

围垦对内塘养殖纳潮能力的影响分析

金德钢¹, 黄美君², 余丽华¹, 魏立峰¹

(1. 宁波市水利水电规划设计研究院, 浙江 宁波 315192; 2. 宁波市鄞州区水利水电勘测设计院, 浙江 宁波 315192)

摘要 介绍宁海下洋涂围垦工程概况。复核计算现状条件下老海塘养殖区的纳潮换水能力情况, 并分析评估下洋涂围垦工程建设对老海塘内养殖换水的影响, 提出龙口合拢施工阶段时纳潮排水方案。建议在围垦工程初步设计中充分考虑围垦对老海塘内原有养殖塘在施工期间的影响, 并将补救措施纳入围垦工程概算中, 围垦工程纳排水计算应充分考虑原有养殖纳排水的要求, 而不是只考虑新围养殖区的纳排水要求。

关键词 下洋涂围垦工程; 海塘内侧养殖区; 纳潮排水

中图分类号: S277.4⁺2 文献标识码: B 文章编号: 1006-764X(2009)S1-0071-06

1 问题由来

近几年来, 围垦工程在东部沿海地区大量兴建, 在围垦过程中发生的一系列赔偿矛盾越来越突出, 如何很好地解决围垦过程中对内塘养殖的影响问题, 逐渐成为影响工程开工和施工的重要因素, 如何使围垦过程不影响原养殖塘的养殖效益, 减少围垦对内塘养殖的影响, 将成为围垦工程设计中的一个重要问题。笔者以宁海县下洋涂围垦工程为例, 提出科学合理的分析计算方法及切实可行的对策措施, 为浙东沿海围垦工程设计提供借鉴。

2 工程概况

下洋涂围垦工程流域面积共计 67.49 km², 其中上游(北面)为已建老围区, 按北端 3 条干线为界, 以南的老围区集雨面积作客水进入新围区, 面积 31.59 km²; 新围区面积 35.90 km², 新围区靠长街与青珠农场塘侧面积 15.02 km² 为北方片区, 剩余面积 20.88 km² 为南方。

下洋涂围垦工程上游北侧为老围区, 为地面高程 2.0~3.5 m 之间平原河港区, 局部地底(堵港区内)港城地面高程小于 2.0 m, 其区域上有呈东西向的 3 条河道分布, 由北向南依次为第一干线(长亭港)、第二干线、第三干线, 干线东端均接车岙港水库, 干线西端均接胡陈港水库, 3 条干线的集雨面积分别为 21.7 km², 15.8 km², 9.4 km², 在第 3 干线以南

集雨面积(不包括第 3 干线汇水面积)为 18.7 km², 50% 以上为养殖塘; 原第 1、第 2、第 3 干线向车岙港、胡陈港水库排水, 第 3 干线汇水区域以南集雨面积经沿线海塘各闸(四胜闸 1×2▽-0.9、黄枝港闸 1×3▽-0.5、新民闸 1×2▽-1.0、潮西洋闸 2×3▽-1.5、青珠闸 3×2▽-0.2、保卫闸 2×3▽-1.0、长胜闸 1×2▽-1.0)排入下洋涂。

围区以北横隔堤为界分为北片和南片两大区块, 北片面积 0.15 万 hm², 分北 1 区、北 2 区, 与青珠农场塘、保卫塘、新民塘、长街盐场塘接壤, 南片面积 0.21 万 hm², 由纵隔堤和南横隔堤分成西 1 区、西 2 区、东 1 区和东 2 区, 围区内新建水闸 11 座、隔堤 3 条、交通桥 12 座及河道渠系等配套工程。

3 研究方法

本次研究在文献[1]的基础上复核计算现状条件下老海塘内侧养殖区的纳潮换水能力情况, 分析评估下洋涂围垦工程建设对老海塘内养殖换水的影响, 提出龙口合拢施工阶段临时纳潮排水方案。

