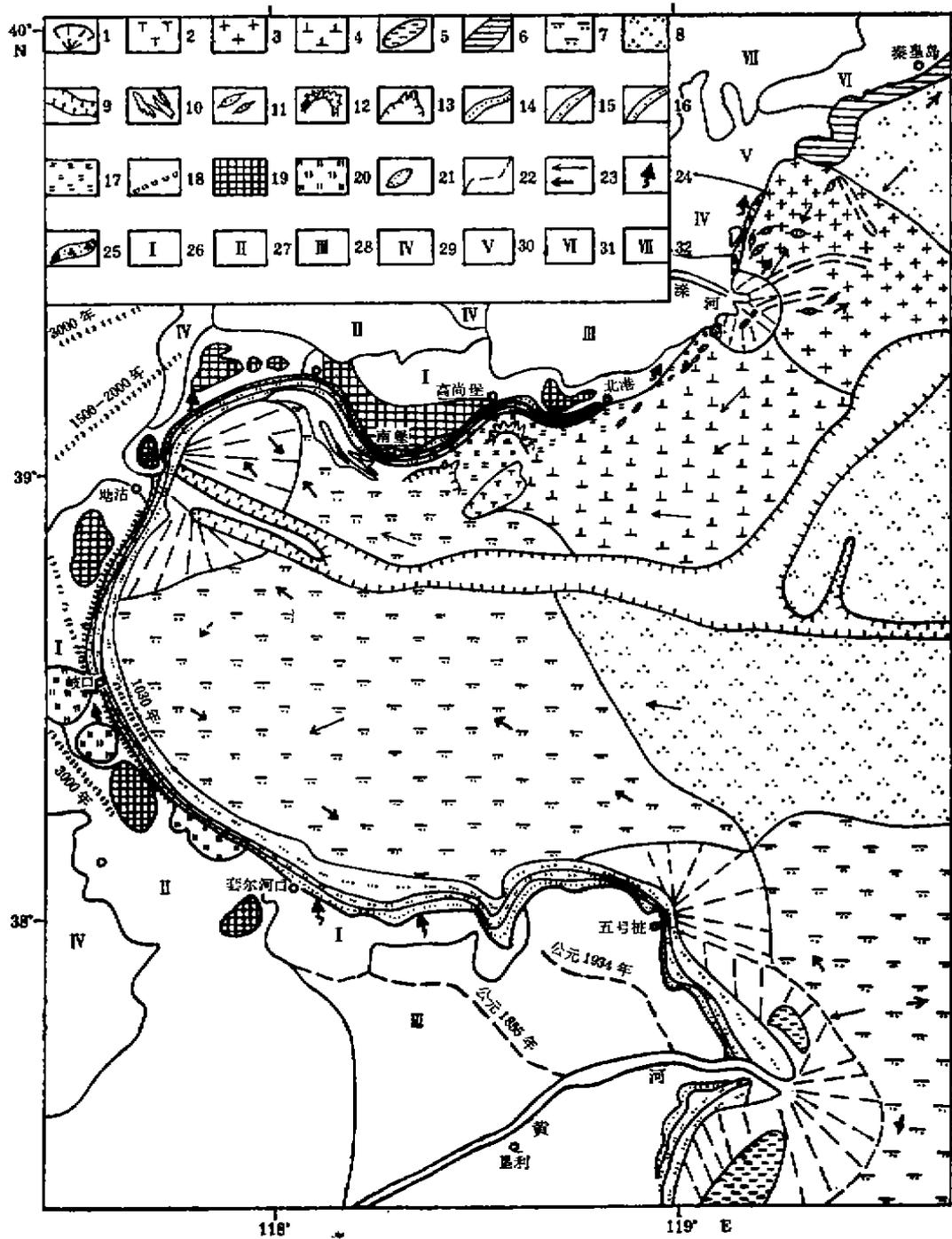
## 4. 浅海水动力塑造海岸地貌

波浪、潮汐和海流是本区塑造海岸地貌的主要水动力要素。近海以风浪为主,秦皇岛地区最大波高3.5m;大浦河河口~南堡近海,最大波高4.2m;渤海湾南部近岸海区,最大波高3.8m左右<sup>[4]</sup>。向岸风浪是造成本区岸线侵蚀、后退的主要动力因素。

本海区近岸带的潮流均为往复流<sup>[5]</sup>。海湾南部潮流方向以与岸线垂直为主,中部和北部潮流方向多与岸线平行。从总体来看,本海区涨潮流流向趋于湾顶。在南部海区,落潮比涨潮历时较长,涨潮流速大于落潮流速,因此利于泥沙沉积,形成广阔的粉砂质粘土或粘土质粉砂潮滩。滦河口以北地区的潮流状况与南部相反,不利于泥沙沉积,并且有岸线后退的现象发生。潮流对本海区波浪扬沙向岸输运起着重要作用。

