



飓风的启示:渤海湾西岸现状与趋势分析

王宏^{1,2)}, 商志文^{1,2)}, 裴艳东¹⁾, 王福^{1,3)}, 范昌福^{1,4)}, 刘志广^{1,2)}, 田立柱^{1,2)}, 车继英^{1,2)}

1) 中国地质调查局天津地质矿产研究所, 天津, 300170;

2) 吉林大学地球科学学院, 长春, 130061; 3) 中国地质科学院研究生院, 北京, 100037;

4) 南京大学海岸与海岛开发教育部重点实验室, 210093

内容提要:墨西哥湾飓风促使本文作者再次反思渤海湾西岸的现状:海岸线由曲折转为平直的、以侵蚀为主的自然进程,人为活动为主因造成的潮间带变宽变缓的、以淤积为主的干扰进程,以及二者之间的交互作用。提出在海面上升、地面向下沉伴随下,在淤积进程达到其顶点后、重归以侵蚀为主的自然进程的可能前景,届时的“沼泽化”威胁,将加剧目前以“封闭治理”理念为主导的防洪措施对环境的不良影响。

关键词:渤海湾西岸海岸带;地质环境;变化与趋势

2005年8~9月,墨西哥湾卡特里娜(Katrina)和丽塔(Rita)等飓风造成了美国路易斯安那、密西西比和德克萨斯等州的严重损失,1000余人死亡、财产总损失超过1000亿美元(Hayden, 2006; 商志文^①)。中国长三角、珠三角以及环渤海海岸带的地形地貌和地层结构、乃至海陆环境等,与美国墨西哥湾海岸带有相似之处。本文拟以渤海湾西岸海岸带——沿海低地、岸线与潮间带——近现代地质环境变化为例,试论今后可能的环境恶化趋势及其影响。

1 近百年来的变化

1.1 海岸线形态

本文的海岸线,是指平均大潮高潮线(Mean High Water Spring Tide, MHWST)。1960~70年代以来,入海河流上、中游水库的修建,削弱了夏秋洪水对入海河口和潮间带淤泥的冲刷能力,破坏了原来的冬春淤积、夏秋冲刷的平衡,导致淤积占主导地位及随之而来的岸线向海推进。1980年代后,沿海渔民在潮间带上部开挖虾池,使岸线更加向海推进。因此,1960~2000年代的海岸线,应视作为人为干扰的岸线。有鉴于此,本文以1950年代的岸线作为天然状态的“基准岸线”,将此前和此后的岸线与之对比,讨论岸线的变化。

渤海湾西岸海河口至大口河口之间1950年“基准岸线”长约92km,但1870年同一岸段岸线长约130km(李鸿章等,1880;钟新宝等,2002)(图1)。两个时代的岸线对比显示,有累计约40km的前凸岸段——后徐家堡—辛堡—关家堡岸段、南排河—唐堡—张巨河岸段和新马棚口—唐家河岸段——在1870年至1950年间的80年里因海水侵蚀而后退了1~3km。具体而言,凡I、II两道贝壳堤以东在1870年时高于MHWST的泥质滩地,悉数被冲蚀,最大蚀退距离 ≥ 3 km,海岸线重又回到贝壳堤所在位置。甚至贝壳堤在这期间亦受到相当程度的破坏,例如贾家堡、冯家堡和狼坨子等地的贝壳堤分别被蚀退数十至数百米。相反,在1870~1950年这80年间,有累计长度约35km的内凹岸段——马棚口湾(古歧口湾)、冯家堡南海湾和狼坨子海湾——被泥沙充填、或不再直接与海连通。

1950年代以前岸线自然变化的总趋势是,位于1950年“基准岸线”以东的原外凸岸段后退,导致损失土地约100~105km²;位于“基准岸线”以西的原内凹岸段前淤,新增沿海湿地(水面或高于MHWST的低地)约40km²。与此同时,岸线形态发生了极大变化:从1870年的曲折岸线转变为1950年代的顺直岸线,强烈蚀退岸段的平均最大后退速率可达约40m/a,这是未受人类活动干扰的现代岸线的

注:本文为中国地质调查局项目(编号0199201054,0100201094)、国家海洋局908专项的成果。

收稿日期:2006-08-01;改回日期:2006-10-21;责任编辑:章雨旭。

作者简介:王宏,男,1948年生,博士、研究员。从事泥质海岸带近现代地质环境变化研究。通讯地址:天津市大直沽八号路4号;电话:022-24023524;Email: tjwhong@cgs.gov.cn。

