

滩涂促淤坝田中淤积三角形研究

沈永明 张忍顺

(南京师范大学海洋与滩涂研究所, 南京 210097)

【摘要】在对条子泥促淤试验工程坝田内外冲淤情况一年多的观察与测量中,发现工程在1998年8月建成至10月间,坝田内形成了非常明显的淤积三角形,而在以后的观测中却没有再出现.根据观测的资料,本文从潮流、地形、季节风以及淤积总趋势等方面对坝田内淤积三角形的形态特征、形成原因、发展变化及其对淤积效率的影响作了分析与研究,这对条子泥最佳促淤方案的设计有重要的参考价值.

[关键词] 条子泥促淤试验工程 坝田 淤积三角形 沙袋 滩涂

[中图分类号]P748; [文献标识码]A; [文章编号]1001-4616(2001)03-0099-05

0 引言

在各类促淤工程中,对淤积形态的研究是非常重要的。淤积形态不仅影响促淤效果、促淤目的能否实现,而且关系到对周围环境产生的影响。例如,为了保证沿海突出于海岸线的挡潮闸的安全,而对挡潮闸附近的堤坝进行促淤防护,不仅要考虑其淤积的形态、范围、大小是否有效,而且要考虑是否会影响挡潮闸闸下水道的畅通。对滩涂围垦进行的促淤不仅要考虑淤积量的多少,而且要考虑淤积形态对以后的开发利用的影响^[4]。

条子泥促淤试验工程是为尽早开发利用条子泥这片广阔的滩涂而建立的,通过对条子泥促淤试验工程促淤结果的观察、测量发现,促淤坝田中的淤积形态呈比较规则的三角形。

本文通过对条子泥促淤试验工程坝田中淤积形态的观察与测量,来考察促淤坝田的淤积特征与规律及其形成的原因,这对条子泥促淤方法的设计,以及围围后开发利用的方向的

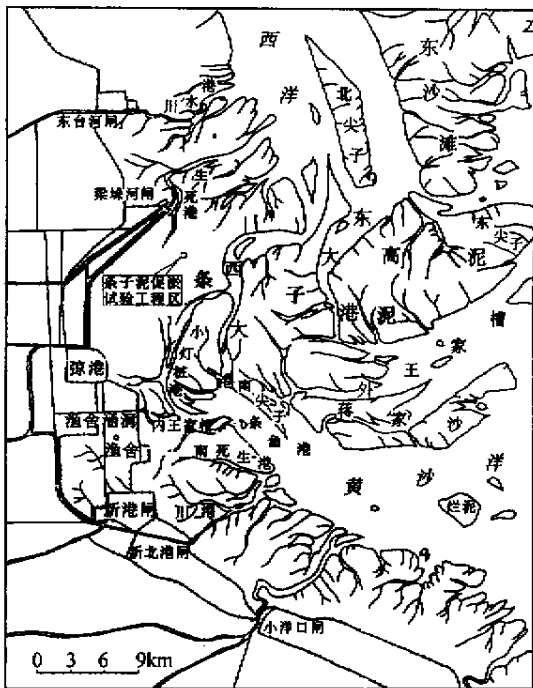


图 1 条子泥促淤试验工程区示意图

收稿日期: 2001-02-16

作者简介 沈永明,1970—,南京师范大学地理科学学院在职博士生,主要从事海岸带资源开发与管理的学习与研究工作。

1 促淤坝田区概况

条子泥促淤工程试验坝田处在东台市梁垛河闸东南约 3.7 km 的二分水与西大港之间的条子泥西部滩面上(见图 1),滩面较平坦,略向东南倾斜,西北高 2.9 m,东南高 2.4 m,平均高程 2.7 m,坡度 1/600 以下.此处属高潮滩的中部,一个月的潮汐周期中潮浸天数约在 20 d 左右.此处为正规半日潮.涨潮流方向主要为西南向,落潮流为东北向,潮流最大流速 1.5 m/s 左右,大潮潮差大于 4 m,属强潮流区,海水最大含沙量达 6 g/L.气候温暖湿润,夏季盛行偏南风,冬季盛行偏北风,年均降水量 800 ~ 1 200 mL,为暖温带季风气候^[2].

