

論海岸堆积形态的繼承性 及其方法学的意义

ОБ ЯВЛЕНИИ УНАСЛЕДОВАННОСТИ БЕРЕГОВЫХ АККУМУЛЯТИВНЫХ ФОРМ И ЕГО МЕТОДИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ*

列昂捷夫 (О. К. Леонтьев)

苏联国立莫斯科大学地貌教研室(МГУ, Кафедра геоморфологии)

研究堆积形态是近代海岸动力学和地貌学中最重要方法,因为堆积形态的结构可以反映出海岸变迁的主要特性^[1,2]。堆积形态的形成规律被研究和記載在許多苏联研究者的著作中,主要是在曾科維奇及其同事的著作中。堆积形态的学說是在海岸带泥沙被波浪迁移的知識基础上,其迁移方向决定于波浪合力,它可以相对海岸成横向移动或纵向移动。能构成泻湖海岸的砂坝,首先应该属于横向迁移过程中波浪所造成的形态。各种砂嘴、連島砂洲及其它泥沙堆积体都属于由纵向迁移所产生的堆积形态^[1,2,4]。

研究里海海岸十年来的工作結果使我們相信,近代堆积形态动力学的基本概念,可以有效地运用来研究古代海滨的形态与动力;它同时又可视为研究里海海滨第四紀历史的一种方法。

海岸堆积形态的繼承性在这种情况下具有方法学上的特殊意义。本文即要簡短地評述这一現象。

在本文作者的领导下,苏联科学院海洋研究所和莫斯科大学地理系的南方綜合地质考察队海岸地貌組在1956—1958年間所进行的研究表明,里海的东岸有一系列主要为泥沙纵向迁移所形成的堆积形态。这些堆积形态主要是由新里海期貝壳沙及鮎状沙构成,現代的貝壳和較古的第四紀里海軟体动物的貝壳也参与其构成。但是作为重要的海岸形态要素,以上所提及的堆积形态与該处正在发展着的侵蝕形态間并没有明显的成因联系。由这种情况以及构成該种形态的物质成分看来,使我們有理由假定:里海东岸的堆积体在成因上是岸边沙坝,也就是說它們是由于泥沙的横向迁移而产生的,而其供給来源主要是生物性和化学性的海底泥沙。

里海东岸水文气象条件的多年平均資料,完全証实着这个假定。根据这些資料,具有最大頻率的风是西风和西北风。它們所激起的波浪,在許多海岸地段,其射綫与岸綫成直角相交。

当仔細研究里海东岸海岸形态的结构时揭示出,虽然現代堆积形态主要是由新里海期的沉积物构成,但是在某些地区却是較古的沉积物——上赫瓦雷期(Верхнехвалынс-

* 編者注:本文的俄文稿將在苏联发表。

кий), 下赫瓦雷期 (Нижнехвалынский), 哈查期 (Хазарский), 甚至巴金期 (Бакинский) 的沉积物也参与其构成(图 1)。参与这些形态结构的古里海期的沉积物往往属岸边沙堤相, 它组成残存地形形态并包含在现代组成之内。根据软体动物的贝壳, 可以相当

