

秦皇島海岸研究

南京大学海洋科学研究中心



南京大学出版社

秦皇岛海岸研究

南京大学海洋科学研究中心

南京大学出版社

1988·南京

内 容 简 介

本书以海洋地貌、动力作用和沉积特征相结合的观点,以翔实的资料,介绍了从河北省金山嘴至辽宁省沙后所的海岸类型、泥沙来源与运动、海岸动态和海岸演变特征,为港口建设和海岸工程提供了科学依据。全书分为四个部分:第一部分为秦皇岛油港海岸动力地貌研究报告;第二部分为长山寺港址海岸动力地貌研究报告;第三部分为山海关船厂、秦皇岛油港泥沙淤积问题专题报告;第四部分为测绘的各类图件。

本书可供从事海岸地貌、海岸工程、港口、航运、军事等方面的教学和科研人员参考。

秦皇岛海岸研究

南京大学海洋科学研究中心

南京大学出版社出版

(南京大学校内)

江苏省新华书店发行 扬中县印刷厂印刷

1988年9月第1版 1988年9月第1次印刷

开本, 787×1092 1/16 印张, 12.5

字数, 312千 印数, 1—1200册

ISBN 7-305-00045-0

K·B 定价: 4.00元

责任编辑: 新平

(国内发行)

出 版 说 明

海岸是地形最易变化的地带，特别是海岸带建设港口、航道及各种海岸工程，不合适的布置破坏了海岸的天然平衡状态，将加速海岸地形发生变化，使港口航道淤积，邻近岸段发生侵蚀。因此，建港前要研究海岸泥沙来源、动态及海岸演变，选择适宜的岸段建港，或查明海岸动态，对港区的泥沙淤积或海岸冲刷，作出预测，提出防治措施。

南京大学海洋地貌与沉积研究室，曾接受交通部第一航务工程勘察设计院委托，为港址选择进行秦皇岛附近海岸动力地貌研究，在延续十几年的时间里，南京大学师生与一航院勘察队一起，对辽宁省兴城县长山寺至河北省北戴河金山嘴沿岸陆地及近岸海域，进行了系统的海岸带水文、沉积、地貌的调查研究，为秦皇岛油港、山海关船厂、秦皇岛煤港等做了港址评价分析。这些海港已建成多年，港区水深地形条件与建港前的预测近似，表明该项研究在工程建设中起了作用。目前秦皇岛—山海关邻近岸段，仍有新的工程在继续兴建。为了更好地合理利用这段岸线，使这些研究材料在建设中发挥作用，我们特整理出版这些研究报告，供建设部门参考，同时也为海岸科学同行提供一些区域海岸资料。

参加该项野外调查、研究与报告撰写的主要成员有：王颖、朱大奎、张忍顺、陈万里、何浩明、马仲荃、尤坤元。任美镔教授为学术指导。出版过程中马仲荃对全书作了删修、校核，何秋珍编辑加工，范信清绘插图。

书中错误不妥之处，欢迎读者批评指正。

朱大奎 1986年12月

目 录

第一部分 秦皇岛油港海岸动力地貌研究报告

提要	(2)
一、前言	(10)
二、区域地质地貌概况	(10)
(一) 地质基础	(10)
(二) 地形概况	(12)
(三) 区域第四纪沉积	(13)
(四) 新构造运动特征	(14)
三、区域气候特征	(15)
(一) 气候的一般特征	(15)
(二) 风况的一般特征	(17)
四、水动力特征	(21)
(一) 波况	(21)
(二) 潮位和潮流	(25)
(三) 入海河流的水文特征	(29)
五、区域海岸地貌基本特征	(31)
(一) 海岸类型	(31)
(二) 水下岸坡基本特征	(63)
(三) 海底泥沙的动态分带	(67)
(四) 海底泥沙的动态分区	(68)
六、结语	(73)
附件一：秦皇岛地区海岸带的重矿特征	(74)
(一) 重矿物的组合	(74)
(二) 重矿含量的变化特征	(75)
(三) 本区重矿物的一般特征	(79)
(四) 泥沙的来源及其主要运动方向和影响范围的探讨	(80)
附件二：秦皇岛地区流明砂观测资料初步分析	(80)

第二部分 长山寺港址动力地貌研究报告

一、前言	(86)
二、区域水文、气象特征	(86)
(一) 风况	(86)

(二) 波况.....	(88)
(三) 潮位与潮流.....	(88)
(四) 悬移质泥沙运动.....	(91)
三、海岸特征.....	(92)
(一) 沙后所冲积平原海湾岸.....	(92)
(二) 长山寺半岛基岩岬湾海岸.....	(95)
(三) 砂坝围封的六股河三角洲冲积平原海岸.....	(98)
(四) 六股河—狗河冲积平原海岸 (南江—台子南)	(102)
(五) 石河冲积平原海岸 (台子南—石河)	(105)
(六) 石河—新民屯复式夷平海岸.....	(108)
四、长山寺预选港区评价.....	(110)

