

# 黄河口的现状及其治理\*

## STATUS AND HARNESS OF THE YELLOW RIVER ESTUARY

王开荣<sup>1</sup> 姚文艺<sup>1</sup> 张希芳<sup>2</sup> 李平<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>黄河水利科学研究院 郑州 450003)

(<sup>2</sup>黄河水利委员会 郑州 450003)

(<sup>3</sup>山东师范大学 济南 250014)

### 1 黄河河口的基本特点

#### 1.1 基本特点

黄河河口系弱潮多沙、演变激烈的堆积性河口,与其他入海河流一样,包括河流近口段、三角洲和滨海区3大部分。黄河河口区别于其他河口的突出特点有二:其一是水少沙多、沙粗、洪枯悬殊、洪峰陡涨陡落。1950~1999年的统计结果表明:河口地区利津站多年平均来水来沙量分别为 $342.6 \times 10^8 \text{ m}^3$ 和 $8.7 \times 10^8 \text{ t}$ ,约占整个下游来水来沙量的84%和73%。其中,年来水来沙量分配极不平衡,汛期来水来沙量分别达到全年水沙量的61.3%和85%。同时,各年际间的来水来沙量差别也比较悬殊,以来沙情况为例,在1950~1999年的50a中,有4a来沙量超过了 $18 \times 10^8 \text{ t}$ ,另外则有5a不足 $3 \times 10^8 \text{ t}$ ,年最大来沙量与最小来沙量之比为128:1。黄河河口的第2个突出特点是潮差相对小,海潮流速也小,海洋动力弱等,其滨海区潮差一般不足1m,风浪、潮流等海洋动力相对较弱,加之三角洲尾闾河段比降变化于0.1%左右,远大于长江河口段的0.005%。因此,黄河口几乎没有潮流段,感潮段非汛期也仅20km左右。

#### 1.2 演变特性

自1855年黄河于铜瓦厢决口夺大清河入海以来,随着进入河口水沙条件的不同,山东河道和河口大体上经历了两个塑造演变阶段:决口初期,整个陶城铺以下河段出现冲深展宽,河口稳定,河口地区不存在淤积和决溢问题。1889年以后,由于沿黄堤防的完善和巩固,巨量泥沙下排入海,海洋动力外输不及,形成河口严重淤积延伸,从而使黄河河口演变规律出现了性质上的变化,河床逐渐变成地上河,河口尾闾开始处于淤积延伸摆动改道的基本演变之中,决溢问题日趋严重,自1855年至1999年,在黄河河口实际行河的111a中,发生在河口三角洲扇面轴点附近的改道就有10次。

### 2 当前黄河河口演变与治理所面临的形势

现行黄河河口清水沟流路是解放后继神仙沟、钓口河流路之后的第3条完整入海流路,至今行河已逾24a,与以往相比,河口所面临的新形势突出表现在以下几个方面。

#### 2.1 来水来沙特性发生重大变化

受黄河中、上游降雨等自然特性变化和人类活动的干预影响,黄河河口的来水来沙特性在如下几个方面发生了重大变化:

首先,来水来沙量明显偏少,中小水比重增加。由利津站历年来水来沙情况可知:自60年代末以来,黄河河口的来水来沙量呈明显减少的趋势,尤其是1985年以来,这种减少趋势更为明显(见图1)。就清水沟流路而言,实测数据表明:1976~1999年期间,河口(利津站)多年平均来水来沙量分别为 $246 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、 $5.792 \times 10^8 \text{ t}$ ,分别为1950~1975年多年均值的57%、50.8%。若以1950~1999年多年平均水沙量为基础,加减20%作为大、小水沙的分界线,清水沟流路大、中水所占的比重已由1975年以前的88.5%下降至25%,相应的,小水所占比重也已由过去的11.5%上升至75%。来沙情况亦然。

其次,随着来水来沙量的明显偏少,洪峰流量也大幅度削减。有关统计结果表明:1950~1975年期间,除1960年受三门峡水库蓄水影响,河口利津站年最大洪峰流量仅 $2820 \text{ m}^3/\text{s}$ 以外,其他年份最大洪峰流量均超过了 $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ ,所占比例接近100%,其中有11a超过了 $6000 \text{ m}^3/\text{s}$ ,3a超过了 $8000 \text{ m}^3/\text{s}$ ,分别占总年数的42.3%和11.5%。而在清水沟流路行河期