在考虑老海塘内侧养殖区纳潮排水要求条件下, 对新围区鱼塘养殖配套工程进行水利计算, 以复核围垦区的纳排闸及配套河道工程规模。

纳潮计算采用设计潮型, 根据养殖纳潮换水标准选择相应大潮潮型、小潮潮型。大潮潮型以大潮期多年平均高潮位作控制, 选择保证率不低于现状保证率水平, 确定 25% 保证率作大潮期纳潮典型潮

作者简介: 金德钢(1969—), 男, 浙江宁海人, 教授级高级工程师, 从事水利规划和设计工作。E-mail: njbjdg@126.com

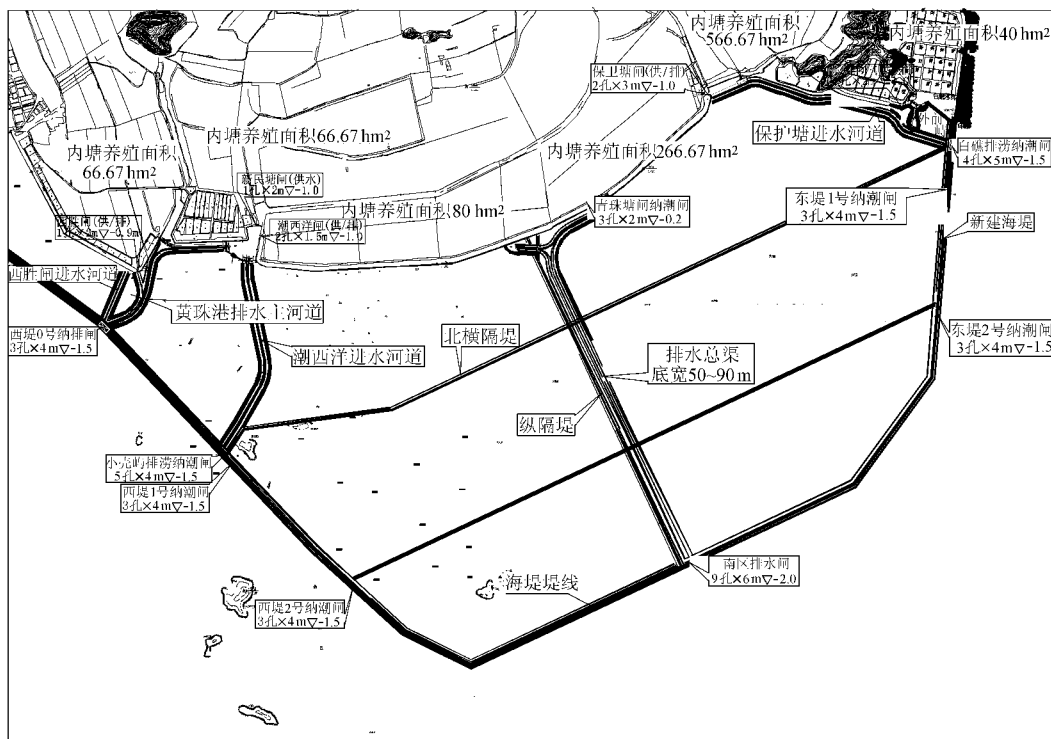


图1 下洋涂围区工程规划设计示意图

型,小潮潮型以小潮期多年平均高潮位作控制,参照现状保证率水平选择保证率为75%作小潮期纳潮典型潮型。

典型潮型均选用健跳站实测潮位过程,根据工程实际进行修正。

将纳潮典型潮位过程作为模型外边界,通过河道及水闸过流计算模型计算各纳潮闸过闸水量及排水闸排水量、各河道控制点及闸门控制点潮位过程,推算进出养殖区的潮量及潮位,分析评估各养殖区纳潮换水在不同工况下的变化情况。

4 纳潮能力影响分析

4.1 水利计算模型及模型验证

4.1.1 水利计算模型

根据区域河道和水利工程资料,将区域水系、河道概化成由河网和水域组成的体系。河网由区域内骨干河道和重要联系河等一系列主要河道组成,是区域输送水流的载体,水域主要由支流河流、鱼塘等水体概化成,主要起水量调蓄的作用。对河网采用节点-河道模型,对成片水域则划分为单元,这部分单元仅起蓄水调节作用,不起动力输水作用。通过引入陆域宽度概念,河网和水域便组成统一的数学模型,用于本次计算。