第三部分 山海关船厂、秦皇岛油港泥沙淤积问题专题报告

一、山海关船厂、秦皇岛油港泥沙淤积问题研究.....	(114)
(一) 石河泥沙对张庄湾海岸的形成演变过程影响如何?	(114)
(二) 目前石河口泥沙对张庄湾建港影响如何? 石河口泥沙有否东行达到山海关船厂港区?	(118)
(三) 秦皇岛油港码头建立后, 改变了海岸天然平衡, 此对油港港池影响如何? 即人工开挖的 9 米深的港池能否维持, 其回淤情况如何?	(122)
二、附件(A): 山海关船厂和秦皇岛油港动力状况.....	(127)
(一) 山海关船厂.....	(127)
(二) 秦皇岛油港.....	(129)
三、附件(B): 从重矿物特征探讨山海关船厂海岸泥沙来源.....	(138)
(一) 重矿物的组合及其含量变化的特征.....	(139)
(二) 重矿物的形态特征.....	(152)
(三) 张庄湾(船厂)海岸泥沙来源等问题的初步探讨.....	(152)

第四部分 秦皇岛海岸研究图版

一、秦皇岛油港.....	(155)
二、长山寺港址.....	(176)
三、山海关船厂与秦皇岛油港.....	(192)

第一部分

秦皇岛油港海岸动力地貌研究报告

提 要

为解决大庆石油的运输问题，交通部第一航务工程设计院，根据上级计划拟在渤海沿岸选建运油的新海港。该处预定的港址有三个，即长山寺、止锚湾和南李庄(图1-1, 1-2)，而以止锚湾和南李庄为重点。南京大学地理系于1964年受该院的委托，从动力地貌角度，特别是从建港后回淤的可能性，对以上三个预定港址的有利和不利条件，进行比较研究，为选定合适港址提供科学依据。由于回淤问题与海港使用关系最大，所以设计院要求我们解决的问题是以“新建海港是否会发生回淤”为中心，即：(1) 南李庄港区泥沙动态与岸坡均衡；(2) 止锚湾海底淤泥对海港的影响及淤泥的性质；(3) 六股河泥沙对长山寺港区的影响。