该工程的施工材料采用致密防腐尼龙袋,尼龙袋长为 40 m,周长采用两种规格,一种周长为 4 m,一种周长为 6 m.施工方法为先把尼龙袋摆放在预定的位置,然后用抽水泵往袋中吹填含泥量很高的泥浆,水通过尼龙袋的缝隙渗透出来,而泥沙则留在袋中.周长为 4 m 的沙袋高为 0.5 m 左右,周长为 6 m 的沙袋高为 0.6 m 左右.沙袋与另一沙袋的接头处间隔 2 m 左右,作为进出潮流的通路.条子泥促淤试验工程的结构采用坝田结构,分散口式坝田和封口式坝田,敞口坝田和封口坝田间隔 40 m,封口坝田又设计为双层坝田和单层坝田,单层坝田分别由周长为 4 m 与 6 m 的沙袋建成,坝田的大小、形状设计成几种不同的规格(见图 2),用于比较促淤效果^[3].

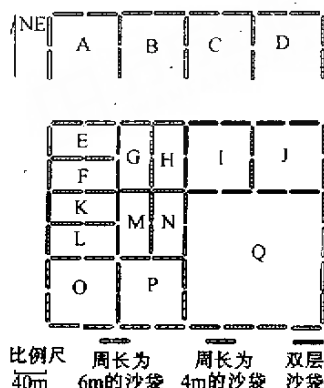


图 2 条子泥促淤试验工程坝田结构示意图

2 促淤坝田中的淤积冲刷特征与淤积三角形

2.1 淤积与冲刷的一般形态

在条子泥促淤试验工程坝田于 1998 年 8 月 18 日建成后,就对该区的滩面产生了巨大的影响,有的地方刷低,有的地方淤高,还有的地方形成较深的冲刷坑.10 月份观测发现,坝田区形成了非常规则的淤积冲刷体.

从每条沙袋来看,就会发现一个有规律的现象:两种方向延伸的沙袋(即东北-西南向和东南-西北向),不管其处在坝田中的什么位置,凡是东北-西南方向延伸的沙袋,其西北边都发育成沿沙袋边缘延伸的小冲沟,小冲沟的深度低于原滩面 5 ~ 10 cm,而其东南边的滩面都被淤高(见图 3),高度沿沙袋由东北向西南降低,最高处几乎与沙袋齐平,即高出原滩面 50 ~ 60 cm,最低处在靠近沿另一方向延伸的沙袋的边缘,即小冲沟,小冲沟的深度也为低于原滩面 5 ~ 10 cm;凡是东南-西北延伸的沙袋,其东北边都为小冲沟,深度低于原滩面 5 ~ 10 cm,其西南边都为淤高部分(见图 3),高度西北部最高,高出原滩面 50 ~ 60 cm,沿沙袋向东南部降低,直至接近另一沙袋时为一小冲沟.

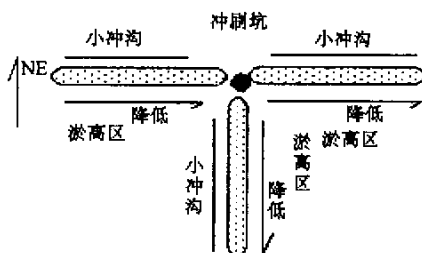


图 3 沙袋区冲刷淤积情况

在沙袋与沙袋的接头处,都冲成凹坑(见图 3).凹坑的深度也有一定的规律性,凡是在既

是沙袋与沙袋接头处又是一个坝田与另一坝田接头处,的冲坑,深度比较大,此处汇聚比较强,一般在0.5 m ~ 1.5 m,最深处达 2 m,而处于同一坝田的沙袋与沙袋的接头处形成的凹坑深度比较小,一般在 0.2 m ~ 0.5 m.

在坝田内,形成了非常规则的淤积冲刷体,每个坝田都是在北角淤积的最高,最高处与沙袋几乎齐平(即高出原滩面 50 ~ 60 cm),向西南、南、东南方向逐渐降低,到沿另一方向延伸的沙袋边缘附近为冲刷小沟,小冲沟的深度低于原滩面 5 ~ 10 cm,南角为冲刷区,最高处与最低处相差 60 ~ 70 cm.这种淤积冲刷体就是淤积三角形(见图 4).

2.2 不同规格坝田内淤积三角形的比较

在条子泥促淤试验工程的各类坝田中,淤积冲刷的总体趋势是一致的,即都是坝田的北部高于南部.但由于沙袋大小与坝田规格的不同,各类坝田内的淤积三角形也有一定的差别.根据实际情况,可把坝田分为四种类型(见表 1).

表 1 坝田分类表

| 坝田类型 | 敞口正方形坝田 | 封口正方形坝田 | 40 m × 80 m 坝田 | 80 m × 40 m 坝田 |
|------|---------|-----------|----------------|----------------|
| 坝田编号 | A、B、C、D | I、J、O、P、Q | G、H、M、N | E、F、K、L |

敞口正方形坝田淤积三角形的面积比同样大小的封口正方形坝田的淤积三角形面积大,封口正方形坝田的西南边缘有小冲沟,而敞口正方形坝田的西南边缘没有沙袋,也没有小冲沟,据两次测量结果来看,敞口正方形坝田内平均淤高比同样面积的封口正方形坝田的平均淤高要高 3 ~ 8 cm^[3].