\* 国家“九五”重点科技攻关项目。

收稿日期:2000-10-23;修回日期:2000-11-20

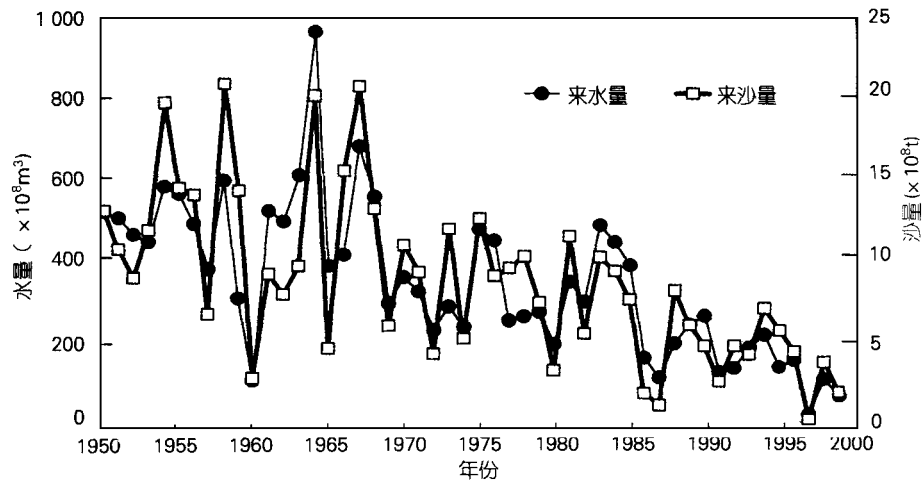


图1 黄河河口历年来水来沙过程示意

间,最大洪峰流量超过  $3\ 000\ \text{m}^3/\text{s}$ 、 $6\ 000\ \text{m}^3/\text{s}$  的年数所占总年数的比例较 1975 年以前分别减少了 29.4% 和 29.8%,大于  $8\ 000\ \text{m}^3/\text{s}$  的洪峰没有出现。

再次,断流现象频繁发生。自 1972 年黄河下游首次出现断流以来至 1999 年,河口共有 22 a 发生断流(图 2)。进入 90 年代,特别是 1992 年以来,下游河道连年发生断流,至 1998 年,利津站多年平均断流时间达到了 121 d;其中 1997 年黄河下游出现了有资料记录以来断流最为严重的一年,整个下游河段断流长度约 700 km,其中利津站断流达 226 d。90 年代以前,断

流最早发生在 4 月份,断流时间主要集中在 5~7 月。90 年代以来,断流最早发生时间提前至 2 月份,断流的密集月份扩展到 3~7 月,而且有 4 a 整个 6 月份处于断流状态。

## 2.2 人工干预黄河河口演变的程度越来越高,河口流路演变出现新的特点

2.2.1 流路演变周期加长 自 1885 年黄河在兰考铜瓦厢决口由山东入海以来至 1976 年的 92a 中,发生在河口地区的改道达 9 次,实际累计行水时间为 87 a,平均每 9.7 a 即改道一次。而现今清水沟流

路的行水时间已达 24 a,演变周期明显加长。所以如此,除与相关的工程举措使自然出汉摆动受到较大限制有关外,其来水来沙量大幅度的减少起了至关重要的作用。

2.2.2 河槽一度萎缩严重 自 1984 年汛后开始,清水沟流路进入回淤阶段,由于黄河下游进入了持续的枯水少沙期,再加上断流的影响,使得河口河段的主槽严重淤积,河槽功能

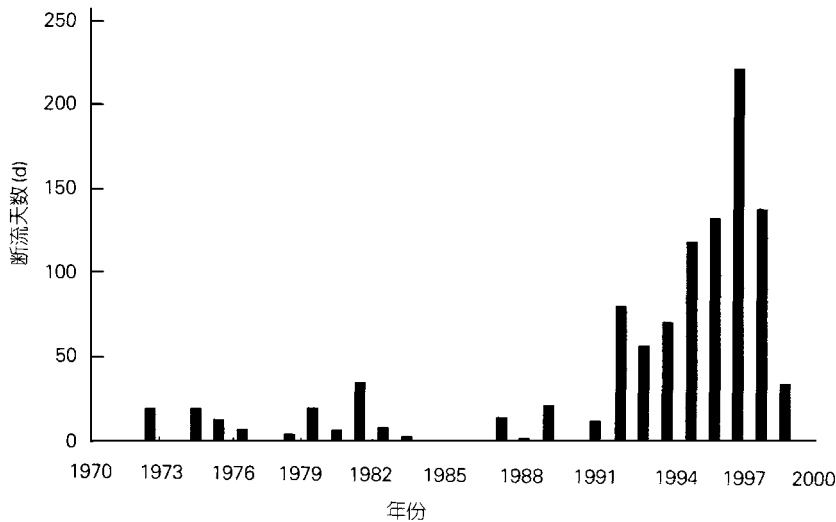


图2 黄河口利津站历年断流天数变化示意

日趋萎缩。1995年5月与1984年10月相比,清1至清6各断面标准水位下的主槽面积减小38%~25%,即主槽过洪断面减小1/3~1/4。其中,河口利津断面的平滩流量已由1985年汛前的6000 m<sup>3</sup>/s减小到1997年汛前的3400 m<sup>3</sup>/s左右,使得中小洪水出险的机会增加,并导致洪峰水位出现异常升高,1996年利津站洪峰流量为4130