为解决上述问题，1964年度南京大学与设计院同志一起对北戴河与止锚湾间海岸进行了一系列陆上和海上的调查和测验工作，包括：

(1) 陆上19条地貌断面和72个地貌点的测绘，填绘了119平方公里1:50 000的地貌图。

(2) 24个断面的海上回声测深和底质取样。范围自北戴河至南兴城角，从陆地至水深10—15米。

(3) 对240个沉积物样品进行了机械分析，对12个沉积物样品进行了重矿物分析。

(4) 在南李庄附近海岸，进行了染色砾石试验和流明砂试验。

(5) 在南李庄附近海岸，设立了两个海滩固定断面，进行了定位观测。

(6) 对秦皇岛和止锚湾的气象和海洋水文资料，进行了分析。

通过上述工作，我们对本区海岸带的泥沙流动向及新港址的回淤可能性，有了一些认识。初步认为南李庄和止锚湾港区均适于建港：

(1) 南李庄港区基本上不受纵向泥沙流的影响，但横向泥沙运动明显，建港后不致发生严重的回淤。

(2) 止锚湾港区不受纵向泥沙流的影响，横向泥沙运动也不明显，该区海底淤泥一般分布于水深7米以下，动力环境比较稳定，不会受波浪作用移向岸边，而引起港域的淤积。

至于六股河泥沙对长山寺港区的影响及南李庄港区岸坡均衡问题，则拟在今年工作中加

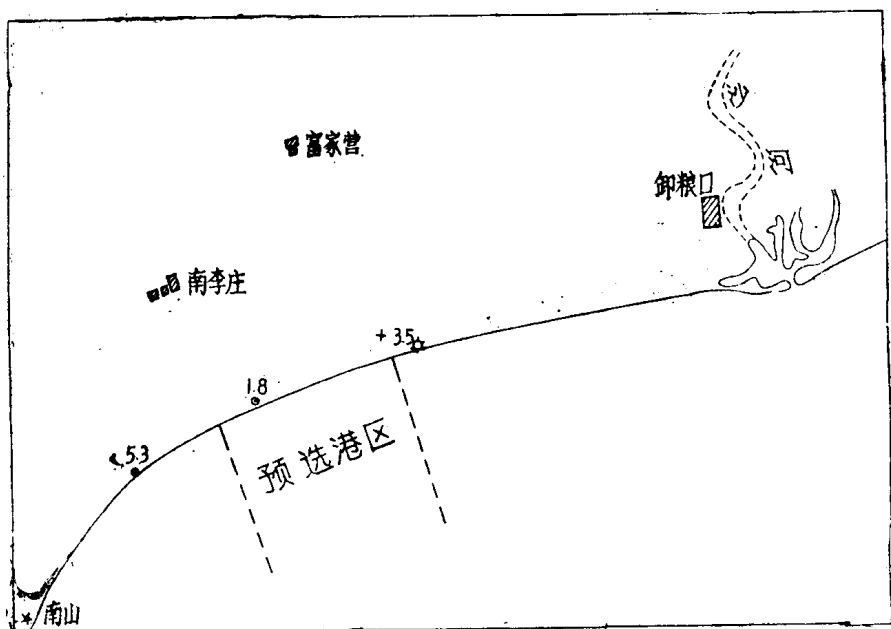


图1-1 秦皇岛预选港区位置图

以研究解决。

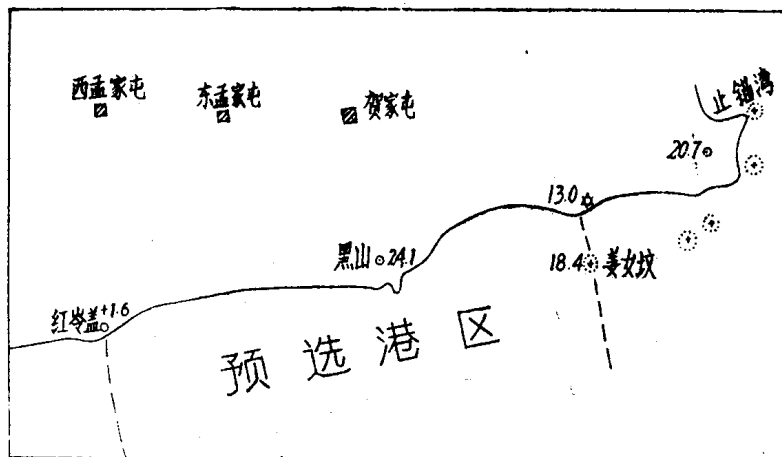


图1-2 止锚湾预选港区位置图

上述结论的科学论证概述如下，详细材料请参阅本报告正文和图件。

(一) 本区海岸的基本特征

自金山嘴至止锚湾，海岸线长57.5公里，大致作东北-西南走向。这段海岸是岸线平缓弯曲，基岩小海岬突出，海湾平直开阔的基岩、砂质海岸。有许多小河由此独流入海，自西至东主要为汤河、新开河、沙河、石河、金丝河、九江河等，均为源短流急的山溪性小河，暴涨暴落，如石河最大洪峰流量曾达4750秒公方，最小流量则仅0.25秒公方。冲积物主要为砂和砾石。突出于海中的岬角如金山嘴、南山嘴、老龙头等均由花岗岩构成。海岸大概在山海关以东，主要为花岗岩缓丘，海拔一般30—40米；山海关以西主要为洪积—冲积及泻湖平原，其中石河口至富家营间有几道与海岸大致平行的砂砾堤（图版1-1）。

海底底质分布一般符合于自陆向海逐渐变细的规律。沿岸为粗砂或中砂，向海依次为细砂、粗粉砂和细粉砂，-17米以外则为淤泥。金山嘴以东的海底，因受金山嘴海蚀砂子向东扩散的影响，至-10米左右底质仍主要为细砂。沙河河口至龙八口间沿岸的水下狭长地区，底质为砾石（最远分布到-7米），这是受古石河带入海中的砾石的影响（图版1-2）。

海岸带的水下地形，主要有三种：

(1) 海蚀崖前面常有石质的水下平台，平均宽约500米，坡度5%，外缘水深约2—5米。某些地方（如止锚湾岬角外），在这一级水下平台的外面，在-8米左右，尚有另一级水下平台。

(2) 河口外面常有水下三角洲，由砾石或粗砂、中砂组成，如沙河和石河河口均有较明显的水下三角洲。水下三角洲可分水下三角洲前平台和前坡两部分。平台水深不足2—3米，坡度5%，前坡水深3—5米至10米，坡度10—30%左右，所以就在这些小河的水下三角洲，前坡层（foreset bed）的坡度也是不大的*。

* E.P. Shepard, Marginal sediments of mississippi delta, Bull. Amer. Assoc. Petroleum Geol. 40, 1956, pp. 2537—2623.

(3) 水下砂堤, 走向大致与海岸平行, 在砂质海滩外面间有分布, 在本段海岸通常有一列, 也有两列的。但在娘娘庙至天龙寺间 (图版 1-29、1-30), 则有 3-4 列水下砂堤。

本区海岸的常风向主要为 SSW 和 SW 风, 其次为 N、NE 和 E 风。最强风向主要 NE-E。沿海波浪主要受风向的控制, 常风向即为常波向, 如 S-SE 风的频率和为 25.0%, 同方向波浪的频率为 33.9%。同样, 强风向也大致对应着强波向, E 向波浪年平均波高达 1 米, 最大波高达 2.4 米。秦皇岛地区为不正规日潮, 止锚湾地区为正规日潮, 平均潮差小于 1 米。

沿岸水流的流向流速直接影响到泥沙运动, 据设计处 1963 年 7 月和 8 月在止锚湾和秦皇岛船厂附近断面的 25 小时定点连续测量的资料, 知:

(1) 在止锚湾断面 (-6 至 -10 米), 涨潮流流向 SW-SSW, 合成流速最大 0.22 米/秒, 落潮流流向 ENE, 流速 0.20 米/秒。余流流向一般为 SSE-SSW, 与岸线大致平行, 流速一般 0.09 米/秒, 最大 0.14 米/秒。但瞬时流速很大, 最大达 0.7 米/秒以上。