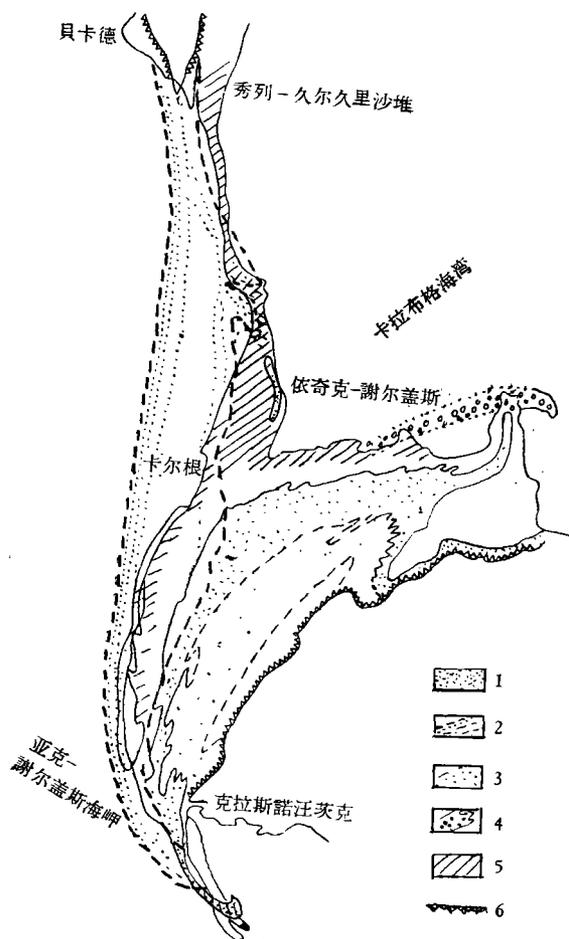


图 1 卡拉布格海湾湾口坝地区古代和现代的堆积形态
1. 巴金期的沙堤; 2. 哈查期卡拉布格海湾湾口坝; 3. 下赫瓦雷期堆积形态; 4. 上赫瓦雷期堆积形态; 5. 现代堆积形态; 6. 上哈查期冲蚀海岸。

Рис. 1. Древние и современные аккумулятивные формы в районе Карабогазской пересыпи. 1-бар бакинского времени. 2-Карабогазская пересыпь хазарского времени. 3-аккумулятивные формы нижнехвалынского времени. 4-аккумулятивные формы верхнехвалынского времени. 5-современные аккумулятивные формы. 6-абразионный берег верхнехазарского моря.

注: 苏联里海第四纪海期时期顺序:

新里海期 赫瓦雷期 哈查期 巴金期。

成的残丘。虽然这些残存体互相隔开,但是在航空图上可明显看出,组成残存体的岩石有着单一的走向,这是由于构成沙堤的岸边沙堤的共同走向所致(图 2)。沙堤的产生是和

有把握地判定这些构成体的年代^[7]。

往往这些沉积物正在石化变成岩石(鲕状沙岩、贝壳和碎屑状石灰岩)。由它们所构成的形态或地形要素,在大多数情况下受到相当大的改变,甚至被侵蚀夷平。应当指出,哈查期和巴金期再沉积并被极度磨损的生物残骸和现代贝壳共同构成新里海期的堆积体。

上面指出的残余构成体,可以用最初被 П. В. Федоров 描述过的巴金期沙堤为例。它位于过去的莎卡·库都克 (Сакакутук) 海湾(久普-卡拉喀半岛)和卡拉布格海湾(卡拉-Богез-Гол)的南岸;哈查期沙堤的残余位于贝壳石灰岩的海岬旁,和卡拉布格海湾湾口坝的沿岸;下赫瓦雷期的残存堆积形态有沙质海岬中部的沙堤、卡基尔里 (Кекдирли) 海湾的堆积阶地及凹角充填形态,还有许许多多的上赫瓦雷的堆积形态。

莎卡·库都克河口的巴金期沙堤是由砾石-贝壳组成的砂礁,它阻拦在河谷的入口。其礁脊受到冲刷,根据冲刷面的高度可肯定该面是在上赫瓦雷期内形成的。在巴金期沙卡·库都克河谷曾为沉降海岸(海水侵入剥蚀低平地形而形成的海湾),而后逐渐被横向迁移所组成的沙堤与海洋隔离开来。

沿卡拉布格海湾南岸可见到巴金期沙堤残存体。现在它们是几个具有明显斜层理的,巴金期石灰-贝壳岩组

巴金期的北向,特别是西北向的波浪有关,因为卡拉布格海湾曾是个敞开的海湾,其水面波浪的风区长度很大。

在卡拉布格海湾湾口坝处有大量的殘存体。在湾口坝以西,浅水海底在很长的地段上出露哈查期的石灰-貝壳岩,在卡尔根(Каргин)村以南,这种岩石也广泛分布于沿岸海滨平原。把这些岸边沙坝相沉积物的分布繪在图上后,就能看到一個曾使卡拉布格海湾和海分开的大湾口坝。从图 1 可以看出,沟通卡拉布格海湾与里海的海峡,在那时就位于克拉斯諾汪茨克(Красноводск)以西。在卡拉布格海湾的入口处,我們沒有发现任何下赫瓦雷期沙坝的痕迹。因为下赫瓦雷期的海面很高,此时卡拉布格海湾是向大海自由敞开的海湾,其入口处太深,不能构成沙坝。哈查期湾口坝在此时受到部分的冲蝕,部分的沉溺。