40 m × 80 m 坝田与 80 m × 40 m 坝田的淤积三角形的面积、高度都相当,但淤积三角形的形状不同(见图 5).

2.3 坝田内淤积三角形的变化

在 1998 年 10 月,条子泥促淤试验工程坝田内的淤积三角形非常明显,淤高的地方与冲刷的地方对比非常明显,并且从高到低是逐渐过度的,呈缓坡状. 1998 年 12 月份观测时,淤积三角形已退化,淤高地与冲刷区对比不明显,淤的最高的地区比 10 月份观测的要低 3 ~ 8 cm,而淤的较低区比 10 月要高 5 cm 左右,整个坝田内虽然仍呈北高南低但已趋于缓和,只有在沙袋边缘仍有冲沟存在,但已变浅.到了 1999 年 4 月观测时发现,坝田内的淤积形势与 1998 年 12 月相差不多,但整体上要比 1998 年 12 月份高 10 cm 左右^[3]. 1999 年 10 月观测结果与 4 月份观测结果相当,变化不大,即没有再淤高,也没有出现明显的淤积三角形.

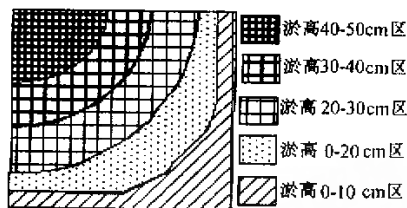


图 4 坝田中淤积三角形示意图

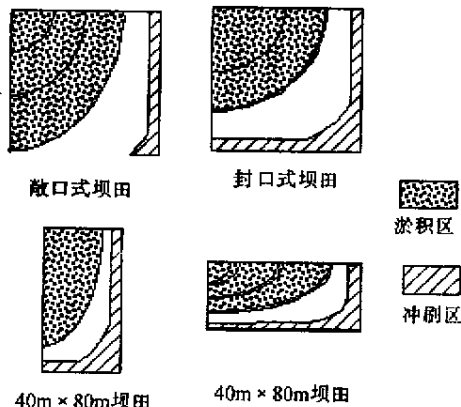


图 5 各类坝田淤积三角形形态比较

3 淤积三角形形成及其变化原因分析

3.1 潮流的作用

条子泥促淤试验工程坝田所处的滩面涨潮主流方向为东北向,落潮主流方向为西南向,涨潮流强于落潮流。坝田中沙袋的布局一边为东北-西南向,一边为东南-西北向。

在涨潮初期,潮水从东北方流来,遇到坝田中东南-西北方向布局的沙袋的阻挡,形成雍水,水位抬高,水流速度减慢,水流中部分泥沙沉积;但在沙袋边缘由于产生紊流,扰动掏蚀沙袋东北边缘的滩面泥沙,形成沿沙袋东北边缘发育的冲刷带,同时潮水沿沙袋边缘向两边流动,通过沙袋与沙袋的缺口继续向前流去。由于沙袋缺口处水流汇聚,流速加大,冲刷力增强,形成冲刷坑。当水流流过沙袋接头处后进入坝田,流路开阔,水流又减慢,挟沙力降低,泥沙在沙袋西南边缘沉积下来,产生淤积。当水流继续向前流时,又会遇到另一沙袋的阻挡,发生同样的作用,周而复始。

当潮水水位涨到超过沙袋高度时,底层水流遇到沙袋时的作用与以前相当,上层水流就不再绕道而行,但其水流速度受底层水流速度变化的摩擦拖曳力影响,作相应的调整,即当流经沙袋时,流速也会降低,沉积增强。

平潮时,流速极小,泥沙大量沉积。

落潮时,落潮初期的水流方向为东北向,与涨潮流方向相反,流经坝田时的作用与涨潮末期相似,但此时水位较高,在落至归槽水位以前的潮流,几乎是以漫流的形式退出^[4],紊流少,且流速比涨潮流速小,启动泥沙的能力很小。落潮后期,即落至归槽水深后,水流开始归槽,向着地势低的方向流去,这样就对东北-西南方向延伸沙袋的西北边缘产生冲刷,沙袋的东南边缘形成淤积(详见4.2地形的作用)。