(2) 在秦皇岛船厂断面 (-1 至 -4 米) 合成涨潮流向 SW, 最大流速 0.12 米/秒, 合成落潮流向 NNE, 最大流速 0.05 米/秒。余流大致沿海岸由 NE 向 SW 流, 流速 0.02—0.07 米/秒。瞬时最大流速也可达 0.25 米/秒以上, 而且西向流速大于东向流速。

(二) 本区海岸带泥沙流的动态

选择新海港港址主要应考虑建港后回淤的可能性, 即海岸的泥沙运动。本区海岸带泥沙主要有三个来源:

(1) 河流来源。本区入海的一些小河, 带入海岸带的砂砾为量也不少, 如石河年输沙量 8.42 万吨。

(2) 海蚀来源。海岸受波浪侵蚀、崩塌入海的泥沙。主要是一些岬角的海蚀崖受海蚀破坏后的砂质物质。

(3) 海底来源。即海底沉积物受波浪搅起, 移向岸边。本区海岸带的泥沙以前以两个来源为主; 在金山嘴与秦皇岛间由河流与海蚀供给, 秦皇岛与老龙头间主要由石河、沙河供给, 老龙头与止锚湾间只有间歇小溪入海, 泥沙主要由海蚀供给 (图版 1-3)。

本区海岸带的泥沙运动可由综合分析下列资料, 加以断定:

(1) 海岸带的陆上地貌,

(2) 海岸带的水下地貌,

(3) 海底底质的分布,

(4) 海岸带的水文观测,

(5) 染色砾石和流明砂试验,

(6) 海滩断面的定位观测。

今试验根据上述资料, 对南李庄和止锚湾两个港区的泥沙动态, 分析如下:

1. 南李庄港区

指富家营南海滨三角点至南李庄南海滨三角点间的海岸, 位于秦皇岛港的 NE 约 4—5 公里。这段线长约 4—5 公里, 走向 NE70°, 是冲蚀的泻湖洼地平原岸。

(1) 海岸带的陆上地貌: 富家营以东海岸, 有与海岸平行的一系列砂砾堤, 至此已被波浪冲蚀殆尽, 海浪继续向陆地蚀进, 故此段海岸较其东南的海岸更向内地凹入, 形成了年青的冲蚀平直开敞岸。南李庄三角点以西的海岸, 沿岸有长约 5 米的死海蚀崖 (海拔 9

米)，海滩上有高 0.5 米的小陡坡。可见这段海岸是沿岸泥沙供给不足，从而产生冲蚀的。

自沙河口向西至河石车间的废码头间，海岸上有五条砂砾堤，砾石成分主要是火山岩（44%），花岗岩（48%），石英岩（6%）等，并有硅质灰岩砾石，自东向西，砾石的个体逐渐变细，这说明砂砾堤的物质来自古沙河。而沙河的冲积物在海岸是从东向西运移的（沙河过去曾取道沙河入海，石河流域的岩层包括花岗岩、石英岩、硅质灰岩、并有白垩纪火山岩，砂砾堤的砾石成分明显的反映物质来自古沙河冲积物）。

（2）水下地貌：水下砂堤是海底泥沙横向向岸搬运的产物，但水下砂堤的数目和规模的变化则往往可指示泥沙流的方向和强度。在泥沙流流动的途径上，如泥沙供给增多或减少，则水下砂堤的数目和规模也发生有规则的增多、增大或减少、减小（如苏联黑海、波兰波罗的海沿岸）*。在秦皇岛附近海岸，石河口水下堆积体发育，有两列水下砂堤，从河口至田家庄，几乎连续分布，规模亦大。再向西至唐子寨，只有一列水下砂堤，断续分布。沙河口有巨大的水下三角洲，自河口至西向河寨一段，因海底主要为砾石，故水下砂堤不明显，至富家营与南李庄间，则 -1 至 -2 米间有一列水下砂堤。新开河口亦有水下砂堤。由上所述，可见石河口和沙河口的泥沙是向西运移的。南李庄、富家营间的海底（-5 米以内）为砂质，因可能受沙河来沙的影响，海岸局部地区泥沙供给不少，受波浪横向搬运，形成了水下砂堤。

石河和沙河河口均有河口沙嘴，河口沙嘴的尾端均向西偏，这也指示河口的泥沙是向西运移的。

（3）海滩沉积物和底质：沙河口的砾石在海底表面向西分布到龙八口（距河口 5.5 公里），而在沙河河口以东，则海底砾石很少（图版 1-2），这明显地表明，本区沿岸的泥沙流是向西流动的。

