

92-96 稳定黄河入海流路必须进行海上治理

修日晨

(国家海洋局第一海洋研究所, 青岛 266003)

顾玉荷

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

TV85

黄河是一条多沙的河流,对黄河的治理历来都是我国水利工作的重要任务。但自古以来,对黄河的治理从未涉及到黄河下游的河口段,因此,黄河的入海流路,呈现出10a的周期性摆动。自1855年黄河改由山东流入渤海以来的100多年时间里,入海流路的改道大约10a一次。1949后,对黄河的入海流路共进行了3次人工改道,也是平均10a一次。黄河现在的清水沟入海流路是1976年开始行水的,至今已行水17a,按照以往的改道规律,这条流路也该改道了。但随着国民经济的飞速发展和黄河三角洲的开发利用,要求黄河现行入海流路长期稳定的呼声越来越高^[1,2]。早在80年代初,石油部的领导曾向有关部门提出,要拿出巨额资金对黄河河口进行治理,以使黄河的现行入海流路安全行水达50a。此后,有关部门曾多次召开会议,研讨如何治理黄河河口,以求现行的入海流路能够实现50a的长期稳定^[3,4]。

胜利油田的飞速发展,东营市的建设及黄河三角洲的开发,对黄河入海流路长期稳定的要求更为迫切。自1988年开始,东营市采取了“政府出政策,油田出资金,黄河修防处出方案”的办法,对入海流路进行了整治。他们采取了“工程导流,疏浚破门,巧用潮汐,定向入海”等系列措施,尽管治理是初步的,然而收到的效果是令人鼓舞的。现行的入海流路已安全行水17a,这其中就有上述治理的效果。对此,有的认为照此下去黄河现行入海流路可以稳定30a,有的认为可以稳定50a,甚至100a,并提出了具体的稳定流路的治理方案^[7~9]。但是,这些治理方案皆局限于从陆上对黄河河口进行治理,因此,难以消除人们的疑虑。特别是,1993年(黄河口段的)西河口仅出现3000m³流量,河口段就发生了严重的河水漫滩乱流现象,这使那些对黄河流路长期稳定本来就持怀疑态度的人更加感到黄河改道的不可避免性,即使那些对稳定流路持乐观态度的人也深深地感到黄河入海流路长期稳定的严峻性。

1 海上治理是稳定流路的关键

众所周知,黄河以多泥沙而称雄于世,它每年把约10亿t的巨量泥沙输送到河口。这样,就必然造成两种结果。

第一,大量的泥沙在河口淤积,形成巨大的拦门沙。拦门沙的出现,一方面使黄河多汊道入海,入海口处于游离摆动的不稳定状态;另外,使河床升高,河流的比降值迅速降低,增加了黄河水入海的阻力,减缓了河水流动的速度,加速了泥沙的朔源淤积。很显然,如果不及时采取有

力措施,任其自然发展,就必然导致黄河尾闾无定期自由摆动,入海口处在经常变动的不稳定状态。

第二,大量泥沙沉积在河口附近地区,使得黄河的沙咀迅速发育成长,入海流路随之迅速延长,河流的比降值亦随之降低。如果黄河沙咀的发育生长速度得不到控制,任其自然发展下去,一旦河流的比降小于其“安全比降”值时,黄河入海流路改道就难以避免。