除哈查期的沙坝殘存体外,构成現代卡拉布格海湾湾口坝的还有上赫瓦雷期的沙坝殘存体,或是半孤立状态的沙坝羣,它們产生在上赫瓦雷后期海湾入海口的淤浅部分,那时海面的稳定大約接近于現在海面的高度(比現在海面高 10—12 米)。属于这类殘存体的有依奇克-謝尔盖斯(Ичке-Сергиз)老砂嘴,秀列-久尔久里沙堆(Сюре-Дюрдюль)及亚克-謝尔盖斯海岬(Ак-Сергиз)。这些堆积构成体的时代是根据多数赫瓦雷晚期的生物 *Didacna trigonoides*, *Didacna baeri* 来确定的,它不含有新里海期的 *Cardium edule*。現代湾口坝位于上赫瓦雷期湾口坝以东,但其突向东边的地段已冲蝕殆尽,殘体已被現代沉积形态复盖。

沙岬(Песчаный мыс)是不同年代堆积形态殘存体的特殊結合形式。这里也象卡拉布格海湾一样,最大的湾口坝是在哈查期形成的,并位于現代卡拉庫尔(Каракуль)泻湖以西。岬的南部构成东西向的第二个沙坝。这两个堆积形态与梅奥及斯期堆积物組成的島相毗連,此島成为构成堆积形态的“內核”。在沙岬范围内我們同样可找到下赫瓦雷期和上赫瓦雷期的殘存堆积形态。該堆积形态在新里海晚期与其东的亚莎-朔尔(Аше-Сор)盐沼地是分隔开来的(图 3)。

所有这些古代海岸的殘存地形只能在有現代堆积形态的地方才能观察到,而且其外貌特点及构成这些古老形态沉积物的成分都証明,他們的成因基本上和現代形态的成因相同,即大多数堆积体在成因上皆为沙坝。在殘存形态的特性中保有某些特点,它們証明在某些古老的海岸沙坝外緣曾有范围不太大的区域性的泥沙活动或移动。显然这里曾有

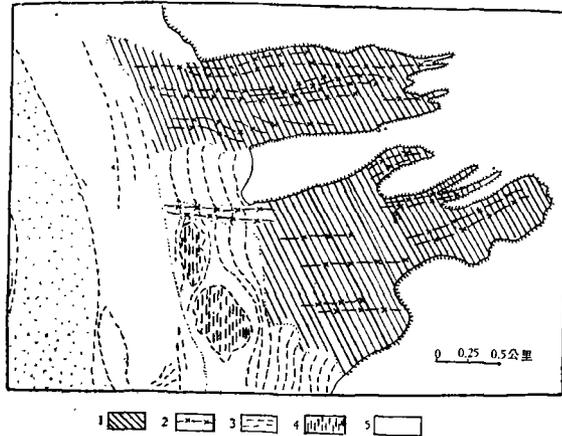


图 2 奥木卡尔半岛巴金期殘存体(按据航空照片)
1. 巴金期石灰-介壳岩; 2. 航空照片上所見的巴金期岸坝之走向; 3. 新里海期岸坝; 4. 在古(新里海期)泻湖处的盐渍地; 5. 奥姆查尔半岛上赫瓦雷期部分。
Рис. 2. Останцы бакинского бара полуострова Омчала/по аэрофотоснимкам/. 1. бакинские известняки-ракушечники. 2-простираения бакинских береговых валов, просматривающиеся на аэроснимках. 3-простираения новокаспийских береговых валов. 4-солончаки на месте бывших /новокаспийских /лагун. 5-верхнехвальнская часть полуострова Омчала.

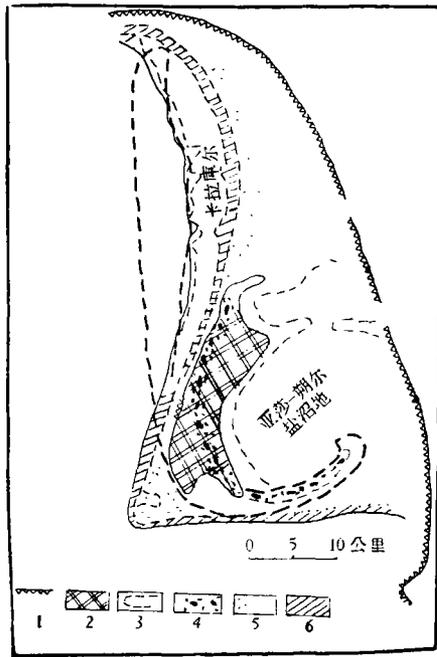


图3 沙岬地区古代和现代的堆积形态

1. 上赫瓦雷期海的冲蚀海岸；2. 梅奥及斯高沙咀之基岩；3. 哈查期堆积形态之轮廓；4. 下赫瓦雷期沙坝；5. 上赫瓦雷期堆积形态；6. 新里海的堆积形态。

Рис. 3. древние и современные аккумулятивные формы в районе мыса Песчаный. 1-образный берег верхнехазарского моря. 2-“Мзотичский остров” - коренная основа мыса Песчаного. 3-контуры аккумулятивных форм хазарского времени. 4-нижнехвальнский бар. 5-аккумулятивные формы верхнехвальнского времени. 6-новокаспийские аккумулятивные формы.