通过对山海关至南山间海岸 12 个样品的机械、圆度和重矿物分析，可以证明本区泥沙主要来自沙河和石河（石河过去由沙河入海），河口泥沙主要向西搬运，且搬运的距离不远下列事实可为佐证：①本区沉积物（0.25—0.1 毫米和小于 0.1 毫米）的重矿物主要是角闪石、绿帘石、磁铁矿和榍石等，基本上是变质岩的矿物组合，这显然与石河流经变质岩区域有关，而南山、老龙头等沿海岬角则均由花岗岩组成，其特征重矿物为金红石、锆石等，仅在南山岬下海滩较多，其他地方都很少。可见海蚀物质对本区海岸泥沙来源的作用甚微。②富家营至新开河间的现代海滩沉积物的粒径，自东至西，富家营为中砂，南李庄为粗砂，新开河为细砂，粒径的变化不规则，这说明富家营海岸带的泥沙并未有大量向西运移，南李庄海滩的物质显然并非来自富家营（因为来自富家营，则粒径应变细），而主要为波浪横向搬运的结果，所以这里的砂子的圆度也较富家营为高（表 1-1）。新开河口沉积物的重矿物含量很高，但对南李庄海滩却完全没有影响（前者榍石含量 11.30%，后者只 0.09%），可见自新开河口至南李庄间，沿海并没有向东的泥沙运动。③本区重矿物颗粒的分选性和磨圆度都很差。不同的矿物大小不等，即使同一种矿物大小相差也很悬殊。颗粒的形状都是不规则状，有新鲜的断口，角闪石有尖棱的长粒状晶体，锆石的晶体更保存特别完全。这些特征都

• В. Л. Болдырев, Западный дельтовый поток пелок песчаных наносов, Тр. ОК. КОМ. 8, 1961, 45—58.

В. Л. Болдырев, Подводные песчаные валы как индикаторы вдольберегового перемещения наносов, Тр. ИН—ТА ОК, 48, 1961, 193—201.

明确地表示它们搬运的距离不远，且未长期受近岸海水的往复搬运，故晶体几乎未经磨损。所以，本区的泥沙显然不是来自海里的（参看本报告的附件一）。

表1-1 富家营至新开河间现代海滩的泥沙

站 号	地 点	0.25—0.1毫米粒级的 重矿物含量(%)	粒 径 (毫米)	圆 度
Q249	富家营南海滩	0.324	中砂($d_{50}=0.26$)	2.47
Q178	南李庄南海滩	0.230	粗砂($d_{50}=0.53$)	2.22
Q179	新开河河口东侧	12.180	细砂($d_{50}=0.135$)	2.33

(4) 水文观测：根据秦皇岛船厂(新开河口以东)水文断面测量资料，可见沿岸水流主要作SW方向，推动泥沙向同一方向运移。汛期时，沙河口的浑水亦明显地向SW流动。如1964年7月28日，东北风4—5级，阵风6级，沙河口的浑水舌尖端向西到达富家营三角标，可见，在汛期和东北风天气，源自沙河口的泥沙流可影响到富家营一带的海岸。

(5) 染色砾石和流明砂试验：1964年7月27日，在秦固4断面(卸粮口河石车间向东150米处) - 1米处，投放红漆砾石150公斤，至8月30日为止，在沿岸共找到红漆砾石449块，其分布范围自秦固4断面向西至洋灰石，表明砾石也是沿岸向西运移(图1-30)。1964年7月30日，在南李庄三角标正南—1米处投放流明砂250公斤，并于一次涨潮，一次落潮。8月3日、6日、17日和22日取样6次。由于流明砂只投放了一次，取样观测也只历时20几天，未作全年投放和观测的系统试验*，所以还不能测定沿岸泥沙流的数量。但从上述试验结果，结合与当时风浪情况，进行分析，已可初步看出下列几点：(a)在历次样品中，流明砂浓度的分布海岸相垂直，可知在较大风浪的时候，本区泥沙的横向运移显著。(b) E-W和NE-SW两方向线上的流明砂浓度比S-N和SE-NW方向线为大，且传布距离较远，可见本区有明显的纵向泥沙运动。在平静天气，受潮流影响，泥沙亦有运移，如第一次取样，流明砂主要分布于西-南象限中，即与涨潮流的方向有关。大风浪(波高接近或大于1米)对泥沙运移有显著作用，运移方向取决于强波浪方向，如8月1日和波浪方向为E-ENE，最大波高1.3米，最大风速10米/秒，大风后，向西和西南的流明砂浓度大增，在偏西风浪时，则流明砂向东移动。由于本区以全年来说，ENE-E向大风的频率较SSW-SW风为大，且平均风速也较大，因此合成纯波浪输沙是向SW的，而且潮流的方向和强度也有利于泥沙向这个方向移动(图1-32)。(参看本报告的附件二)。

(6) 海滩断面定位观测：为了解海滩的周年蚀积变化情况，曾于龙八口的抽水机站(I断面)和南李庄三角点附近(II断面)，设立了两个固定断面，自1964年8月初开始观测，至1965年3月，有半年多的记录，龙八口断面1964年8月初至10月中旬淤积，1964年10月中旬

- I.P.Jolliffe, The use of tracers to study beach movements and the measurement of littoral drift by a fluorescent technique, Rev.Geom.Dynamique, 12, #2, 1961, PP. 81—98. ibid.A study of sand movements on the lowest of sand bank using fluorescent tracers, Gong. Jour. 129, 1963, pp. 480—493.