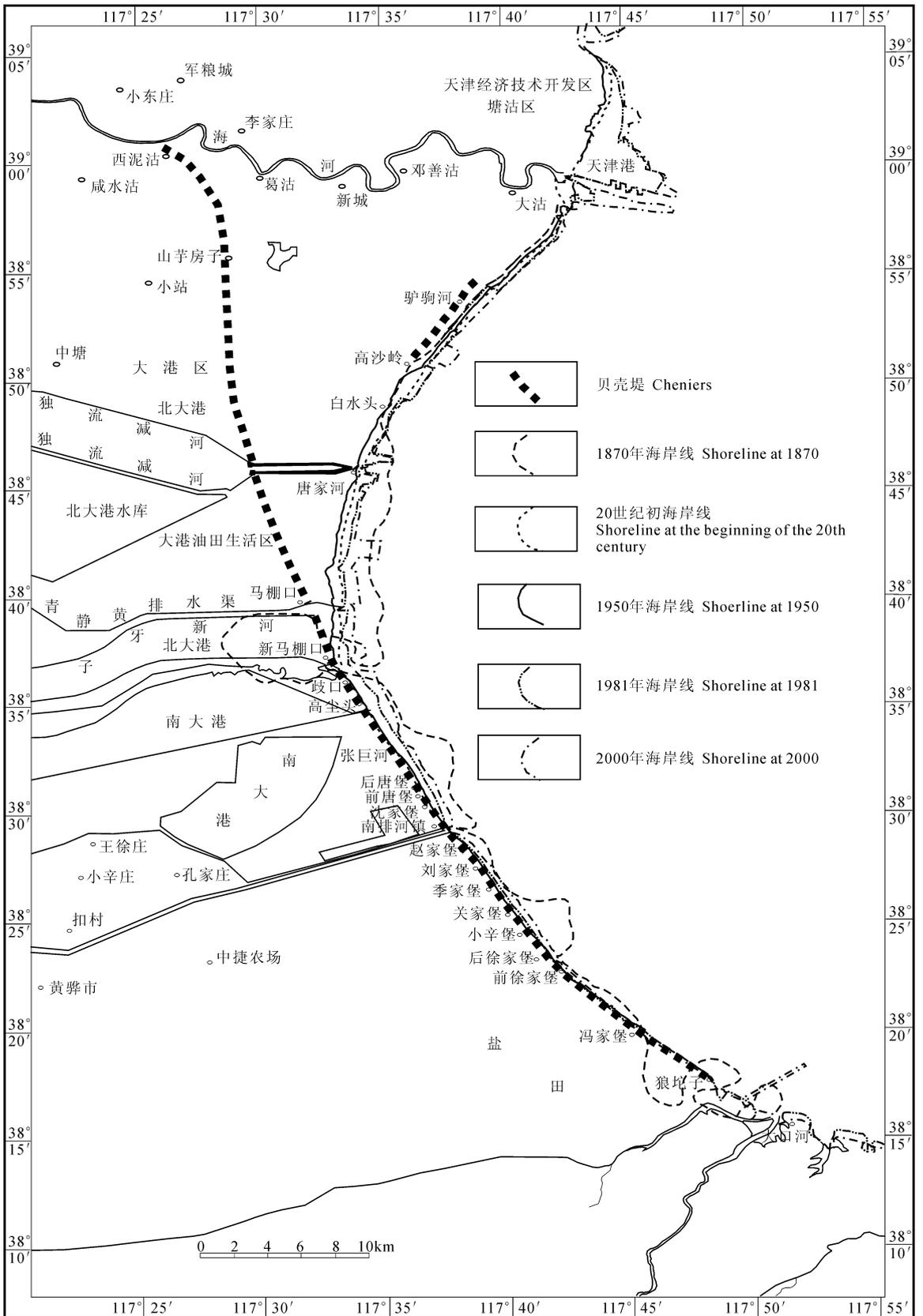


图1 渤海湾西岸 1870 年以来海岸线变化示意图(据李鸿章等,1880;钟新宝等,2002;李建芬等^②)

Fig. 1 Schematic map showing shoreline changes on the west coast of Bohai Bay since 1870

(based on Li Hongzhang et al. , 1880; Zhong Xinbao et al. , 2002; Li Jianfen et al. ^②)

最重要的变化特征(图 1)。

20 世纪中叶以降,渤海湾海岸线变化进入人类活动干扰期,大体可分为 3 个阶段。

1960 年代以来,人为活动使入海河水量减少,导致所携泥沙淤积在河口附近的潮间带,最大淤进发生在马棚口(歧口(张巨河岸段,前淤速率达到约 40m/a。这可视为人类活动对现代岸线演进过程的第一次干扰期。

1984 年后,部分岸段潮间带上部开挖虾池,使该类岸段海岸线进一步向海推进。实地调查显示,在歧口(南排河岸段最大推进距离(2km,平均推进速率约 100m/a。这是人类活动对渤海湾西岸海岸线的第二次干扰期。

进入 20 世纪末期,大规模开发潮间带与浅海区(如围海造陆、修建新的港池)。相对于 1980 年代兴起的由个人积极性——渔民开挖虾池、兴办海水养殖业——催生的第二次人类干扰期,这一次则是政府行为。至此,渤海湾西岸海岸线进入第三次更大规模人类活动干扰期。

1.2 潮间带宽度

从 1981 和 1997 年的遥感影像,可大致推知该时段的潮间带宽度变化。

笔者所在研究小组已进行了从遥感影像推算潮间带宽度的尝试(康慧等,2002;李建芬等^②)。1981 年 4 月 20 日(阴历三月十六日,月圆、天文大潮时)歧口站高潮时 04:24,潮高 383cm;低潮时 11:07,潮高 67cm(国家海洋信息中心,1981)。卫星于当日 10:20 通过歧口时,瞬时水边线在海岸线以东约 4400m 处(根据影像显示的当时潮滩干出宽度和该影像比例尺推算)。据潮汐表(国家海洋信息中心,1981)、并利用“潮汐计算卡”,推算出当日 10:20 时潮高 97cm。从当日 04:24 的 383cm 降到 10:20 的 97cm,高差 286cm,干出的潮滩宽度 4400m,由此推算出平均坡度 0.65‰。依该坡度,从 10:20 的 97cm 再降到 11:07 的 67cm,30cm 的高差相当于水平距离 461m。因此,1981 年 04 月 20 日当天的潮间带宽度是 4861m。歧口地区的平均潮差为 311cm,而 1981 年 04 月 20 日的潮差是 316cm(=383cm~67cm),二者十分接近。因此,可将 1981 年 04 月 20 日的潮间带干出宽度约 4860m 近似地视作歧口岸段 1981 年的 MHWST 与 MLWST(Mean Low Water Spring Tide, 平均大潮低潮线)之间的潮间带宽度,滩面坡度是 0.65‰。(若依渤海湾西岸低潮滩面平均坡度约 1‰(天津市海岸带与海涂资源综合调查

领导小组地貌组^③),则 30cm 的潮差对应 300m 的水平距离,即 1981.04.20 的潮间带宽度是 4700m(=4400m+300m)(李建芬等^②)。同理,获得歧口岸段 1997 年潮间带 MHWST 与 MLWST 之间的宽度 5730m,乃至整个渤海湾西岸 1981、1997 年的潮间带推测宽度^④(钟新宝等,2002;康慧等,2002;)(图 2)。

上述研究表明,渤海湾西岸海河口—南排河—狼坨子—大口河口一带 1981~1997 的近 20 年间,潮间带淤宽 0.6~1.5km 不等。到 20 世纪末,渤海湾潮间带平均宽度达到约 4km(图 2)。

