

龙口护底在余姚海塘除险治江围涂工程中的应用

孙爱军¹, 杨火其², 应登钊¹

(1. 余姚市海涂围垦和海塘管理局, 浙江 余姚 315400; 2. 浙江省水利河口研究院, 浙江 杭州 310020)

摘要: 编织袋充填土在围涂工程中应用比较广泛,但在龙口封堵前期利用编织袋充填土护底进行涂面促淤应用较少。以陶家路块围涂工程为例,介绍编织袋充填土护底在余姚市海塘除险治江围涂工程中的应用,通过龙口护底,有效地促进了围区内涂面淤涨,降低了龙口封堵闭气的难度,节省了围涂填筑工程量。

关键词: 编织袋充填土; 龙口护底; 海塘; 围涂; 促淤; 余姚

中图分类号: TV853

文献标志码: B

文章编号: 1006-7647(2013)S1-0081-03

1 工程概况

余姚市海塘除险治江围涂工程位于钱塘江河口尖山河段南岸余姚岸段,陶家路块围涂工程位于余姚市海塘治江围涂二期工程的陶家路东直堤与R81隔堤之间(图1),围区面积486.67 hm²。陶家路块围涂工程采用在顺堤(陶家路北顺堤)上留龙口的方法促使围区内平均涂面高程达到适围高程后再实施封堵闭气。

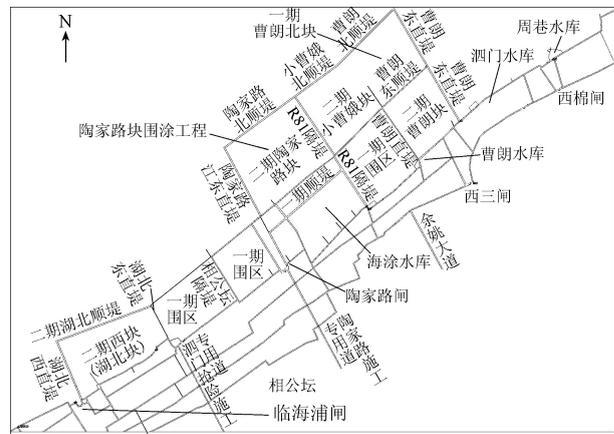


图1 工程平面位置

2 水文地质

工程区域属非正规半日浅海潮,附近多年平均高潮位3.17 m(85国家高程基准,下同),多年平均低潮位-2.55 m。5年一遇、10年一遇、20年一遇高潮位分别为5.95 m、6.22 m和6.51 m,相应重现期

低潮位分别为-3.81 m、-3.98 m和-4.08 m。工程区域大潮期间涨潮垂线最大含沙量介于1.9~6.2 kg/m³之间,落潮垂线最大含沙量在1.8~4.52 kg/m³之间,小潮期间涨潮垂线最大含沙量达到0.3~0.7 kg/m³。

工程涂面以下以砂(黏)质粉土、淤泥质粉质黏土、黏质粉土组成。其中黏质粉土具软土性质,在振动下易产生液化,工程地质条件差;砂质粉土含水量低,地基承载力高,土质较好,土层分布稳定,是堤基主要持力层;淤泥质粉质黏土,土质软弱,含水量高,孔隙比大,具高压压缩低强度特征,但埋藏较深,对堤坝稳定影响较小;砂质粉土地质条件好,埋藏深,对堤坝影响不大^[1]。

3 龙口设计

根据钱塘江河口余姚岸段抛坝促淤后围区内的淤涨速度,一般在促淤坝体龙口形成后1~2 a,围区内平均滩涂高程可达到可围的合适高程,龙口的位置一般设置在顺潮流方向的堤坝段,余姚市治江围涂陶家路块龙口设置在顺水流方向的陶家路北顺堤上,该堤坝长度为2350 m,龙口设置在该堤坝的中段区域,长度为800 m(图2)。

根据钱塘江河口余姚岸段水深、流急的特征,一般采用抛石棱体设置促淤龙口^[2-3],龙口的度汛标准采用10年一遇的标准设计,由于该岸段潮强流急、含沙量高,一方面通过抛坝设置龙口可使围区内多数部位的涂面高程能快速的淤涨,但同时龙口轴线

作者简介:孙爱军(1974—),男,浙江余姚人,高级工程师,主要从事水利管理工作。E-mail:289111192@qq.com



图2 陶家路块围涂工程龙口位置布置

内外侧一定范围内受到每天2次涨落潮流的冲刷,滩涂高程较低。因此,为了促使围区涂面充分淤涨抬高,尤其是龙口附近涂面的淤高,设计采用200 g/m²大型冲泥编织袋进行龙口护底,充泥编织袋充填土厚度控制在70 cm左右,随着龙口附近涂面的抬升,编织袋充填土的顶面高程随之抬升至1.7 m高程(图3)。