由此可见欲使黄河现行入海流路能够长期稳定,就必须同时解决上述两个问题。本文认为,这也是判别黄河口治理方案是否完整的唯一标准。

现有的诸多治理方案,主要是针对解决上述第一个问题而提出来的。对于第二个问题,也就是如何控制沙咀的成长至今尚未见行之有效的解决方案。尽管有人提出诸如水土保持,修建水库减沙入海等措施,这些措施对控制沙咀的成长虽有一定积极作用,但都难以达到预期的目的。因为无论采取什么措施,黄河总会有数量巨大的泥沙入海的,要想使黄河水由黄变清再入海目前是难以实现的。即使假定黄河水在到达济南时是不含泥沙的清水,这些清水流经济南以下的河道时,它们依然会通过冲刷河床而把大量泥沙输送入海,沙咀仍将不断淤长,而且,也无法控制其发育速度。日积月累,年复一年,最终仍会迫使入海流路改道。总之,目前的治理措施,皆达不到有效地控制沙咀发育成长的目的。因此,要想稳定黄河的入海流路,在实施各种陆上治理方案的同时(包括打开拦门沙等方案)还必须把已沉积在沙咀前沿的泥沙搬运走,使之沉积到河口两侧和深水区,使沙咀的延伸速度得到控制。若能作到这一点,而且也只有作到这一点,并且把沙咀的伸展范围牢牢地控制在“安全比降”所允许的范围之内,黄河入海流路的长期稳定才有可能实现。

怎样才能控制住沙咀的发育成长是本文重点讨论的内容。本文认为必须从海上对黄河入海口进行治理,具体来说就是利用海洋动力的作用,把沉积的泥沙再输送走。首先利用机械的力量把已沉积在入海口附近,特别是沙咀前沿的泥沙掀起来,利用海洋动力特别是潮流,风暴急流等海洋动力资源把它们再输送到河口两侧和深水区,实现泥沙的再搬运,从而达到控制沙咀的发育成长、控制流路的延长,使之保持在“安全”范围内以实现流路的长期稳定。

2 利用海洋动力输沙的可能性

上面的讨论已指出,利用海洋动力输沙,是实现入海流路长期稳定的非常关键的措施,因为只有利用海洋动力才能把沉积在入海口附近的泥沙输送走,才能有效地控制住沙咀的发展。下面对利用海洋动力输沙的可能性作一探讨。

可以说在黄河口海域利用海洋动力输沙是完全有条件、有可能的。在黄河口海区利用潮流动力输沙,有两个有利条件。

第一,黄河口的舌状沙咀前沿有一个流速高达 2m/s 以上的强潮流流速带,这为利用潮流输送泥沙提供了取之不尽、用之不竭的强大动力。黄河入海处的海岸形状和海底地形在不断变化,这是大家都清楚的。与之相对应,河口区的流场结构、海洋动力状况也发生相应的变化,而这点却很少有人注意到。在 1976 年黄河刚刚改行现在的入海流路时,入海口处还是一个向内凹的小海湾,那时河口区的潮流也是非常弱的,其最大流速尚不到 1m/s ^[14,15]。正因为如此,大量泥沙沉积在河口,泥沙不仅很快就把该小海湾填平,还形成舌状沙咀,该沙咀以平均 1km/a

多的速度向海中伸展,现在该舌状沙咀已伸入海中达 28km^[14]。随着沙咀形状的改变,河口区的海洋动力状况,流场结构也发生了很大变化。目前在沙咀前沿出现了一个流速高达 2m/s 的强潮流带,这与 1976 年的流场结构明显不同。这个强流带的存在已被多次观测到。如,在 1990 年观测到该强流速带中的最大流速已高达 2.2m/s。理论研究结果表明,这个强潮流带的出现,是由于局部地形变化,沙咀的出现导致潮汐能量的局部集中所形成的必然结果。而且,随着沙咀向海中的伸展,该强流速带也会变得更强^[16]。这样强大的强流速带存在,必将成为输送泥沙的强大动力。

第二,黄河口海区潮流的主流方向与岸线平行,呈南北分布,涨潮流向南,落潮流向北,而且在 1d 内,流速大于 0.4m/s 的南、北向流速所持续的时间各有 9h 左右,流速不足 0.4m/s 的东、西向流速所持续的时间尚不足 6h,这样的潮流场分布非常有利于把泥沙输送到黄河口两侧和深水区域。黄河口区最大粒径沉积泥沙的启动速度不足 0.4m/s,这样,当流速大于 0.4m/s 时,如果把沉积在海底的泥沙掀动起来,被掀动起来的泥沙就将随流而去。若按最大潮流流速值 1.87m/s 计算,潮流水质点的最大移动距离是:涨潮流为 5~10km,落潮流为 10~15km。也就是说,如果仅仅依靠潮流来输送这些被掀动起来的泥沙,在一次涨、落潮的过程中,就可以分别把它们向南输送 5~10km,向北输送 10~15km。因此适时选取掀沙的时间和地点就可以巧妙地利用海洋动力对泥沙进行定向输送。