1.3 滩面沉积

近百年来,渤海湾西岸潮间带滩面普遍淤高。²¹⁰Pb 和 ¹³⁷Cs 现代沉积速率的初步的试验性研究表明,1963 年以来,渤海湾西岸潮间带砂质区(道沟子至独流减河)平均沉积速率 0.65~1.59cm/a,泥质区(歧口附近)平均沉积速率 1.81cm/a(李建芬等,2003;王宏等,2003;王福等,2006;孟伟等,2005)。泥质潮滩的风暴潮事件沉积厚度,一次即可达到 30cm(图 3)。渤海湾南部狼坨子岸段由于黄骅港的修建,近年来的淤积速率较快,平均大潮高潮线处自 1998 年以来已淤高 20~30cm、潮间带下部浮泥厚度可达 20cm 左右(图 4)。

老狼坨子岸段 1983~1988 年的多年水准测量表明,该处潮间带滩面平均坡度约 1.14‰(徐家声等,1991),并可进一步分为中、高潮滩坡度约 1.7‰,中、低潮滩约 0.8‰。笔者所在研究小组自 1998 年开始的狼坨子滩面多年水准测量,与 1980 年代相比,尽管平均坡度并无明显变化——1998~2001 年为约 1‰、2004~2005 年为 0.9‰~1.2‰^⑤——但滩面不再呈现上部偏陡、下部偏缓的特征,即 1980 年代下凹的中潮滩近年来已经被浮泥淤高;同时,潮间带最上部的 MHWST 位置、以及潮间带下部和潮下带上部,亦均明显落淤。这类普遍的淤高作用,使滩面高程整体抬升,但滩面坡度并未发生变化(图 4)。通常认为,渤海湾沿海低地近数十年来的下沉速率≥10mm/a(王若柏等,1994;金东锡,1994;王福等,2005;王兰化等,2005),但狼坨子潮间带滩面高程近 20 年即便有下沉,也被新的淤积所抵消。

2 讨论

近百年来,受自然及人类活动的影响,渤海湾西岸海岸带一直处于相对活跃的状态。尽管这种活

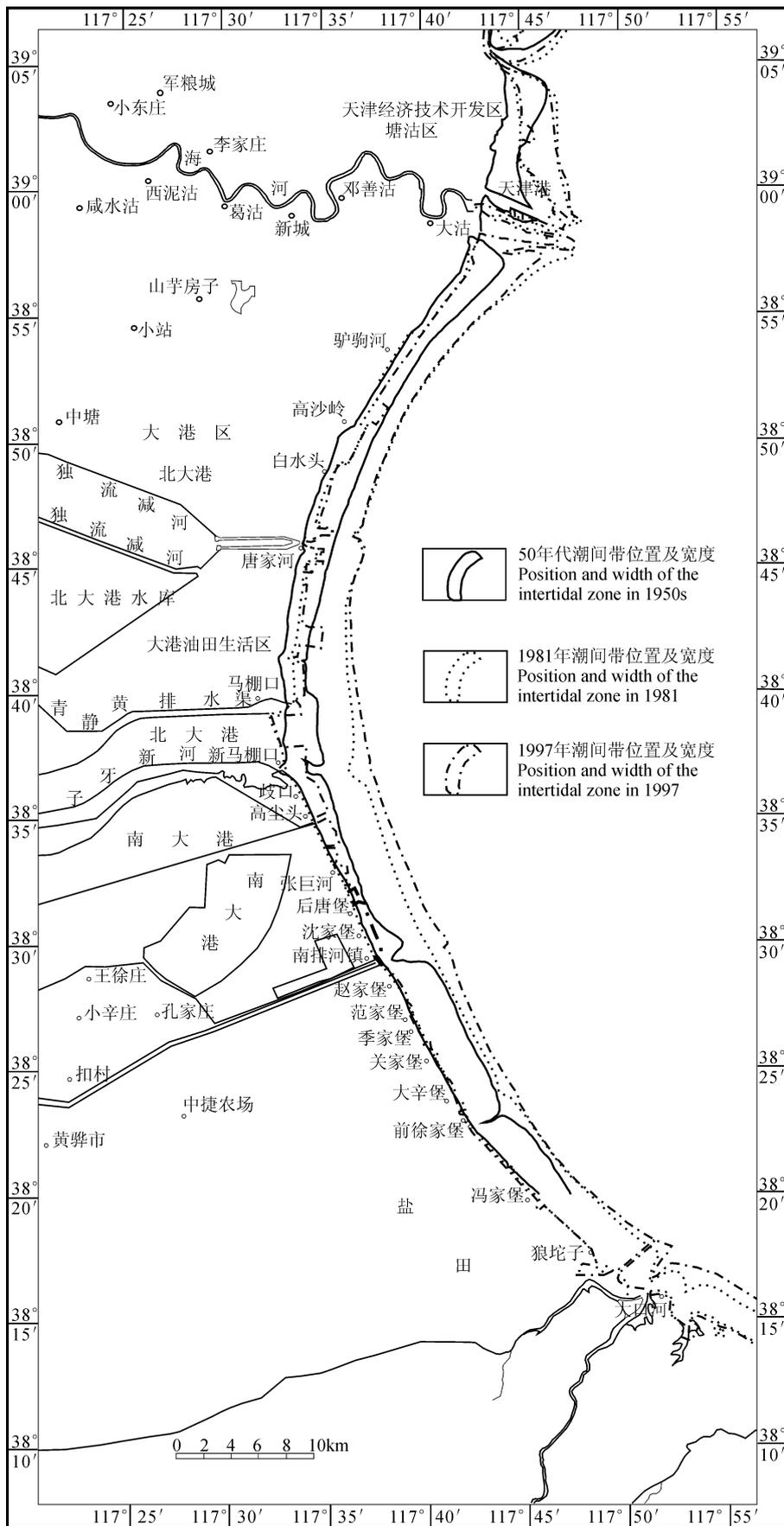


图 2 渤海湾西岸 1981 ~ 1997 年间潮间带宽度变化示意图^① (据钟新宝等, 2002; 康慧等, 2002)