本海区近岸海域除存在上述潮流之外,渤海湾南、北两岸沿海还有流向湾顶的余流,其平均流速为10cm/s左右。余流是该区潮滩形成的主要水动力因素。

## 5. 人类经济活动促使海岸地貌迅速变化



渤海西部海岸带地貌图 (1:100万; 参考文献〔6〕北京幅地貌图绘制)

本区历来是一个开发利用较充分的区域, 现已成为我国盐业生产的重要基地。1980年以来, 随着海水养殖业的蓬勃发展, 沿海人工坝、人工渠、扬水站及旅游设施不断增加, 使海

岸线地貌迅速变化。人类经济活动对海岸地貌的影响超过了自然环境变化的作用。

### 三、地貌成因类型及分布特征

#### 1. 海底地貌

渤海西部海域水深较浅,又有黄河、海河、滦河等多沙河流注入,使海底淤积迅速,形成地形平坦的浅海陆架平原。它主要形成于全新世,距今6 000年以来,由于河流堆积作用强烈,使其发育更为迅速。在浅海陆架平原上,分布着若干次一级成因类型。

(1) 水下三角洲 各大河均有水下三角洲发育。黄河口及废黄河口的水下三角洲规模较大,沿岸线超过200km,面积约3000km<sup>2</sup>,外缘在20m等深线附近<sup>[7]</sup>。在水下三角洲上发育两处椭圆形泥滩,沉积物以较细的粉砂质泥为主,与周围分布的细砂截然不同。海河口外水下三角洲,分布于独流减河与涧河口之间,面积在1 000km<sup>2</sup>左右,地势平缓,主要由粘土质粉砂和粉砂质粘土等细粒物质组成。滦河口外水下三角洲分布于南堡~洋河口之间,不同时代形成的水下三角洲相互叠置,可分为距今100 000~8 000年的古滦河水下三角洲,距今8 000~5 500年的老滦河水下三角洲和距今5 500~1 910年的历史时期滦河水下三角洲。

(2) 海湾潮流三角洲 渤海湾及莱州湾西部的水动力因素以潮流为主,且涨潮流大于落潮流,使得大量泥沙在此落淤,形成海湾潮流三角洲,其分布范围在0~15m等深线之间,主要由粘土质粉砂组成。

(3) 滨海浅滩 北戴河~山海关为岬湾式海岸,滨海浅滩以中细砂为主,并含有砾石,坡降为 $2.5 \times 10^{-3}$ ,其外缘在10m等深线附近。这里的水动力以波浪作用为主。

(4) 浅海堆积平原 秦皇岛外海及渤海湾中部,因水深、离岸较远、水动力较弱、适宜泥沙沉积,形成堆积平原。

(5) 水下古河道 渤海北部有在海河裂谷基础上发育成的海河古河道,在浅地层剖面探测记录纸上可见其完整的河床形态。滦河口外也有水下古河道,其走向与现代滦河相近,沉积物较粗,粒径以 $2\phi$ 为主。

(6) 潮流脊 在南堡~黑沿子的南侧海域,分布着走向为 $100^\circ$ 的潮流脊,南北宽约5km,东西长约28km。它是在强潮流作用下形成的。

(7) 水下砂脊 滦河口~洋河口的滨海区,发育有东北至西南向沙脊,长约3km,宽不足0.5km,一般高于海底1~2m,其成因比较复杂,可能是潮流堆积作用的产物,也可能是滨岸砂丘被海水淹没形成。

(8) 冲刷槽 曹妃甸~石臼坨西侧为浅滩区,这里是古滦河改道留下的古河床,在潮流作用下形成冲刷槽。它的宽度平均为2km,长25km左右,最大水深在15m以上。在冲刷槽中,由于潮流及涡流的刨蚀作用,常有冲刷潭形成,一般为椭圆形,长轴约2km,短轴0.8km。