至1965年1月中旬冲刷,1965年1月下旬至3月又转向淤积,这反映这里泥沙横向运动不强,在冬季,沙河来沙缺乏的情况下,海滩受到冲刷。南李庄断面则在观测期内,始终都是淤积,反映这里泥沙的横向运动比较明显,海底泥沙被风浪不断运向海岸堆积(图1-24、1-25)。同时,从这两个断面水深5米以内的水下坡度来看,Ⅰ断面为1.3%,Ⅱ断面为1.6%,Ⅱ断面的水下坡度较大,但断面反而始终受到淤积,这更说明Ⅱ断面的泥沙来自横向搬运。

综上所述,可见在秦皇岛与沙河口之间的海岸,有一股局部的泥沙流,从沙河口向西,到达富家营三角标,暴风浪时,可能更向西行,南山嘴海蚀来沙则为量甚少。根据机械分析材料,富家营海滩物质为中砂,南李庄为粗砂,可见沙河泥沙流实际上对南李庄海岸已无重要影响。同时,在南李庄附近,受波浪和潮流的影响,海底泥沙也有向SWW方向移动。新开河口和南李庄附近的海岸,还有明显的泥沙横向运动,泥沙加积海滩,形成水下砂堤。但从目前该段海岸总的蚀积动态来看,新开河口至南山嘴间,海岸一般比较稳定,新开河口至富家营间,岸线正在受波浪侵蚀,而微小后退,可见本段海岸带的泥沙供给不多。如在南李庄附近

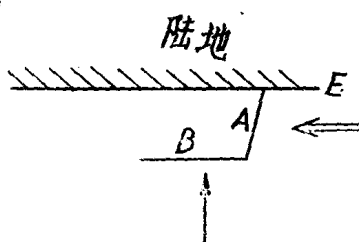


图1-3 秦皇岛港防波堤型式

近建港,如防波堤的布局仿照秦皇岛的型式(图1-3),则沙河泥沙流将被A堤所切断,不能进入港区,横向移动的泥沙在较大程度上亦可受阻于B堤,所以港区回淤量估计不会很大。同时,由于这里海岸带的纵向移动的泥沙不多,所以防波堤建筑后,估计堤后淤积不会很多,也不会引起其西面海岸侵蚀的加强。这个结论因没有定量的数据,所以只是初步的,如拟在此建港,应测定泥沙流数量和水下砂堤的细详地形及季节动态。

2. 止锚湾港区

指止锚湾岬角至红岭盖间的一段海岸,是小型岬角与港湾相交所形成的海岸。主要包括两个小海湾,即贺家屯湾和孟家屯湾,湾口宽度各为2和2.45公里,其间有花岗岩的小岬角,如止锚湾岬角、黑山、红岭盖等。海岸外有一些石礁突露,为花岗岩岬角丘陵受浪蚀后退的残余,如红石腊子,姜女坟、龙门石礁等,其中姜女坟海蚀柱高18.4米,为本段海岸的明显的地物。小海湾内为充填的泻湖平原,湾顶有粗砂、砾石所组成的海滩。本区没有进行过流明砂试验和定位观测,但从地貌、底质和水文资料,也可明显地看出沿岸泥沙运动的情况。

(1)陆上和水下地貌:止锚湾岬角与老龙头间,海岸只有4条长不足2—3公里的河沟入海,它们在暴雨时能搬运少量的花岗岩风化碎屑,但因河沟下游多为泻湖凹地,所带泥沙主要在此沉积,携带入海的泥沙数量很少,仅在出口处形成局部的小堆积体。因此本区泥沙主要由岬角的海蚀产物供给,由于止锚湾、黑山、老龙头等岬角突出于海中都不远,所以海蚀来沙也是不多的。

本区海岸带泥沙供给不多,还反映在湾内现代海滩的堆积宽度上。本区小海湾内湾顶现代海滩的宽度(低潮线以上)一般不到50米,但止锚湾岬角以东的海岸,因有金丝河、九江河、泉流河等较大河流入海,海岸带泥沙较多,故现代海滩一般宽达200—300米以上,这些河流的冲积物组成一般较强的泥沙流,向西南运移,使凹入的止锚湾充填十分丰盛,海滩宽达1000米以上。本区海岸带除姚山与姜庄之间一段外,并无水下砂堤,也反映海岸带泥沙供给不足。

如上所述,止锚湾、秦皇岛一带的海岸,由于风、浪、流的影响,沿岸泥沙运动主要是向西南。止锚湾岬角向东突出,岬角外岩滩较宽,直至一5米处,岩滩上礁石林立,水深不大,这种地形有力地阻碍了止锚湾岬角以东的泥沙流继续向西南流动,所以通过岩滩带而进入岬角以西海湾的泥沙是不多的。石河位于老龙头岬角以西,石河的泥沙大部向西南方向转移,东行的部分泥沙受老龙头岬角之阻,也很难绕过岬角,远远影响到孟家屯湾和贺家屯湾。