Fig. 2 Schematic map showing width - change of the intertidal zone on the west coast of Bohai Bay between 1981 ~ 1997^① (after Zhong Xinbao et al. , 2002; Kang Hui et al. , 2002)

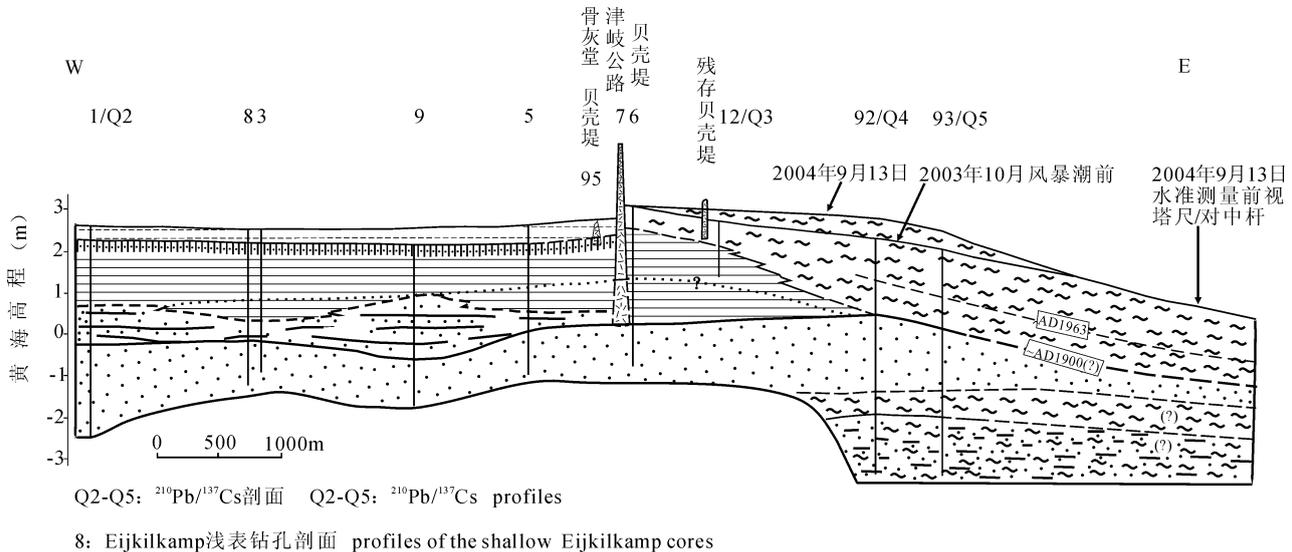


图 3 “2003. 10. 11 ~ 12 风暴潮”前、后马棚口潮间带滩面高程变化示意图 (王宏等^②)。风暴潮后高、中潮滩最大淤高约 30cm

Fig. 3 Schematic map showing elevation change of the intertidal flat before and after “2003. 10. 11 ~ 12 Storm Surge” in Mapengkou (Wang Hong et al. ^②). The maximum accumulation after the event is about 30cm

跃, 仍属于“缓变型地质环境变化”范畴, 但是, 该地区地质环境可能的恶化前景, 将使抵御风暴潮、海面上升、地面下沉等瞬间或相对缓慢进程影响的能力降低。

下面, 就堤防、口门和沿海低地的现状和岸线可能的走势, 作进一步的讨论。

2.1 关于堤防

有研究者指出, 沿海堤防今后将不断下沉 (表 1), 目前汉沽区堤防至 2050 年时将因此可能丧失抵御大风暴潮的能力, 被视为潜在的重度危险堤段 (王兰化等, 2005)。

2.2 关于淤塞

针对口门和河道阻塞, 一向的措施是清淤。但

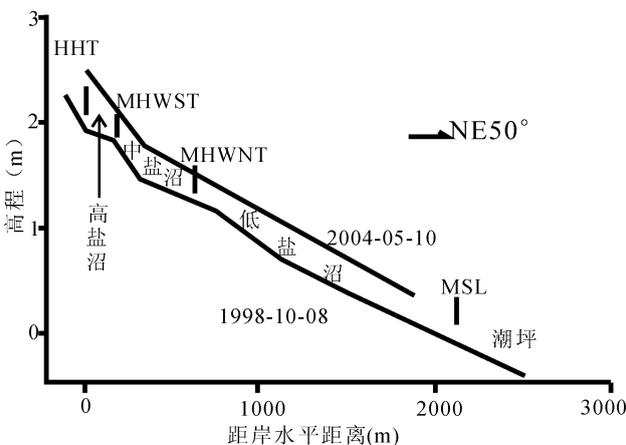


图 4 老狼坨子滩面水准测量剖面。与 1998 年相比, 2004 年滩面淤高约 30cm, 平均淤高速率约 3 ~ 4cm/a, 滩面高程整体抬升, 但坡度未发生明显变化

Fig. 4 Leveling profile of the Laolangtuozhi tidal flat. Flat accretion is about 30cm in 1998 ~ 2004, with an average accretion rate of about 3 ~ 4cm/a. As a result, the flat was entirely matted up while marked change of slope was invisible

表 1 天津市不同岸段现代及 2050 年海堤顶部高程变化 [据王兰化等 (2005) 修改]

Table 1 The modern elevations of shore dikes and their changes in 2050, from different sectors, Tianjin, (modified from Wang Lanhua et al. , 2005)

岸段	该岸段堤防沉降速率 (mm/a)	堤顶现有高程 (m)	2050 年预计高程 (m)
海河以北	33	+5.0	+3.40
海河—独流—减河	15 ~ 18	+5.5	+4.25 (北部)、+4.75 (南部)
独流—减河以南	18	+5.0	+3.95

注: 海河以北至蓟运河段的海堤堤顶高程原文 (王兰化等, 2005) 未明确提及, 本表以相邻岸段数据近似代替。行政区划线与河流不完全统一, 本表简化为以三条河流为界。