(9) 侵蚀凹地 在曹妃甸~蛤坨~西坨的外侧,冲刷槽两侧分布着大片的侵蚀凹地。它们是滦河改道后,遭受侵蚀后退的产物。

#### 2. 潮间带地貌

渤海湾沿岸潮间带十分广阔,尤以粉砂淤泥质潮滩分布广泛。近年来,潮滩得到了广泛

开发利用,盐田和养殖场已成为潮间带最重要的人工地貌类型。沙滩及岸滩在本区分布较少,岩滩仅零星分布在秦皇岛地区。在大清河口以东地区,沙滩较连续分布。

(1) 潮滩 北起大清河口,南至黄河口,全区80%左右的岸线为潮滩占据。从陆地向海,潮滩又可分为高潮滩、中潮滩、低潮滩。1) 高潮滩分布在高潮线变动区域内,滩面地形平缓,平均坡降为 $0.9 \times 10^{-5}$ ,主要由粉砂质粘土及粘土质粉砂组成。由于滩面经常裸露,常有龟裂纹出现。局部地段生长藜科、菊科及大米草等耐盐植物。这里以淤积作用为主,向陆一侧常有贝壳堤形成。2) 中潮滩位于中潮线变动范围内,由于潮汐和波浪作用,滩面凹凸不平,常有脊槽分布,平均坡降为 $1.2 \times 10^{-5}$ 左右,其组成物质比高潮滩略粗,侵蚀作用显著。3) 低潮滩位于低潮线升降范围内,滩面占整个潮滩面积的50%以上,平均坡降 $0.8 \times 10^{-5}$ 左右,由粘土质粉砂及粉砂组成,常有灰黄色浮泥覆盖,其沉积物由陆向海逐渐变粗,常见粉砂组成的低潮滩。

(2) 砂坝 从曹妃甸~滦河口,断续分布着一系列平行岸线的砂坝,东北段连续性较好。砂坝长度2~4 km者居多,高度一般为1.2~2.0 m,宽度为50~100 m。砂坝由泥砂经波浪作用堆积而成。

(3) 泻湖与沼泽 在曹妃甸~滦河口之间发育有典型的泻湖,这是砂坝形成后的产物。滦河口以北泻湖较少,但著名的泻湖七里海在此。在天津和黄骅的潮上带分布着渐趋消亡的南大港、北大港等泻湖,如今它们已成为离地沼泽。泻湖沉积物主要由灰色粉砂、粘土质粉砂、细砂等物质组成。

(4) 贝壳堤 天津巨葛庄至黄骅武帝台,有形成于距今3 000年前的埋藏贝壳堤分布,其东侧分布着形成于距今2 000~1 500年的白沙岭~歧口~贾家堡、大口河贝壳堤,其中歧口~大口河段的贝壳堤出露地面,高约1.5~5.0 m。在歧口~赵家堡的低潮滩上,有形成于距今1 030年的贝壳堤遗迹。天津驴驹河分布着距今600年左右的贝壳堤。黄河三角洲的同兴及义和以北发现公元1 855年形成的贝壳堤。

潮间带是开发利用的重点区域,它的稳定性至关重要。为适应开发利用的需要,对其动态作如下扼要介绍。

青坨子~套尔河口。该段为黄河三角洲外缘,海岸迅速外延,河口以2.5 km/a的速度向海推进;河口改道后,岸滩受蚀<sup>[1]</sup>。

套尔河~黑沿子。本段岸线在波浪作用下不断受侵蚀后退。渤海湾顶及附近受侵蚀较弱,在海岸受侵泥沙及部分回淤的影响下,潮滩逐渐加宽,成为岸蚀滩积型地段。

黑沿子~高尚堡。这里因有外海砂岛作屏障,沉积环境较好,又有砂岛被蚀泥砂随潮流而至,致使淤积明显,岸线迅速外移,潮滩不断加宽。

高尚堡~北港。由于该段无大河注入,淤积量较少,岸线受侵蚀明显,但因外海有砂坝分布得以掩护,使其成为岸蚀滩积型地段。

北港~滦河口。该段为粘土细砂或粉砂岸滩,外缘有砂坝分布,岸线受蚀较弱,但在二排闸、小港一带有明显的蚀退迹象。

滦河口~洋河口。这里为较纯的细砂、中砂组成,沙滩宽度狭窄(不足100 m),高潮时风浪直接刷蚀砂丘边缘。

洋河口~秦皇岛。该段沙滩、岩滩夹杂分布,形成岬湾式海岸,岸线比较稳定,但北戴

河浴场沙滩因入海河流的中、上游兴建水库和人工取砂等因素影响而遭侵蚀后退。

### 3. 陆地地貌

本区南部以平原为主,北部以丘陵为主,南北差异明显。地势从岸线向陆逐渐变陡,海水作用迅速减弱。

(1) 海积平原 本区西部和北部沿岸都有海积平原,南堡、司各庄一带其宽度达10 km以上,高程一般在3 m以下,地势平坦。它们是晚全新世海退的产物。天津、歧口一带有古泻湖洼地分布。