(2) 底质:从底质图上,可以看出,本区海岸带底质分布的特点是:粗砂、中砂和细砂带很狭,都非常靠近岸边,细砂带外直接为细粉砂带,这也表明本区海岸带泥沙供给很少,海底泥沙受波浪搅动而进行运动的地带很狭。根据海底泥沙的动态,我们把本区海底泥沙初步分为三个带:①岸边泥沙运动带,位于低潮线以下至水深5—7米处,平均坡度5—8%,底质主要是中、细砂和粗砂。带内水色微黄,4—5级风浪时有较明显的浑水线,表示泥沙有积极的运动。②泥沙扩散带,坡度10%左右,水深5—7米至10—14米间,底质以粉砂为主,有一定数量的粗粒物质由岸边扩散至此。③泥沙基本稳定带,水深10—14米以外,坡度小于1%,底质为细粉砂或淤泥。在本区①、②两个带都较狭,靠近岸边,表明这里泥沙数量较少,且动态比较稳定。

在选择止锚湾港址时,曾担心附近海底的淤泥对港域回淤会有影响。这是不足为虑的。首先,波浪在海岸带横向运移泥沙的规律是把粗粒物质推向陆地,细粒物质带入海中,这是海岸带泥沙分选的基本规律。止锚湾港区海底表面的“淤泥”,按其粒径是淤泥质细砂(淤泥29.34%,粉砂27.3%,中砂、细砂43.29%),一般分布于水深7米以下。本区海岸带的泥沙来自海蚀和河流,粗粒的在近岸堆积,细粒的向远处搬运,在水深较大,不易受扰动处停积下来。在波浪作用下,浅水海底的物质作横向运动,砂子向岸,淤泥亦有向岸,砂子向岸后一般不易受较弱的退流带回海区,故在岸边堆积,而淤泥则受退流带回海区,在水深较大处停积。本区一7米以外出现淤泥质细砂,表明在该水深以外,水底环境较为安定。向海淤泥质细砂的厚度渐增大,粒度也渐变细,至一17米以外,底质即为淤泥。同时,本区沿岸的底质分布,砂子是不连续的,可见本区海岸带泥沙的横向运动较弱,所以,本区海底的淤泥基本处于稳定状态,无大量向岸运移的可能。其次,本区的风浪观测资料也证明,一10米以外的海域,即在大风天,也是清水地带,足见在水深较大之处,淤泥沉淀后是不再被风浪搅起的。

(3) 水文观测:据止锚湾断面水文测量资料,该处沿岸水流也主要作SW方向。我们在该处海岸初步观测,证明止锚湾岬角以东的泥沙流虽大部停积于止锚湾内,但在4—5级NE风下,一部分泥沙尚可越过岬角外的岩滩,到达姜女坟以东,所以那时,姜女坟以东的海岸带常出现浑水。

综上所述,可见止锚湾港区沿岸的泥沙供给较少,纵向流动和横向流动都不强,建港后不会有回淤之虞。但结合陆上地形来进一步分析,我们初步认为孟家屯湾的建港条件似比贺家屯湾略为优越,其理由是:①贺家屯湾在大风浪天可能尚受到止锚湾岬角以东的泥沙流的影响,防波堤背后会有一些淤积,其数量可能不很大。但孟家屯湾则已受不到泥沙流的影响。②孟家屯湾平原面积较大,有宽阔的陆域可供港口使用。且西孟家屯西侧的大冲沟已伸展至丘陵的分水地带,沟头距沈山铁路仅0.6公里,沟头与沈山路间的铁路可利用此有利地形,造价可能较低。而贺家屯湾则内陆通行的地形条件较差。但孟家屯湾的水深条件较差,10米等深线距岸2.9公里,9米等深线距岸2.4公里,较贺家屯湾稍远,又贺家屯湾两侧均有礁石,可利用作为防波堤的基础,而孟家屯湾则只有东侧有龙门石礁可作为防波堤的基础。所以,

从海港本身的工程投资来说，孟家屯湾可能稍大。

(三) 南李庄与止锚湾区的比较

根据上述，秦皇岛与止锚湾间的海岸是岬湾交错，岸线平缓弯曲，海湾平直开阔的海岸，海岸没有长距离的巨大的泥沙流，只有个别局部的泥沙流，它们在小海岬突出的地方就中断了。在这种海岸，港址应尽量离开小河口远些，以免受小河入海泥沙的影响，而引起淤积；也应避免凹入的湾顶，因为这里也易于受泥沙充填。由于本区海岬规模很小，海蚀物质不多，所以港址最好选在海岬与湾顶间的地段，而以尽量靠近海岬为佳。苏联萨哈林岛西岸的动力地貌条件与本区相似，那里的现有海港凡离小河口太近、或在湾顶的，都受到淤积，而邻近岬角的海港则无回淤之患*。南李庄和止锚湾两港区的位置都大致符合于上述条件，都是适于建港的，建港后似不会引起严重的回淤。再进一步加以比较，两者的地貌条件各有优缺点，试分析如下：