是,极其有限的数百米长的口门淤积,与强烈淤积的数千米宽的潮滩相比,显得微不足道。独流减河防潮闸外被强烈淤积,向海仅数百米,河床即基本消失于退潮时延伸数千米的泥质潮坪中;三河岛两侧的强烈淤积极大地约束了蓟运河、潮白新河-永定新河水道。子牙新河、青静黄排水渠、歧口河、南排河等河流的入海口,无一例外,均面临相同的情况(王宏等^⑥;2005年7~8月三河岛水准实测数据^⑦)。因此,大洪水的宣泄,即便在低潮时已属不易,高潮时就将更困难。同样道理,传统的河道淤积,也将因口门外潮滩增高而降低效益——将河道疏浚得比外面的潮滩更低,作用并不大。

洪水宣泄不畅已显现端倪:天津市最南端的马棚口,在1930~50年代尚有一道断续分布的贝壳堤(今南水源以北津歧公路漫水路面即沿此修筑),即便在平潮无向岸风时,潮水亦可直抵堤下。但是现在该处潮滩已淤出5~6km宽,1997年8月大雨后,该处潮滩壅水深达1m。试想这一状态怎能应对类似1963年那样的特大洪水呢?1963年大洪水时,

马棚口岸段被选择炸堤(路)分洪。今后,若再次发生1963年那样的特大洪水,已无法再做同样选择。蓟运河—潮白新河—永定新河、独流减河下游河道和口门处、与口门相接的潮滩的强烈淤积,将造成行洪不畅的隐患。

2.3 关于沿海低地

与20世纪初相比,渤海湾西岸的现代地形发生了巨大变化:①天津市区面积扩大至少13倍(从26km²增加到外环线内的330km²)。②湿地面积减少,20世纪初,沿海地区近80%是湿地,七里海面积>100km²,目前大部分湿地已不复存在,七里海亦仅存约40km²,且一半以上辟为互不连通的鱼池,强烈的淤积已使湖底与周围农田基本等高。③原先沿海岸线绵延分布的、长百余千米的数米至10余米高的贝壳堤,曾是抵御风暴潮的天然屏障,现已被强烈破坏,仅存河北省黄骅市境内不足2km长的一段(钟新宝等,2002;康慧等,2002;李凤林,1996;李建芬等^⑧;2000年2~3月水准实测数据^⑨)。④1950年代之前,即大规模工农业活动之前,渤海湾西岸的

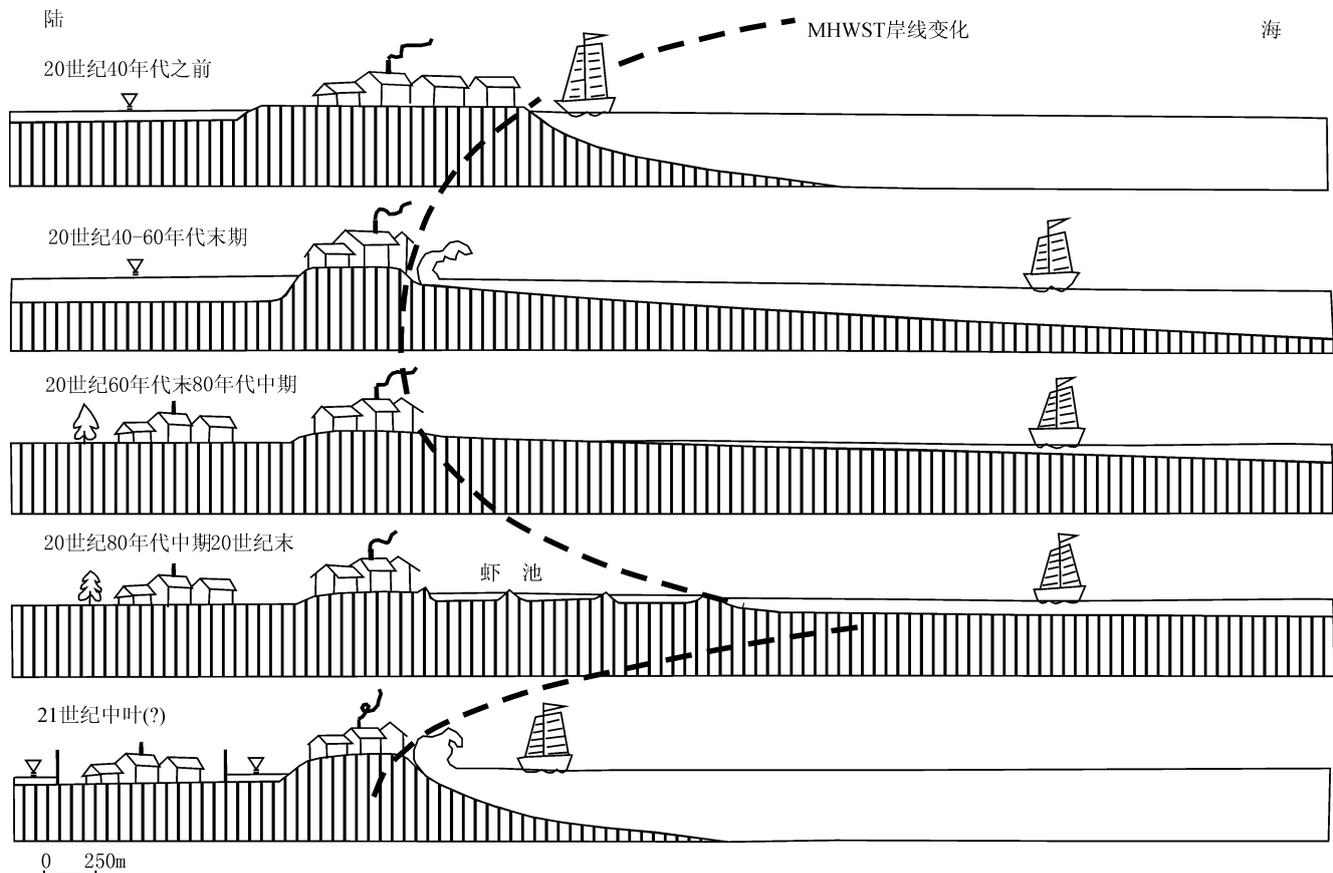


图5 渤海湾西岸近百年来潮滩宽度与坡度变化、人类活动及今后岸线演化趋势推测示意图

Fig. 5 Schematic map showing the width and gradient changes of the intertidal flat since the last 100 years, human impacts and a possible trend of shore area in the future.