这样,凡是东北-西南方向延伸的沙袋,其西北边都发育成沿沙袋边缘延伸的冲刷带,其东南边的滩面都被淤高,凡是东南-西北延伸的沙袋,东北边缘都为冲刷带,其西南边都为淤高部分,在坝田内部的北角受到的冲刷很少,因而淤积最高,这也是淤积三角形的基础。经过一段时间后,就在坝田内形成了较为明显的淤积三角形。

3.2 地形的作用

条子泥促淤试验工程坝田区地势西北高,东南低。当落潮水流落至归槽水深后,潮流就向地势低的地方流去,即向东南方向流去,这时,水流就会受到东北-西南方向延伸的沙袋阻挡,在沙袋的西北边缘产生紊流,扰动掏蚀沙袋西北边缘的滩面泥沙,形成沿沙袋边缘发育的小冲刷沟,同时潮水沿沙袋边缘向两边流动,通过沙袋与沙袋的缺口继续向前流去。由于沙袋缺口处水流汇聚,流速加大,冲刷力增强,形成小冲刷坑。当水流流过沙袋接头处后进入坝田,流路又开阔,水流又减慢,挟沙力降低,泥沙沉积下来,在沙袋的东南边缘产生淤积。

3.3 季节风的影响

条子泥促淤试验工程坝田区夏季盛行偏南风,冬季盛行偏北风。在条子泥促淤试验工程建成后,正值夏末,因而使得该处滩面上的潮水盛行偏北方向的风浪,使泥沙进一步向北富集,从而使坝田中的北角淤积较高。冬季时盛行偏南方向的风浪,从而削弱了坝田北角的淤高,因而在冬季观测时淤积三角形不甚明显。

3.4 淤积总趋势的影响

到1999年夏季时,又盛行偏南风,但此时因坝田作用而产生的淤积已基本结束,季节盛行

风的影响也就无法体现出来,因而也就不会出现 1998 年 10 月出现的非常典型的淤积三角形。这在 1999 年 10 月的观测中得到了证实。

4 结语

在海岸工程、滩涂围垦实践中,经常要进行促淤,这就要求对促淤方法、淤积效率、淤积形态以及对周围环境的影响作全面的考虑和认真地研究,只有这样,才能保证促淤的成功。通过对条子泥促淤试验工程坝田中淤积三角形的研究,可以知道:1. 坝田设计的方向对淤积形态有重要的影响;2. 促淤坝田内的淤积不是很平坦的,会有冲沟出现;3. 为了增强促淤效果,可以都用敞口坝田,而不用封口坝田;4. 可以利用坝田促淤时形成的冲沟作为匡围后开垦时的排水沟,这就要求在设计促淤坝田时考虑农田中排水沟的最佳分布结果,从而对促淤坝田作相应的安排。

[参考文献]

- [1] 江苏省海岸带与海涂资源综合调查报告. 江苏省海岸带与海涂资源综合考察队,1985. 2.
- [2] 张忍顺,陈才俊. 江苏岸外沙洲及条子泥并陆前景研究[M]. 北京: 海洋出版社,1992.
- [3] 沈永明,陈仕涛,刘永学. 辐射沙洲滩涂促淤试验效益研究[J]. 南京师大学报(待刊).
- [4] 恽才兴,许卫东. 杭州湾北岸围堤促淤工程实例分析[J]. 第九届全国海岸工程学术讨论会论文集. 北京: 海洋出版社,1999. 299—307.
- [5] 汪亚平,张忍顺,高抒. 论盐沼——潮沟系统的地貌动力响应[J]. 科学通报,1998,43(21): 2315—2319.
- [6] 陈才俊. 灌河口至长江口滩涂土地资源及潮滩淤蚀状况的观测报告[J]. 江苏省沿海滩涂开发利用管理局,1991. 7.
- [7] 唐正东. 江苏淤长型海涂的近期围垦潜力[J]. 海洋通报,1992,11(2): 50—57.

The Study of the Triangle Area of Deposit on Net-Shaped Fields

Shen Yongming, Zhang Renshun

(Institute of Coast and Quaternary of Nanjing Normal University, Nanjing 210097, PRC)

Abstract : There appear a series of very distinct triangle area of deposit in net-shaped dams which is a project of the promoting deposit experimentation on Tiaozini sands, after two month the project was built in August 1998. However, this case didn't come in the latter time. Based on the information of observation in one year, this paper analyzed the configuration character, forming reason, evolution and the affect on depositing efficiency of the triangle area, from the factors of the tide flow, topography, monsoon and the general trend of deposit. This will help to design the best method to promoting deposit on Tiaozini sands.

Key words : The promoting deposit experimentation project on Tiaozini sand net-shaped dams; the triangle area of deposit; sand-filled bag

[责任编辑: 陆炳新]