4.1.2 河网概化

河网概化主要考虑上游客水区第3干线以南骨干河道及规划规模和调蓄水面,新围垦种植区内规划

河道为北1、北2排水干渠及排水支渠,共14个河段、20个河汊、3个外闸边界,计算河道断面43个。河道断面尺寸以不冲流速为控制,不冲流速取0.9m/s;围区排水干渠、支渠及闸规模按文献[1]拟定。

4.1.3 边界条件

本次研究只涉及纳潮养殖换水计算,模型采用以下水位边界:以西堤、东堤对应外海2个水位(潮位)下边界。

4.1.4 参数分析与率定

河网模型参数主要包括河道长度、断面尺寸、断面形状、陆域宽度、河道糙率、水面率、水闸出流系数等。参数的分析和率定如下:①河道长度,根据工程区域电子地图,利用地理信息系统的功能量算;②断面尺寸,根据实测或规划河道断面图量算;③河道糙率,主要河道的糙率根据实测的河道水位、流量资料进行率定取值,一般取值在0.02~0.04之间;④水闸出流系数,根据实测的闸前、闸后同时水位、引排水流量资料进行率定取值。

4.1.5 计算条件及原则

模型计算主要采用以下条件和原则:①养殖鱼塘底高程1.8~2.2m,养殖常水深为50~80cm;②大潮期换水5~7d,养殖鱼塘平均日换水深度为20cm,考虑到部分养殖鱼塘面积大,同时换水需水量大且实际操作可能性小,故确定日换水面积比例为50%;③考虑纳潮换水的实际情况,确定只在日半潮进行纳潮换水;④小潮期鱼塘换水较少,换水需求参照大潮

需求的 50%计 即小潮期日换水深度为 10 cm。

4.1.6 模型验证

为了保证计算成果的可靠性,利用模型对 2008 年 4 月 20 日实测潮位进行校核计算,以检验模型的可靠性和适用性。模型取胡陈港同步实测潮位作为外海潮位,由模型推算老海塘沿线纳潮闸处水位,经与实测点新民塘闸潮位对比率定模型相关参数。表 1 为胡陈港实测潮位、新民塘闸实测潮位和计算潮位。

表 1 胡陈港、新民塘闸实测及计算潮位 m

时间	新民塘闸 实测潮位	胡陈港 实测潮位	计算潮位
04-20T06	0.25	0.58	0.35
04-20T07	1.36	1.77	1.46
04-20T08	2.22	2.66	2.32
04-20T09	2.49	2.82	2.58
04-20T10	2.17	2.56	2.27
04-20T11	1.24	1.50	1.33
04-20T12	0.03	0.27	0.11
04-20T13	-1.10	-0.74	-1.00
04-20T14		-1.30	-1.10
04-20T15		-1.37	-1.20
04-20T16		-1.46	-1.20
04-20T17	-1.30	-1.04	-1.21
04-20T18	-0.15	0.20	-0.05
04-20T19	1.05	1.37	1.15
04-20T20	1.95	2.37	2.05
04-20T21	2.48	2.97	2.58
04-20T22	2.65	3.04	2.75
04-20T23	2.01	2.47	2.11
04-21T00	0.82	1.11	0.92
04-21T01	-0.41	-0.10	-0.31
04-21T02	-1.56	-1.09	-1.46