天然下沉速率仅为 $2\sim 3\text{mm/a}$ (与王若柏的讨论, 2002),但是,自1965年至今,地面沉降长期保持 $\geq 10\text{mm/a}$ 的速率(王若柏等,1994;金东锡,1994;王福等,2005;王兰化等,2005),海河下游(包括塘沽市区内部分地区)、汉沽区两处洼地——面积分别为 9km^2 和 8km^2 ——现代地表高程 $< -1\text{m}$ 、而从海滨浴场向北至蓟运河下游的宽数千米至20余千米的沿海低地,高程亦仅在0至 -1m 之间(王福等,2005;王兰化等,2005)。^⑤近100余年来,全球平均气温上升了 $0.6\pm 0.2\text{℃}$,同期海面上升了 $10\sim 20\text{cm}$,速率达到 $1\sim 2\text{mm/a}$,这是过去3000年间(晚全新世时期)海面上升速率的10倍!至2050年时,全球海面还将上升 18cm ,2100年时上升 47cm (2个数字均为政府间气候变化专委会提供的最佳估计值)(Albritton et al., 2001)。

地面下沉与海面上升结合,将进一步加剧沿海环境的恶化。图5显示了今后将可能面临的前景:预计因海岸线平直趋势和海面上升、地面下沉的持续缓慢的影响,潮间带虾池今后可能面临海水的侵蚀,天然和泥土堆筑的海岸线(后者如虾池围埝)再次被蚀退至混凝土海堤处、并使海堤受到更强的冲刷,从而增强风暴潮致灾的可能性。

尽管海堤可以抵御风暴潮的侵袭,但堤后低洼的地势,会使雨水滞留,不断抬升的地下潜水甚至可能出露地表,与未及时排干的雨水共同形成逐渐增大的地表水体。海堤后的沿海低地今后可能面临沼泽化的潜在趋势威胁。从而降低沿海地区社会、经济发展的总体竞争力。

数十年后,沿海堤防的修建和维护,将可能面临尴尬的局面:不修,则无法抵御数年、数十年一遇的大风暴潮水的破坏;修,则愈来愈高的海堤与南、北泄洪河(独流减河、永定新河)河堤合围,形成中间是天津市区中、东部和东丽区、塘沽区、汉沽区、大港区的一个地势相对低下的大型封闭洼地,地下潜水将向心汇聚(甚至可能包括来自东侧潮间带的地下水!),洼地淤滞将借助人力排干。此种泥质海岸带治理的“封闭”理念,预示了数千年来在渤海湾沿海低地多次出现的沼泽化(王福等,2005;李建芬等,2004)复活的可能前景。

2.4 岸线的发展趋势

尽管淤积作用是渤海湾西岸现代地质环境的主要特点,但在那些未被人类活动影响、甚至虽有岸防设施,例如海堤,但仍相对薄弱的岸段,岸线侵蚀仍时有发生。“2003年10月11~12日风暴潮”冲决

了马棚口湾虾池的堆土围埝,致岸线后退 $> 2\text{km}$ (重新退回到距津歧公路漫水路面仅数十米的原I、II道贝壳堤叠覆处);老狼坨子海蚀崖蚀退 $3\sim 5\text{m}$,破坏了笔者所在研究小组自1998年以来使用的位于该海蚀崖前的年际重复水准测量基准点。遥感影像对比显示,大口河—棘家堡—汪子一带海岸线近20余年来的平均蚀退速率约 $15\sim 30\text{m/a}$ 。

除此之外,一些地点的平均大潮高潮线处还存在由簸选出来的贝屑形成的活动小沙坝(bar, shoal)或贴附于老沙脊前的新生小沙脊(berm)^⑥,尽管它们经常被活跃的人类活动所破坏,但是在那些人类活动相对薄弱处,总是会反复出现同类产物。2003年9~10月、2004年9月在南排河河口、赵家堡岸外 1.4km 的石油平台、刘家堡高潮滩虾池向海一侧、均发现正在形成的贝屑质(含少量泥砾)沙滩(shelly beach),这可视为“淤蚀过渡型泥质海岸”(王艳红等,2003)的最初期的表现形式之一。与潮间带强烈淤积相比,高潮线处此类“粗化”现象——出现沙坝、沙脊和贝屑质沙滩——仍是次要的。但这说明,即便在以淤积为主的环境,岸线“粗化”仍会发生。假定无人类活动干扰造成的淤积,渤海湾西岸至今将可能继续保持1870年代以来的岸线蚀退特征。

纵观由 ^{14}C 校正年龄(Wang Hong et al., 1997;王宏等,2005)重建的近6000年来渤海湾5~6道贝壳堤所代表的数次岸线停顿、后退(李世瑜,1962;赵希涛,1980;徐家声等,1991),实际上就是历史时期的数度岸线平直时期。尽管近半个世纪以来的人类活动干扰了自1870年以后从曲折岸线转为平直岸线的进程,但海面上升(Albritton et al., 2001)与地面下沉(王若柏等,1994;金东锡,1994;王福等,2005;王兰化等,2005)的双重影响,特别是现代潮坪淤积可能因无进一步的补给——泥沙量随水量减少而减少——而迟早达到其顶点(姜梅等,2001)、随后自然转入侵蚀期,这是渤海湾西岸地质环境可能的发展趋势。

3 结语

本文试通过对目前掌握的渤海湾沿海情况的简要介绍和分析,描述今后可能出现的地质环境恶化的前景。长期以来,类似的表述,散见于大量内部研究报告和论文中。但是,迄今为止,此类学术探索,未引起足够重视。“卡特里娜”飓风告诉我们,人类抵御自然灾害的措施,往往要到损失发生后,方才意