根据钱塘江河口余姚岸段潮流含沙量高的特点,龙口护底至1.7 m高程、龙口封堵闭气时间达到150 d以上,则可使龙口位置及围区其余区域涂面得到充分的淤积。

4 施工实践

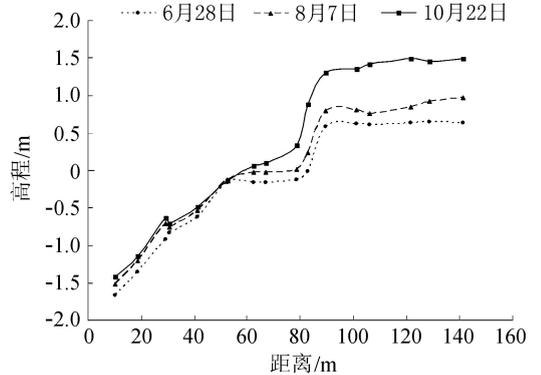
4.1 龙口护底施工过程

陶家路块围涂工程在陶家路江东直堤、R81隔堤以及陶家路北顺堤非龙口段实施堤身土方闭气的基础上,对陶家路北顺堤龙口段800 m(桩号0+900~桩号1+700)抛石坝内侧采用大型编织袋充填土护底,护底施工自2009年6月30日开始,随着龙口段内侧及围区涂面的淤积抬升,逐渐提高龙口段护底袋的顶面高程,至2009年10月30日全面完成护底设计要求,即龙口段抛石坝内侧大型编织袋充填土护底后的顶面高程达到1.7 m左右。

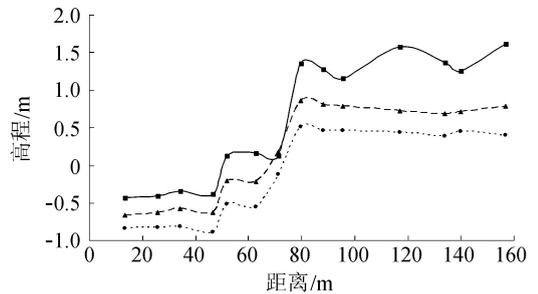
4.2 龙口护底促淤效果分析

龙口护底施工过程中分别于施工前(2009年6月28日)、施工中(2009年8月7日)以及施工临近完工时(2009年10月22日)测量了龙口段堤坝内

侧围区内涂面的冲淤变化过程(图4),从图4可看出,龙口段在实施护底过程中,龙口内侧围区的涂面高程处于淤积过程,从护底开始至护底完成这段时间龙口内侧涂面的淤涨幅度在0.2~1.2 m。此外,龙口护底后龙口底槛高程维持在1.7 m左右,减少了龙口封堵的土方充填量,降低了龙口封堵难度。



(a) 桩号1+200



(b) 桩号1+650

图4 龙口段内侧护底过程中涂面冲淤变化过程

龙口护底后除了龙口段内侧涂面显著淤涨外,整个围区也出现了不同程度的淤涨,图5为龙口护底前与龙口护底后围区涂面的冲淤变化情况。初步估算由龙口护底促使围区内滩涂面平均抬高20 cm以上,从而减少后续围区土方工程填筑量92万m³,节省投资千万余元。

4.3 编织袋充填土护底需要注意的问题

在龙口护底期间,由于涨落潮流的冲刷影响,将不可避免地已实施的护底袋造成局部损坏,需要在下个小潮汛期间及时对冲损的部位补充修复,这自然会增加编织袋充填土的工程量,因此,在设计和招投标过程中,应充分考虑护底损失部分的工程量,

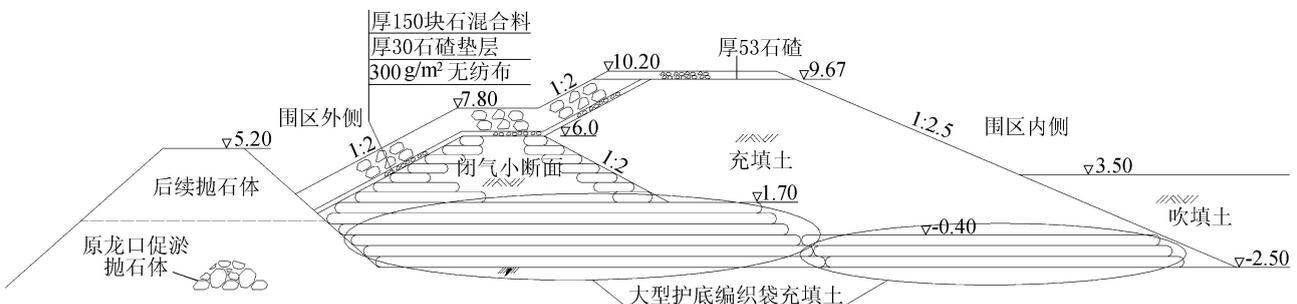
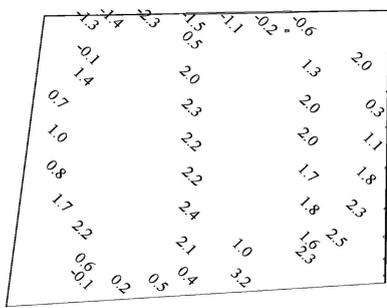
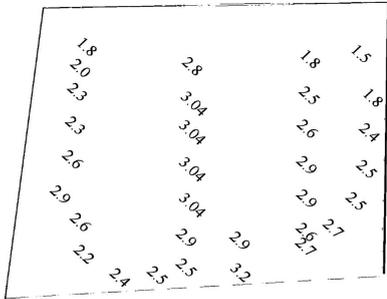