注 04-20T14 ~ T16 新民塘闸低潮位无法测出。

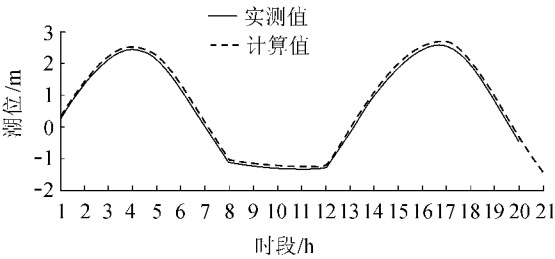


图 2 新民塘闸实测潮位与计算潮位过程比较

从计算结果来看,新民塘闸潮位计算误差最大

在 10 cm 左右,上下略有浮动,具有较高的精度,验证了模型的正确性、实用性。通过本次模型验证,率定了模型的相关参数,如河道糙率等。计算产生的误差主要来源于以下 2 个方面:①用胡陈港潮位直接代替下洋涂外海潮位,两者潮位过程存在一定差异;②现状条件下沟通下洋涂和老海塘河道为天然潮沟,模型概化困难。

4.2 现状老围区养殖纳潮能力分析

现状条件下,老海塘内养殖区供水由老海塘沿线纳排闸及下洋涂天然潮沟联通完成,按照其纳排闸及相应鱼塘布局,通过水利计算,方案计算结果见表 2。

从计算结果可以看出,现状条件纳排闸及河道规模情况下,老海塘内养殖区保卫塘闸由于供水面积较大,大潮期换水尚不能达到日换水深度 20 cm 的需求,满足度仅 60% 左右;小潮期由于外海潮位较低,保卫塘闸同样不满足内侧鱼塘换水深度 10 cm 的需求。

4.3 龙口宽度对围区纳潮养殖影响分析

随着龙口合拢施工的进行,龙口宽度逐渐减小,外海潮位进入围区后潮位过程将发生变形,最高潮位及高潮位持续时间可能发生相应的变化,这些变化将直接影响老海塘内侧养殖换水,工程图如图 3 所示。

为保证老海塘纳潮养殖需求,确定合适的龙口宽度,使其在对老海塘内养殖产生影响前实施临时供水工程,确保老海塘养殖换水要求。以龙口宽度为关注因子,以外海潮位为外边界,推算内围区潮位过程,在龙口宽度小到一定规模时,内围区潮位特征(高潮位及高潮位持续时间)发生明显变化视为对老海塘内侧养殖换水影响较大,此时需及时进行临时供水工程建设,保证老海塘内侧养殖换水要求;反之视为对老海塘内侧养殖换水尚未产生明显影响。

针对影响老围区鱼塘养殖的 1 号龙口和 3 号龙口分别进行方案论证(其中高潮位持续时间以潮位高于 2.1 m 持续时间统计):

a. 1 号龙口。1 号龙口中最低位置宽 70 m 范围

底槛高程 - 1.5 m,宽 170 m 范围另外部分底槛高程

表 2 现状条件下纳潮换水计算结果

闸名	闸总 净宽/m	闸底 高程/m	养殖面积/ hm ²	大 潮				小 潮			
				过闸流量/ (m ³ ·s ⁻¹)	纳潮总量/ 万 m ³	最高 水位/m	需换水量/ 万 m ³	过闸流量/ (m ³ ·s ⁻¹)	纳潮总量/ 万 m ³	最高 水位/m	需换水量/ 万 m ³
西 胜 闸	2	-0.9	67	18.1	12.0	2.66	6.7	9.0	5.1	1.95	3.3
新民塘闸	2	-1.0	67	19.2	12.0	2.70	6.7	9.2	5.3	1.96	3.3
西 洋 闸	3	-1.0	80	27.0	16.1	2.70	8.0	12.6	7.2	1.98	4.0
青珠塘闸	6	-0.2	266	46.7	30.6	2.53	26.7	22.4	13.5	1.90	13.3
保卫塘闸	6	-1.0	567	56.8	34.1	2.42	56.7	15.4	6.6	1.82	28.3
长 胜 闸	2	-1.0	40	14.8	7.2	2.66	4.0	4.0	1.9	1.89	2.0