识到有多么脆弱。

人类活动导致的近数十年来的潮间带淤积,一旦在今后达到其顶点,随后将重新复归1870年以来即已存在的自然进程——平直岸线期。届时,岸线的侵蚀将会不断彰显。而这一点,有研究者已经指出“由淤转冲”是必然趋势,在我国大部分开敞的粉砂淤泥质海岸近30年前已经开始了(姜梅等,2001)。因此,必须重视对海堤因被风暴潮破坏的程度、地面下沉导致高程损失的情况的跟踪研究。

更重要的是,沿海低地的“沼泽化”可能性,将对开发沿海地区、乃至以此为依托的海洋经济产生深远的不良影响。长期秉持的将安全系于修筑海堤、河堤的认识,恐非全面。重视研究渤海湾西岸21世纪可持续发展赖以依存的地质环境的现状和可能的趋势,是必要的。

致谢:本文推算潮间带宽度的思路和方法,来自李建芬和康慧,她们和张玉发、张金起、钟新宝、潘桐等参加了前期工作,谨致谢意。

注 释

- ① 商志文. 2006. Katrina 飓风的启示. 天津地调园地, 第4期.
- ② 李建芬, 康慧, 钟新宝. 2002. 渤海湾西岸近百年来地表环境变迁. 见: 王宏, 李建芬, 等. 泥质海岸带现代地质作用(沉积、剥蚀及岸线变迁)与精细测年, 7~21.
- ③ 天津市海岸带与海涂资源综合调查领导小组地貌组. 1985. 天津市海岸带地貌调查报告.
- ④ 笔者所在研究小组1998年以来老狼坨子潮间带历年水准实测数据.(据王宏, 张金起, 张玉发, 李建芬, 裴艳东, 商志文, 王福, 范昌福, 刘志广).
- ⑤ 王宏, 王云生, 阎玉忠等. 2002. 白水头—歧口镇幅(西半幅)区域地质调查报告(1:50,000); (2) 2003~2004年水准测量数据(据王福, 裴艳东, 范昌福, 王宏).
- ⑥ 王宏, 张玉发. 1999. 渤海湾西岸地质, 生态环境变化及对可持续发展的影响(I). 天津地质矿产研究所简报, 第2期.
- ⑦ 王宏, 张玉发. 1999. 渤海湾西岸地质, 生态环境变化及对可持续发展的影响(II), 天津地质矿产研究所简报, 第5期.
- ⑧ 2005年7~8月三河岛水准实测数据(据刘志广、裴艳东、王福等, 2006).
- ⑨ 李建芬, 康慧, 钟新宝. 2002. 渤海湾西岸近百年来地表环境变迁, 见: 王宏, 李建芬, 等. 泥质海岸带现代地质作用(沉积、剥蚀及岸线变迁)与精细测年, 7~21.
- ⑩ 2000年2~3月水准实测数据(据王宏, 张玉发, 张金起).
- ⑪ 1997年9月18日在马棚口湾平均大潮高潮线外数十米处发现长约20cm、宽约10m、长数十米至百余米、且与岸线大致平行的正在形成中的小沙坝(bar), 主要由分选好的、毫米级的贝屑组成, 具良好层理. 1991~2000年在冯家堡(老狼坨子贝壳堤前发育现代小沙脊(berm), 由单瓣贝壳、贝屑和泥砾组成. 它们是高潮水、特别是风暴潮水簸选和堆积的结果. 这些自然作用的产物, 或被当地居民采挖用以垫房基、或被风暴潮冲毁的虾池围埝泥土所淤积, 往往不会长久保留下来.

参 考 文 献 / References

- 国家海洋信息中心. 1981. 潮汐表(鸭绿江口至长江口). 北京: 海洋出版社.
- 金东锡. 1994. 天津地面沉降特征及其防治效果. 见: 海平面上升对中国三角洲地区的影响及对策. 北京: 科学出版社, 111~118.
- 姜梅, 夏东兴. 2001. 6000年来我国低平海岸线的冲淤变化及其对海岸带开发的影响. 黄渤海海洋, 19(1): 32~37.
- 康慧, 李建芬, 钟新宝. 2002. 渤海湾西岸泥质海岸带现代地质环境变化的遥感监测. 见: 前寒武纪第四纪地质文集. 北京: 地质出版社, 205~212.
- 李凤林. 1996. 渤海沿岸现代海蚀研究. 天津: 天津科学技术出版社, 1~300.
- 李鸿章, 张树声(编辑). 1880. 畿辅通志. 上海: 商务印书馆, 3504~3704.
- 李建芬, 王宏, 夏威夷, S. L. Goodbred, 康慧, 张玉发. 2003. 渤海湾西岸²¹⁰Pb_{ex}, ¹³⁷Cs测年与现代沉积速率. 地质调查与研究, 26(2): 114~128.
- 李建芬, 王宏, 李凤林, 等. 2004. 渤海湾牡蛎礁平原中部兴坨剖面全新世地质环境变迁. 地质通报, 23(2): 169~176.
- 李世瑜. 1962. 古代渤海湾西部海岸遗迹及地下文物的初步调查研究. 考古, 12: 652~657.
- 孟伟, 雷坤, 郑丙辉, 等. 2005. 渤海湾西岸潮间带现代沉积速率研究. 海洋学报, 27(3): 67~72.
- 王福, 钟新宝, 康慧, 等. 2005. 天津市及其沿海地区地表高程变化现状及趋势. 地质通报, 24(1): 87~91.
- 王福, 王宏, 李建芬, 等. 2006. 渤海地区²¹⁰Pb、¹³⁷Cs同位素测年的研究现状. 地质论评, 52(2): 244~250.
- 王宏, 姜义, 李建芬, 等. 2003. 渤海湾老狼坨子海岸带¹⁴C、¹³⁷Cs、²¹⁰Pb测年与现代沉积速率的加速趋势. 地质通报, 22(9): 658~664.
- 王宏, 范昌福. 2005. 环渤海海岸带¹⁴C数据集(II). 第四纪研究, 25(2): 141~156.
- 王兰化, 张士金. 2005. 地面沉降、海平面上升对天津市海岸带的影响. 见: 中国地质调查局主编. 海岸带地质环境与城市发展论文集. 北京: 中国大地出版社, 184~189.
- 王若柏, 孙东平, 耿世昌, 等. 1994. 天津地区地面沉降对地理环境的影响. 地理学报, 49(4): 317~323.
- 王艳红, 张忍顺, 吴德安, 等. 2003. 淤泥质海岸形态的演变及形成机制. 海洋工程, 21(2): 65~70.
- 徐家声, 刘鹤智. 1991. 黄骅海岸带开发环境概论. 北京: 海洋出版社, 1~193.
- 赵希涛. 1980. 渤海湾西岸全新世海岸线变迁. 见: 中国科学院地质研究所、国家地震局地质研究所编. 华北断块区的形成与发展. 北京: 科学出版社, 302~309.
- 钟新宝, 康慧. 2002. 渤海湾海岸带近现代地质环境变化. 第四纪研究, 22(2): 131~135(附彩色图版2幅).
- Albritton D L, Allen M R, Baede A P M, et al. 2001. Summary for Policymakers, Report of Working Group I of IPCC. <http://www.ipcc.ch>.
- Hayden T. 2006 Super Storms. National Geographic, 210(2): 66~77.
- Wang Hong, Van Strydonck M. 1997. Chronology of Holocene cheniers and oyster reefs on the coast of Bohai Bay, China. Quaternary Geology, 47: 192~205.