的海岸象在现在的海岸上一样，堆积形态的产生依赖着一系列的条件，其中最主要的有：1) 有足够数量的，能构成堆积形态的泥沙；2) 有相应的水文气象条件(相应风向的频率及力量)；能使泥沙在近岸区停留，并参加纵向或横向迁移的。水下斜坡的相应坡度；有利的海岸线外形因为一系列由纵向迁移而构成的堆积形态是产生在海岸线方向相应改变的情况下，如凹角充填，岸凸处的迂绕，或者产生在基岩地形要素存在的情况下，它使海岸的某些地段处于平静的状况，如岬角、岛屿或浅滩所构成的孤立体。

在整个第四纪，里海东岸的泥沙动态没发生根本性的变化，因为在这一段地质年代里，没有从大陆上流来的径流，它最可能改变岸边泥沙供给的来源。由于岩石性质，海蚀没有根本性地影响到堆积形态的供给条件。所以，在整个第四纪中，化学和生物成因的泥沙是主要的供给来源。的确，这些堆积很慢的松散物质到某个海浸的末期就逐渐涸竭，但是，而后又随着新海浸期到来，新鲕状岩的组成及软体动物的死亡又部分地恢复生长，而最主要的是，老堆积形态被剥蚀后成为海侵的生长相。

里海第四纪时，水文气象条件没发生过根本性的变化。至少风和波浪的主要方向没

过方向朝南的纵向迁移，例如沿着哈查期的卡拉布格海湾湾口坝的迁移，这点可根据湾口坝分枝向南的折曲来断定。即使现在，这里也可发现泥沙由北向南迁移的趋势，古代和现代泥沙迁移方向的一致性表明，在整个第四纪，里海的水文气象条件总的说来没有发生根本性的变化。看来，和现在一样，在海岸附近引起波浪的主要的和经常重复的风向为西风和西北风。因此根据地形形态，我们可以推断地质史上泥沙迁移的方向，解决了这一问题之后，我们就能大体上追溯古代海滨的水文气象条件。

根据所研究的事实我们深信，里海海滨的某些地段在整个第四纪历史的发展中不止一次的产生过堆积形态，这些堆积形态还遗留下相当可靠的残存体，根据它们可以推断堆积形态的成因。

因此，在里海东岸堆积体中可见有一定的节奏性，它说明在一定时期内，这里形成堆积形态，然后海侵波浪作用加强时，它们遭到破坏，但是很快又重新产生使其堆积的条件。这种总在同一地方产生堆积构成体的多次重复现象，我们称为海岸形态的继承现象。

海岸形态继承现象的原因在于在古代的

发生过变化是无可爭辯的。就其本質說,在这时期内里海位于西方大气环流作用中,在整个第四紀时期,里海都受着北方冷空气的作用(在冰期中仅仅加強了这个因素);里海的南部过去曾受到热带气团的影响,并且在一定季节里处于热带高压的作用下。至于影响水面上主要风向,风区长度的海盆輪廓,它在亚克卡根里(Аккагыль)期就具有現在海的形式。

特別有意思的是以下一些条件的改变(当然是相对的),如近岸地带的原始坡度和海岸外形的主要輪廓。这两个条件根本上决定于海滨地質构造和构造活动情况。因此必須首先指出,在亚普申罗期(Апшеронский)之后,特别是在巴金期以后,沿海大部分地区的构造活动都較稳定。显然,如果大范围地研究这些变化,就可知道,稳定的地壳构造不能形成海底斜坡和海岸外形变化的假說是正确的。同时,象地貌、地質和地球物理的研究中所指出的一样,在里海东岸构成堆积形态的地段,我們总发现这些形态的基础是淹沒的古代短背斜或者陆台型的隆起,它們是在阿尔卑斯造山期之前就产生和形成的,而后又被夷平并沉沒在后来的沉积岩下面。Сергеев В. А.^[6] 曾指出,卡拉布格海湾湾口坝的基础是漸新統层的隆起,南方綜合地質考查队的钻探資料証实了这一点,同时钻探也曾发现两个隱伏背斜褶曲。据 Рихтер 和 Маев^[5] 提供的資料,沙岬的基础也是背斜隆起。可見梅奧及斯期的出露以及假設存在于哈查期的島屿都与此类隆起有关。虽然所有与它們同类型的隆起是古老的构造形态,属于所謂“下层构造”,并沉沒在后来的新第三紀沉积层之下,然而它們仍然能表現在地形上,在岸边和浅海带的地形图上更显示出相对的隆起及被剝蝕作用所夷平的地壳表面。显然,在海底由較大坡度过渡到較小坡度的地段,波能消耗很快,并发生波場能量的总下降,与此同时,也就形成泥沙的堆积。在里海海平面出現局部和較大的变动时,具有有利坡度的海滨地段就可形成海岸带,而在具有构成堆积形态的其它条件时,就会受到新因素的作用——海浪的作用。泥沙的迁移和各种类型的堆积便开始产生和形成,而且他們形成在从前曾发生过的地方,虽然是不完全吻合(例如,上面所指出的卡拉布格海湾湾口坝在哈查期位在其現代位置以西)。