注:保卫塘闸在大潮和小潮时满足纳潮要求率分别为 60.1% 和 23.3%,其余闸均满足纳潮要求。

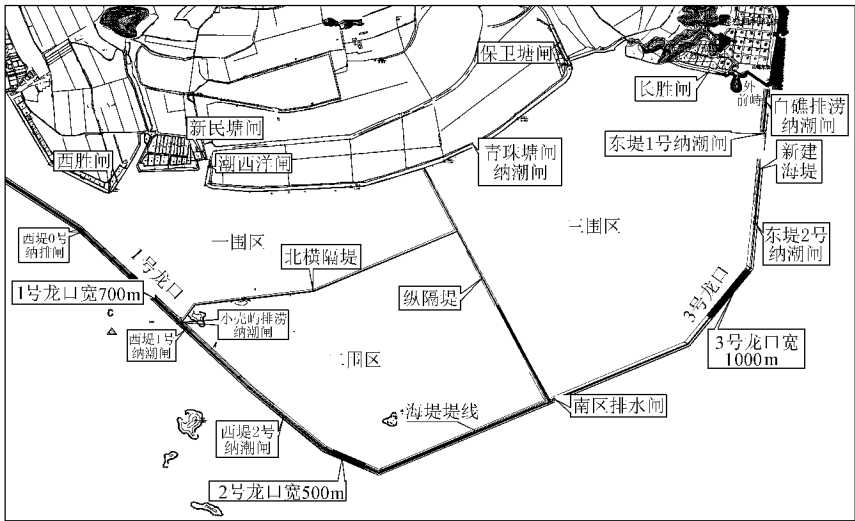


图3 围区大堤及龙口布置示意图

-0.5m,其余部分底槛高程0.5m。各段以1:4边坡连接。根据不同龙口宽度方案分别对围区内水位过程进行计算分析(方案1龙口宽度700m,方案2龙口宽度500m,方案3龙口宽度300m),计算结果见表3。

表3 1号龙口方案计算结果

方案	西、南堤		西胜闸		新民塘闸、青珠塘闸	
	最高潮位/m	高潮位持续时间/h	最高潮位/m	高潮位持续时间/h	最高潮位/m	高潮位持续时间/h
1	2.92	4	2.80	4	2.82	4.00
2	2.92	4	2.68	3.5	2.80	3.75
3	2.92	4	2.56	3	2.71	3.25

从计算结果可见,方案1时老海塘沿线最高潮位减低10~12cm,高潮位持续时间与1号龙口外海潮位基本一致,此方案对老海塘纳潮换水影响较小;方案2对围区内潮位已产生一定影响,西胜闸最高潮位相对于外海潮位降低24cm,高潮持续时间缩短近0.5h,考虑到青珠塘闸供水范围较广,纳潮换水量大,此方案将会对老海塘纳潮换水产生影响;方案3对围区内潮位影响较大,西胜闸最高潮位相对于外海潮位降低36cm,高潮持续时间缩短近1h,新民塘闸最高潮位相对于外海潮位降低21cm,高潮持续时间缩短45min左右,考虑到新民塘闸、青珠塘闸供水范围较广,纳潮换水需求较大,势必对老海塘纳潮换水产生深刻影响。

b. 3号龙口。3号龙口中最低位置宽40m范围底槛高程-1.5m,宽68m范围另外部分底槛高程-0.5m,其余部分底槛高程0.5m。各段以1:4边坡连接。根据不同龙口宽度方案分别对围区内水位过程进行计算分析(方案1龙口宽度1000m,方案2龙口宽度900m,方案3龙口宽度700m),计算结果见表4。

表4 3号龙口方案计算结果

方案	东堤潮位		保卫塘闸		长胜塘闸	
	最高潮位/m	高潮位持续时间/h	最高潮位/m	高潮位持续时间/h	最高潮位/m	高潮位持续时间/h
1	2.78	4	2.68	4.00	2.69	4.00
2	2.78	4	2.61	3.75	2.61	3.75
3	2.78	4	2.55	3.25	2.56	3.25