Enlightenments of the Hurricanes: Analysis for the Current Status and a Possible Trend on the West Coast of Bohai Bay

WANG Hong^{1,2)}, SHANG Zhiwen^{1,2)}, PEI Yandong¹⁾, WANG Fu^{1,3)}, FAN Changfu^{1,4)}
LIU Zhiguang^{1,2)}, TIAN Lizhu^{1,2)}, CHE Jiyong^{1,2)}

1) *Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources, China Geological Survey, Tianjin, 300170;*

2) *College of Earth Sciences, Jilin University, Changchun, 130061;*

3) *Graduate school of Chinese Academy of Geological Sciences, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, 100037;*

4) *Key Laboratory of Coastal and Island Development, Ministry of Education, Nanjing University, 210093*

Abstract

The Hurricanes, recently occurred in the Gulf of Mexico, spurred the writers to re-consider the current status of the Bohai Bay; naturally erosive process that changes zigzag to linear shoreline, interference accumulation procedure that widens and smoothes the intertidal zone, as being induced mainly by human activities, and interaction between the two factors. Being corresponded by sea level rise and ground subsidence, coastal process will return to erosion after the culmination of muddy accumulation. On other hand, both rising sea and subsiding ground themselves may trigger off a trend of paludification on the coastal lowland. This would exacerbate impact given by the current flood-control policy, being based on a “closed management” conception.

Key words: west coast of the Bohai Bay; geo-environment; changes and trend

“十五”重要地质科技成果暨重大找矿成果交流会在京召开

为了深入贯彻全国科学技术大会和国务院《关于加强地质工作的决定》精神,弘扬献身地质工作光荣,鼓励更多的有志者投身到地质工作,为祖国寻找急需的矿产资源。力争围绕重要成矿区带、重要含油气盆地、国家重点煤炭基地,发现具有重大影响的成果,实现地质找矿的重大突破,以缓解国家经济建设中资源供应的紧张局势。总结交流“十五”期间地质科技和找矿成果,为“十一五”期间地质科技和地质找矿工作起到借鉴作用。2006年12月6日-8日,“十五”重要地质科技成果暨重大找矿成果交流会在北京隆重召开。会议由中国地质学会和国土资源部地质勘查司主办,中国地质学会理事长、国土资源部部长孙文盛,中国地质学会常务副理事长、中国地质调查局局长孟宪来,国际地质科学联合会主席、前中国地质学会理事长、前地质矿产部副部长张宏仁,中国科学技术协会学会学术部副部长杨文志,地质行业各部门的领导和马宗晋、王铁冠、任纪舜、孙枢、沈其韩、肖序常、邱中健、陈梦熊、陈毓川、於崇文、郑绵平、赵文津、赵鹏大、袁道先、谢学锦、翟裕生、裴荣富(以姓氏笔画为序)等17位中国科学院或中国工程院院士出席了会议;来自国土资源部、科技部、教育部、中国科学院、中国石油天然气集团公司、中国石油化工集团公司、中国海洋石油总公司、中国地震局、中国地质调查局、中国核工业地质局、中国冶金地质总局、中国煤炭地质总局、中化地质矿山总局、有色金属矿产地质调查中

心、武警黄金指挥部和全国各省、市、区地矿行业专家300余人参加了会议。

这次会议共大会交流31篇文章,为地质工作各系统精选产生;分组交流了近40篇文章。与会者交流认真、讨论热烈,展现了百家争鸣的氛围。

与会者认为,“十五”期间是地质工件丰收的五年,兴旺发达的五年,与“九五”相比,“十五”重要地质科技成果和重大找矿成果又上了一个新台阶。

基础地质工作取得重大进展。“十五”期间,国土资源部实施的“国土资源大调查项目”,为社会提供了一批重要的基础性成果,受到各部门的欢迎。在实施的“大陆科学钻探项目”、“973项目”、“863项目”、“国家自然科学基金项目”等一系列重大项目中,产生了一批具有国际影响的重要成果。

发现了一批重要的矿产地。“十五”期间,普光大气田、塔里木油田、罗布泊钾盐、三江地区的铜金矿床等一批特大型的石油天然气、金属矿产、非金属矿产的发现,大大缓解了我国经济建设对矿产资源的需求,平抑了国际矿产品的价格,为保持国民经济的可持续发展奠定了基础。

基础地质勘查工作基本满足了国家经济建设的需要。“十五”期间,我国启动了一大批大型国家骨干工程,如:青藏铁路建设、西气东输工程、国家高速公路网建设、城市基础设施建设等一系列大型工程。在这些重大工程(下转第103页)