m<sup>3</sup>/s的水位已与1976年8020 m<sup>3</sup>/s的水位基本持平。

2.2.3 河口沙嘴的长度和宽度明显偏大 受海洋海域条件、来水来沙特性以及人为工程使进入滨海地区泥沙的堆积范围受限等因素的影响,尽管清水沟流路的年均延伸速率较钓口河流路、神仙沟流路偏小,但年均每10<sup>8</sup> t泥沙的造陆面积却比神仙沟、钓口河流路的3.54 km<sup>2</sup>, 4.48 km<sup>2</sup>偏大,达到了5.51 km<sup>2</sup>(1976~1991年);另外,从每10<sup>8</sup> t泥沙所造成的河口口门延伸距离来看,清水沟流路的数值也是最大的,为304.3 m(1976~1995年),而神仙沟、钓口河流路则分别208.8 m, 248.1 m。

2.2.4 水位升高速率变小 统计钓口河、清水沟两流路后期的水位升高速率不难发现,清水沟流路的水位升高速率相对偏小。其中,钓口河流路演变后期(1965~1975年)利津、一号坝、罗家屋子、钓口四站3000 m<sup>3</sup>/s水位的年均升高速率分别为0.21 m, 0.19 m, 0.15 m, 0.38 m;相应的,清水沟流路演变后期(1984~1995年)利津、一号坝、西河口、18 km<sup>4</sup>站的年均升高速率则分别为0.18 m, 0.16 m, 0.18 m, 0.14 m。

2.2.5 河口段变化较小 受来水来沙条件和人工治理措施的影响,清水沟流路与以往流路相比,改道点以下河段的河势变化状况也有所不同,如河道相对顺直、摆动变化较小、河势较为稳定、演变强度趋缓等。

### 3 新形势下黄河河口的治理原则与方向

针对黄河河口独特的来水来沙特性,充分考虑并结合河口三角洲地区国民经济持续稳定发展的迫切要求,笔者认为,今后一段时期内,黄河河口的治理应遵循如下3个治理原则和方向。

#### 3.1 保障防洪安全原则

防洪减灾是河口治理的首要任务,河口地区的防洪应包含两个方面的内容,其一是河口本身的防洪问题,其二是河口淤积延伸所导致的侵蚀基准面的抬升变化对整个黄河下游防洪的影响。由这一原则出发,

河口治理应从加大输往外海沙量和扩大河口三角洲堆沙范围入手,力求达到减缓河口延伸速率、减少河口河道淤积的目的。

#### 3.2 流路相对稳定原则

河口治理的根本目的是在保障三角洲地区的防洪安全的基础上,促进该地区国民经济的快速稳定发展。黄河河口流路的迁徙改道,既是黄河河口固有的主要演变特征,也是长期困扰河口地区工农业经济持续稳定发展的症结所在。因此,在有效避免由于河口过度延伸而使河口防洪负担加重的前提下,如何最大限度地延长流路的使用年限,尽量保持其相对稳定状态,是今后一段时期内河口治理的主要原则和努力方向。需要指出的是,黄河河口每一条流路的使用年限是有限的,这是一个不争的事实。随着三角洲地区国民经济的不断发展,流路改道对该地区工农业生产和居民生活造成的干扰和影响也将愈加突出,如何既能作到流路的长期相对稳定,又不至于因流路延伸过长导致水位溯源升高而加重防洪压力,是当前河口治理面临的主要矛盾,而实施有计划的人工出汙无疑是缓解这一矛盾的有效手段。在河口尾闾流路一定范围以下实施有计划的人工出汙,同实施有计划的人工改道一样,既有利于缓解河口地区防洪形势、长期稳定河口流路以及利用黄河水沙资源,为油田开发创造有利条件,又可在一定程度上减缓因流路延伸过长而导致的水位溯源升高速率<sup>[1]</sup>。

#### 3.3 可持续发展和水沙充分利用原则

黄河三角洲当地水资源非常有限,多年平均降雨量537 mm,平均径流量 $4.48 \times 10^8$  m<sup>3</sup>,因土地盐碱化和水质污染,大部分无利用价值;地下淡水资源十分匮乏,可开采水量仅 $0.66 \times 10^8$  m<sup>3</sup>;因此,河口地区水资源需求量的95%要依赖黄河供给。据张启舜等人1998年预测,到2010年,河口地区东营市灌溉用水和工业及城市耗水量将达到 $24 \times 10^8 \sim 26 \times 10^8$  m<sup>3</sup>,是1994年实际用水量 $14.1 \times 10^8$  m<sup>3</sup>的1.78倍。因此,如何从可持续发展的角度,优化河口地区水资源配置,既能满足该地区工农业生产和居民生活用水的需求,又能保证足够的河口河段冲沙用水量、减缓河道过量淤积,是今后河口治理规划应着重解决的重要问题。

#### 参考文献

- 1 王庆升. 人民黄河, 1997, 4: 1~25

( 本文编辑: 李本川)