图3 大型编织袋充填土龙口护底断面(单位:高程 m,尺寸 mm)



(a) 护底前



(b) 护底后

图5 龙口护底前后陶家路块涂面淤涨比较(单位:m)

以使工程顺利实施。

5 结论

a. 钱塘江河口余姚岸段潮强流急,含沙量大,

(上接第80页)

2.4 水库浸没

水库上游兴利以上为岩岸及冲积物、坡积物岸坡,不存在大的岸边型浸没问题;水库坝址下游河槽坝段坝基表层局部分布有厚1.0m左右的壤土,下部为砾质粗沙和沙砾石,河槽坝段坝基沙清除不彻底,因此存在坝下型浸没问题;阶地坝段坝基黏土厚度较大,透水性较差,不存在坝下型浸没问题;河槽坝段与阶地坝段结合部坝基为双层结构,坝基黏土较薄,高水位时该段坝后出现沼泽化,存在坝下型浸没问题。

2.5 诱发地震

水库下伏岩体为太古代花岗片麻岩及寒武系灰岩,有F6和F7两断裂破碎带斜交阶地坝段穿过,但是断层被较厚坝基黏土所覆盖,地下水没有进行深部循环的条件,地下也没有吸水矿物存在,不会改变地下应力场。综上所述,水库运行至今没有发生诱发地震现象,库区诱发地震的可能性极小。

3 结论

a. 岸堤水库位于东汶河上游与梓河汇合处,所处地质构造是一个以断裂为主、褶皱少见的单斜构造区。坝址所处地震动峰值加速度为0.10g,地震动反应谱特征周期为0.40s,相应的地震基本烈度

通常情况下采用抛坝促淤设置龙口的方式促使拟围区域涂面淤涨,但龙口附近由于每日两潮涨落潮流的冲刷作用,龙口内、外侧涂面淤涨困难,从而导致围区涂面得不到充分的淤积涨高,同时也造成了龙口封堵闭气的困难。

b. 在龙口封堵闭气前,采用大型编织袋充填土逐渐抬升龙口段护底袋的顶面高程,可使龙口内侧拟实施封堵区域涂面高程淤涨,从而在降低龙口封堵难度的同时,围区内的涂面高程得到充分的淤涨,降低了后续围区涂面吹填加高的工程量和工程投资。

c. 龙口护底施工在余姚市海塘除险治江围涂陶家路块围涂工程中取得了重大的成果,采用龙口护底进行围区内促淤的措施可推广使用到类似围涂工程中。

参考文献:

- [1] 邓小华. 无外填料振冲桩施工在余姚围涂工程中的应用[J]. 中国城市经济, 2011(9): 156-158.
- [2] 郑敬云. 河口地区围涂开发的水环境动力特征研究[M]. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [3] 中国水利学会围涂开发专业委员会. 中国围海工程[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2000.

(收稿日期: 2012-10-15 编辑: 熊水斌)

为7度,坝址区接近郯城强烈地震带,对坝体不利。

b. 坝基为第四系全新统洪冲积级配不良砂层,未进行防渗处理,级配不良砂层为坝基主要渗漏通道,在高水位条件下可能会产生流土型渗透破坏。水库阶地坝段坝基不存在坝下型浸没问题,而河槽坝段坝基则存在坝下型浸没问题。

c. 水库经过几十年运行,库岸已基本稳定,不会产生大的滑坡现象。同时由于地下水没有进行深部循环的条件,也没有吸水矿物存在,库区诱发地震的可能性极小。

d. 岸堤水库运行至今,水库淤积较为严重,应加强上游片麻岩地区植被绿化。同时应在施工过程中加强施工地质工作,遇到问题及时解决。

参考文献:

- [1] 王安忠,尹长文. 岸堤水库综合管理讨论[J]. 山东水利, 2002(4): 24.
- [2] 倪自荣,任广云,刘祥锋. 岸堤水库水环境质量评价[J]. 山东水利, 2010(10): 16-17.
- [3] 程金明,魏本华,赵富德. 用帷幕灌浆技术处理岸堤水库坝基大流量渗漏[J]. 山东水利, 2002(7): 45.
- [4] 尚昆,王芳石,艳霞岸. 堤水库大坝砂壳振冲加固处理[J]. 大坝与安全, 2006(3): 53-55.

(收稿日期: 2012-12-05 编辑: 胡新宇)