(2) 冲积、海积平原 该型地貌在本区广泛分布,是河流尾间泛滥及潮水交互作用下形成的,高度一般在2~5 m之间,坡降为 $5 \times 10^{-3}$ 左右。

(3) 三角洲平原 本区南部有黄河三角洲平原,北部有滦河三角洲平原。自1855年以来,黄河三角洲发育迅速,由于河流泥沙淤积强烈,使其频繁改道,形成10余个舌状叠复的三角洲<sup>[7]</sup>。现代三角洲平原以宁海为顶,坡降为 $0.1 \times 10^{-3}$ ,其上常有洼地及河床高地分布。滦河三角洲地势平坦,叉道密布,由全新世不同时期的三角洲组合而成,向陆与冲积扇相连,构成冲积扇三角洲。

(4) 冲积平原 冲积平原主要分布在本区西南部,由陆向海逐渐降低,平均坡降为 $(1 \sim 2) \times 10^{-3}$ ,高程在5 m以上。在昌黎县有滦河泛滥冲积成的冲积平原。冲积平原上常有带状古河床高地和洼地分布。

(5) 洪积~冲积平原 主要分布在北部丘陵下缘地带,是河流冲刷物的堆积体,由粉砂和中、细砂组成,常呈互相叠的冲积扇,其上常分布着古河道高地,坡度为上陡下缓。

(6) 侵蚀台地 分布本区东北部,由前寒武系变质岩组成,深度风化,从陆向海倾斜,高程多为20~40 m,20 m以下有海蚀痕迹,海蚀陡坎及3~5 m、8~10 m的海蚀阶地分布较多,但规模较小。

(7) 侵蚀丘陵 大面积分布于本区北部燕山边缘,呈孤丘状,高程在300 m以下,超过500 m的山峰少见,流水切割作用较强,山体较破碎。

(8) 风成砂丘 昌黎沿海、滦河口和黄河三角洲平原都有风成砂丘分布,以昌黎沿海的风成砂丘规模最大,长40 km,宽2 km左右,高可达40 m,是我国典型的风成砂丘海岸。

### 4. 人工地貌

渤海西岸人工地貌十分发育,已成为本区经济发展的重要标志。

(1) 海水养殖场 自80年代以来,本区海水养殖业迅猛发展,养殖面积已达10万亩以上,潮间带、潮上带建起了防潮坝、扬水站、养虾池等,使昌黎~黄河口海岸带地貌发生了显著变化。

(2) 盐田 本区潮上带分布着大面积盐田,面积达数百万亩,人工防潮坝、扬水站、水渠及盐田构成规模宏大的人工地貌类型。

(3) 旅游、疗养地 秦皇岛、北戴河、老龙头等地,是我国著名的旅游、疗养胜地,建有大批宾馆、旅游、疗养设施。近年来对南戴河、大蒲河口、赤洋口等地进行了大规模开发,其地貌正迅速变化。

#### 四、结 语

渤海西部海岸带海积平原、冲积平原、三角洲平原及潮间带地域广阔、地势平坦、给人类经济活动提供了优越的条件。本区的盐业及盐化工业、海水养殖业、旅游业将得到更加充分的发展。

#### 参 考 文 献

- (1) 李德生, 1980, 渤海湾及沿岸盆地的构造格局, 海洋学报, 2, 4, 93~101
- (2) 河北省地质局水文队, 1978, 河北平原第四纪地质。
- (3) 叶青超, 1982, 黄河三角洲的地貌结构及发育模式, 地理学报, 37, 4, 349~363
- (4) 吴秀杰等等, 1986, 河北省海岸带波浪状况分析, 黄渤海海洋, 4, 3, 9~15.
- (5) 叶和松等, 1986, 河北省海岸带浅滩海域潮流及余流分析, 黄渤海海洋, 4, 3, 8.
- (6) 李广雪等, 1987, 现代黄河海三角洲海岸动态演化规律, 海洋地质与第四纪地质, 7, 81~90.
- (7) 成国栋, 1987, 现代黄海三角洲的演化与结构, 海洋地质与第四纪地质, 7, 7~17.

### DYNAMIC FACTORS AND FEATURE ANALYSIS OF GEOMORPHIC DEVELOPMENT OF COASTAL ZONE IN WESTERN BOHAL BAY

Xu Jiasheng

(First Institute of Oceanography, S.O.A, Qingdao)

#### ABSTRACT

The geomorphic features and their developing dynamic conditions of the coastal zone in the western Bohai Bay are systematically discussed in this paper. The dynamic state changes in the coastal zone are also represented by the study of the geomorphic original patterns and some features of their distribution.