除潮流动力外,还有另外一种动力——风暴急流,这也是可以用来输送泥沙的一种强大的海洋动力。所谓风暴急流,是指在风场与潮流场耦合作用之下所产生的流速高达 2.5m/s 以上,持续时间短暂的高速流动。这是一种破坏力极大的灾害性流动。黄河口海区是风暴急流的频发区,若能对该海区风暴急流发生的地点、时间作出准确的预报,并及时地用人工爆破或其他方法把泥沙掀动起来,风暴急流就会将它们输送走,甚至可以使沙咀出现负增长。

目前黄河口的海洋动力条件是可以用来进行动力输沙的。如果我们能够把机械力、海洋动力巧妙地结合起来,充分利用海洋动力,就有可能把黄河沙咀的伸展范围牢牢地控制在“安全比降”所允许的范围之内,使黄河的现行人海流路实现长期稳定。

3 海洋动力输沙的前期工作

对于利用海洋动力输沙,以上仅是简要的介绍,实际上,利用海洋动力输沙是一项涉及到多学科、多部门的系统工程。在实施此项治理工程之前,还必须完成以下几项基础性工作。

a) 尽快开展以海洋水文为主的海上调查。由于黄河口沙咀的快速伸展使河口区的岸形、地形发生了巨大的变化,这必然引起黄河口附近潮流场及其他水文要素场也发生相应的巨大变化,原有的历史调查资料已失去使用价值。为使海洋动力输沙工程的实施有可靠依据,应尽快开展以海洋水文特别是海洋动力条件为主的海上调查,了解河口区海域的动力状况。这是治理黄河口稳定入海流路工程中必须要进行的一项先期性基础工作。

b) 尽快确定出黄河口(河段)的“安全比降”值。关于黄河口的“安全比降”值,众说不一,至今仍没有一个确定的量值。有人以长江口的比降值作为确定黄河口“安全比降”值的依据,这样做显然是不可靠的。因为长江口的比降值本身并不安全,每到台风季节,上海市政府都要抓防洪工作。只有在对黄河口的洪水、大潮、风暴增水等因子同时加以考虑的情况下,所求得的“安

全比降”值才能真正安全可靠。有了“安全比降”值,才能确定出黄河入海流路的“安全距离”,这不仅为利用海洋动力输沙治理工程的实施提供依据,也是判别黄河现行入海流路是否安全的客观标准。

c)确定出黄河入海泥沙沉积的最佳范围。在对黄河口沙咀实施利用海洋动力输沙的工程中,必须有计划、有目的的进行。为此,就必须确定出黄河入海泥沙沉积的最佳范围。这个最佳范围的确定的原则是:第一,必须确保沙咀前沿的强潮流流速带的强盛不衰;第二,不能对东营港的建设和使用造成不利的影晌;第三,在满足上述两要求的前提条件下,在黄河口的北侧进行最大限度的淤海造地,以使该区域的油田开采由海上开采变为陆上开采,以获取最大的经济效益。该泥沙沉积最佳范围的选取,必须要进行严格论证和精确计算。

d)黄河口海区潮流场的即时预报。海洋潮汐和潮流瞬息万变,在实施动力输沙打开拦门沙等治理方案中,都必须要了解这些变化规律和特点以及海区内任何地点、任何时刻潮流的流向和流速,只有这样才能选取最佳时刻和地点,最大限度地利用海洋动力。因此,潮流场预报对黄河口实施海上动力输沙治理是一项必不可少的先期性工作。