古代构造的特点不仅影响着現代堆积形态的构成,并在某种程度上决定着岸边海底的原始坡度,而且使海岸輪廓具有較大的曲折。現代里海东岸突入海中的地段与海滨地带的地質构造有关。显然象久普-卡拉喀半島、莎干特克、米拉王依、多克馬克、苏爱冲蝕岬屿及比克达区等地的海岸,在过去都曾为大陆的突出部分。在这些突出部分之間的較深处形成了海岸冲蝕的凹部,而其間的較浅处則构成堆积形态。大家知道,海岸的原始輪廓多方面地影响着堆积形态的构成,它能使凹角被填充,凸岸被冲蝕,外部被封闭等等^[1]。

尽管在里海东岸堆积形态构成的过程中存在着繼承性,但仍必須指出,由于物質供給不足和軟体动物殘骸及鲕状岩沉积又較慢,第四紀的一个时期到另一时期曾出現过堆积形态的退化現象,至少这种退化曾发生在哈查期和新里海期。該現象可作这样解释:随着時間的变化,古代堆积形态的表面就硬化,有一部分松散的物质就不参于这个循环过程。海侵期前形成的湾口坝被冲蝕并不能使泥沙完全回到海底。此外,风的作用也損失一部分松散物质(沙被风吹到陆上形成沙丘),又因在某种条件下,从前泥沙构成体的殘骸在新的海浸期或是位于較深的海底或是在陆上,因此构成这些殘骸的松散物质也不能供

給新的堆积形态。

認識海岸形态繼承性的規律在方法学上是具有一定的意义的。因为运用这个規律不仅可以重建古代的海岸地形而且可以重建形成这种地形的动力条件。同时，堆积形态的繼承性还可看作是堆积形态学說基本原理正确性的有力証据，它表明，这些原理不仅对現代进行着的过程是正确的，而且对于研究地質历史上的事件也是正确的。运用观察現代海岸动力所得到的資料，来解释古代的形态就有可能了解某个海盆的发展史。应当說，假如沒有关于某个地質年代海岸演化的明确概念，那末該海的地質史就不是完整的和令人信服的。

可以想象，認識这种規律同样具有它的实际意义。从上面的例子可看到，在里海东岸的具体条件下，岸边的堆积形态可以作为探查沉浸短背斜、陆台长垣和穹状隆起等地質构造的地貌标准。在較大范围内，繼承現象可以用来探查古沙嘴和湾口坝，它們往往与各种含稀有金属的砂矿有关，在一定的条件下还和石油、天然气有关。

(李從先譯 高航、經旌校)

参 考 文 献

- [1] Зенкович В. П., 1946: Динамика и морфология морских берегов. *Изд. "морской трансп"*.
- [2] Зенкович В. П., 1958: Динамика и морфология берегов чёрного моря. Т. I.
- [3] Леонтьев О. К., 1954: Морфологический анализ береговых форм как основной метод изучения динамики морских берегов. *Вестник МГУ*, № 4.
- [4] Леонтьев О. К., 1955: Геоморфология морских берегов и дна. *Изд. МГУ*.
- [5] Рихтер В. А. Маев Е. Г., 1955: Новые данные по геологии степного Мангышлака. *Докл. АН СССР*, № 5.
- [6] Сергеев В. А., 1950: Косы Карабогаза. *Изд. ЛГУ*, 18.
- [7] Федоров П. В., 1957: Стратиграфия четвертичных отложений и история развития каспийского моря. *Изд. АН СССР*.