(1) 南李庄港区在汛期和强烈 NE 风条件下，可能受沙河泥沙轻的轻微影响，而横向泥沙运移亦盛，海岸带泥沙运移的数量和季节变化，有待进一步长期测验确定。由于泥沙流的方向自东至西，来自港区的东面，故建港时，防波堤的布局似应与秦皇岛港相似，堤的缺口应向西开，这样可切断泥沙流，使港区免于淤积。止锚湾港区则不受纵向和横向泥沙搬运的影响，从回淤角度来看，似较南李庄港区为佳。

(2) 在水深条件上，南李庄港区亦较止锚湾港区为差，10米等深线离岸较远。

名	离岸距离 9米等深线离岸距离 (公 里)	10米等深线离岸距离 (公 里)
南李庄港区	2.85	3.70
止锚湾港区 (贺加屯湾)	2.25	2.47

(3) 在港区的底质上，止锚湾港区较南李庄港区为优。前者有礁石可作为防波堤堤基，而后者则无之。前者的底质表层为砂和砾石，但至—10至—15米以下，即为基岩风化壳，挖深工程较易；后者的底质表层为砂，下面直至—30米以下，都是巨厚的砾石层，挖深工程比较困难。

(4) 在防波浪的天然地形上，南李庄港区较止锚湾港区为佳。两者一年中常风向都是 SSW-W 风。秦皇岛 SSW、SW、WSW 和 W 风的频率合计占全年 35.2%，止锚湾占 36.7%。由于秦皇岛西面有金山嘴伸入海中约 11 公里，为一道巨大的天然防波堤，阻隔了 SW 向来的风浪，故秦皇岛的 S—SW 向波浪的平均波高较小，仅为 0.6—0.7 米，目前秦皇岛港向西开口（西侧无防波堤），仍无碍该港的使用。如新海港建于南李庄与富家营之间，则离秦皇岛港仅 5 公里，仍可受到金山嘴屏蔽 SW 风浪之利，筑港时，西侧亦可开口不筑防堤港，防波堤的筑筑费用可减少。而止锚湾港区无此有利条件。

* В. С. Медведев, Некоторые вопросы анализа динамики и морфологии западного побережья сахалина в связи со строительством мелких рыболовных портов ТР. ОК. КОМ. 4, 1959, СТР. 3—12.

一、前 言

1964年3月,南京大学地理系接受了原交通部第一航务工程局设计处(现第一水运工程设计院)的任务,为在渤海沿岸选建石油港进行海岸动力地貌调查。要求了解自葫芦岛至秦皇岛地区海岸地貌的特征与形成演变,重点研究:(1)六股河泥沙对长山寺港区的影响,(2)止锚湾海底淤泥的性质、来源与影响,(3)秦皇岛港区泥沙动态与岸坡均衡问题。

通过调查研究,提出上述港区建港后海岸冲淤变化趋势,以便选定最有利的建港地址。上述任务,经双方协商分二年进行。1964年主要开展秦皇岛与止锚湾两地区的地貌工作。长山寺地区进行了海上测深与取样工作。这次总结主要限于秦、止两地区。

陆上地貌工作:由南京大学师生16人,设计院6人及天津港务局回淤研究站1人共同进行。于1964年6月6日至8日,对秦、止区进行了踏勘,7月16日至8月16日进行野外地貌调查。调查范围从止锚湾东北方的小李屯至金山嘴的大东山,全部岸线长57.5公里。横向范围是从低潮水边线开始向陆,宽度约1—2公里。整个工作采用定点观察与仪器测量相结合的方法进行。在1964年度野外工作中完成了长57.5公里,面积约119平方公里的海岸地貌调查;在1:50 000的地形图上填绘了地貌图,地貌观测点72个。地貌点的设立是近岸密向陆疏,平均约1.6平方公里1个地貌点。在关键地区用水准仪测量了19条垂直海岸的断面。设立了三条固定断面,进行了海滩蚀积变化的长期定位观测。为了解各种地貌类型的沉积组成,打浅钻20孔(其中5米钻9孔、3米钻2孔、2米钻4孔、1米钻4孔)。上述资料已进行室内分析整理。

海上工作:自金山嘴至长山寺,在沿海宽10—15公里水深10—15米范围内沿着垂直海岸的断面进行了水下岸坡地形与底质的测量工作,并在秦皇岛地区进行了流明砂与染色砾石的测验工作。这项工作主要是由原设计处勘察队进行的,南京大学地理系师生4人参加了这项工作。

在上述野外工作完成后,于1964年10月至1965年1月进行实验室分析工作,共分析样品240个,其中有12个样品进行了矿物鉴定。

在综合分析室内外资料的基础上,我们初步认识了该区海岸地貌基本特点,泥沙流动向及其与新海港的关系。由于1964年的工作只限于一个季度,所得资料对于阐明海岸泥沙流动向尚嫌不足。因此,本报告的结论只是初步的。通过1965年工作,再加以修正和补充。

二、区域地质地貌概况

(一) 地质基础*

本区所处大地构造单位是属于中朝准地台、燕山褶皱带的山海关隆起,其北、西两侧与冀

• 参考文献:

1. 中国大地构造基本特征 地质部地质科学研究所, 1962, 12
2. 中国大陆构造纲要 中国科学院地质研究所
3. 1/100区域地质图幅