e)黄河口区风暴潮、风暴急流的预报。风暴潮是一种常见的灾害性海洋现象,风暴急流也是一种灾害性的现象。在渤海区,风场潮流场的耦合作用,能在黄河口等局部区域产生一种具有巨大破坏力的高速流动——风暴急流。1992年9月16日台风就是一个很好的例证。这次台风并不是历史上最大的,潮流也不是最强的,但风场潮流场耦合的结果形成的风暴增水和风暴急流则是百年一遇的。其中风暴急流的破坏作用更为巨大。如果能够对黄河口区风暴急流发生的时间、地点作出准确的预报,就可以变害为利,使其成为输移黄河口入海泥沙的强大动力。

f)解决掀动沉积泥沙的工具手段问题。欲想利用海洋动力输送泥沙,就需要解决把沉积泥沙掀动起来的工具和手段问题。设想可以研制一种专用船只,在该船只上配置专用的高压水泵,这种高压水泵可以把位于沙咀前沿的海底泥沙大范围地掀起来,让潮流把它们再输送到预定的地区。在大风情况下船只不能在海上作业,可利用水下爆破等其他方法将沉积的泥沙掀动起来。这些问题应该有专人进行研究。

4 结 语

本文认为,只有从陆、海两个方面对黄河口同时进行综合性治理,才能使黄河的现行入海流路实现长期稳定。

陆地上的综合治理主要是解决如何使黄河的泥沙顺利入海而不在黄河下游段发生溯源淤积,确保黄河的行水安全。海上的治理原则主要是解决如何利用海洋动力把黄河已入海的泥沙及时地从河口附近输送到河口两侧和深水区,把沙咀的伸展范围牢牢地控制在“安全比降”所允许的范围之内,从而使黄河现行入海流路实现长期稳定。

陆地上对黄河口的治理,已有了不少的论述和具体的实施方案,只要资金到位,即可实施。而海上的治理尽管在理论上是可行的,但如何把理论应用于实践,提出切实可行的具体实施方案,尚需经过一番努力,尚有许多工作要做。

参 考 文 献

- 1 李殿魁. 努力探索治理黄河口、根治黄河水患的成功之路. 黄河三角洲研究, 1992, (52)
- 2 杨玉珍. 开发黄河三角洲的设想. 海洋工程, 1992, 11(2)
- 3 《人民黄河》编辑部. “黄河下游河道发展前景及战略对策座谈会”综述. 人民黄河, 1987, (3)
- 4 山东省科学技术委员会. 黄河口调查区综合调查报告. 中国科学出版社, 1991
- 5 王锡栋, 韩业深. 黄河河口近年实况. 黄河三角洲研究, 1991, 2(2)
- 6 侯国本. 黄河口流路进入良好时期. 海岸工程, 1991, 10(3)
- 7 尹学良. 调度小水、改造河性、根治黄河. 当代黄河论坛. 科学出版社, 1990
- 8 杨玉珍. 综合治理黄河口、稳定黄河现行入海流路工程探析. 海岸工程, 1992, 11(2)
- 9 张振环. 黄河下游综合治理的设想. 海岸工程, 1992, 11(2)
- 10 王恺忱. 黄河口一次成功的有计划改道. 黄河三角洲研究, 1991, 2(2)
- 11 修日晨, 顾玉荷. 黄河流路长期稳定可能变成现实. 海岸工程, 1993, 12(2)
- 12 李泽刚. 对黄河河口疏浚的初步认识. 黄河科技情报, 1992, 1(4)
- 13 杨作升. 利用海洋动力作用治理黄河口. 黄河三角洲研究, 1993, 6(3)
- 14 程义吉. 黄河口清水沟流路近海河段演变过程与机理分析. 黄河三角洲研究, 1991, 2(2)
- 15 武桂秋. 现行黄河口烂泥形成的动力机制. 海岸工程, 1992, 11(2)
- 16 修日晨. 潮汐在截面积变化水域中传播的探讨. 海洋学报, 1983, 5(6)
- 17 修日晨等编著. 渤、黄海 I 型、II 型潮流场永久预报图集. 北京: 海洋出版社, 1992
- 18 修日晨. 潮流场永久预报方法应用. 山东海洋学院学报, 1987, 17(3)