从计算结果可见,方案1时老海塘沿线最高潮位减低9~10cm,高潮位持续时间与3号龙口外海潮位基本一致,此方案对老海塘纳潮换水影响较小;方案2对围区内潮位已产生一定影响,最高潮位相对于外海潮位降低17cm左右,高潮持续时间变化不明显;方案3时保卫塘闸最高潮位相对于外海潮位降低23cm,高潮持续时间缩短45min左右,考虑到保卫塘闸供水范围广,纳潮换水需求大,且现状条件下闸规模偏小,供水已显不足,必然对老海塘纳潮换水产生较大影响。

4.4 施工阶段临时纳排水措施

随着龙口的合拢施工,在1号龙口宽度小于700m、3号龙口宽度小于1000m后,外海潮位进入围区将发生改变,最高潮位降低、高潮位持续时间缩短,对老海塘内鱼塘养殖产生严重影响。因此,当龙口到达一定宽度时,应采取临时纳排水措施,保证老海塘内鱼塘养殖的纳潮换水要求。

设定不同的临时纳潮河道布局及规模进行水利计算,按照大小潮分析评估纳潮供水情况。

a. 方案1 基准方案。结合规划永久河道布置,按照图4进行临时供水河道建设:①打开西堤0号闸(12m)及白礁闸(20m)2个纳排闸对老海塘进行补充供水;②开挖北1纳潮干渠长2.8km,沟通1号龙口和新民塘闸、青珠塘闸等闸;③开挖老养殖区纳潮干渠北1临时段长2.08km,连接西堤0号纳排闸。

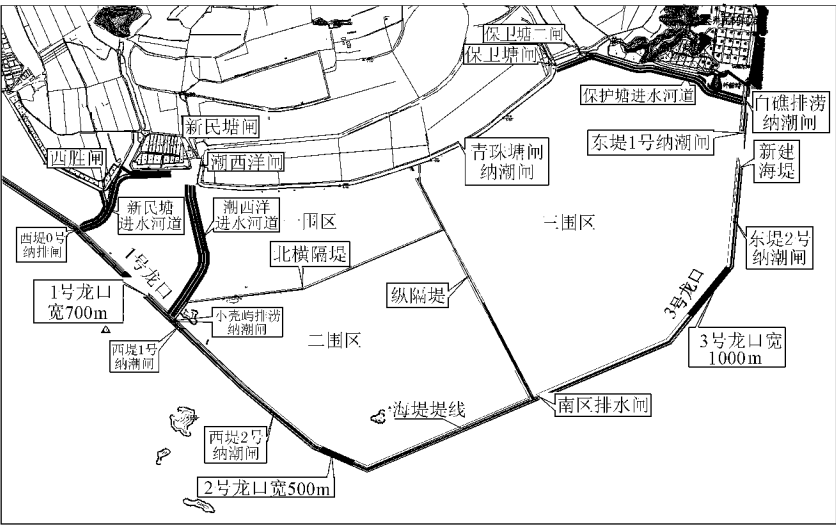


图 4 临时供排水工程布置示意图

和西胜闸、新民塘闸等闸,北 2 临时段长 5.86 km 连接白礁纳排闸和长胜闸、保卫塘闸 ;④开挖北 1 纳潮支渠长 1.1 km 临时性河道沟通西胜闸和新民塘闸等闸下潮沟。

各河道规模如下 北 1 纳潮干渠长 2.8 km、底高程 - 1.5 m、底宽 40 m ;老养殖区纳潮干渠北 1 临时段长 2.08 km、底高程 - 1.5 m、底宽 40 m ;北 2 临时段长 5.86 km、底高程 - 1.5 m、底宽 40 m ;北 1 纳潮支渠长 1.1 km、底高程 - 1.5 m、底宽 12 m。

通过水利计算 ,方案 1 计算结果见表 5。
从该方案计算结果可以看出 ,原规划纳排闸及配套河道规模情况下大潮期老养殖区除保卫塘闸由

于供水面积较大 ,换水要求尚不能得到满足 ;小潮期由于外海潮位较低 ,青珠塘闸、保卫塘闸 ,长胜闸不满足内侧鱼塘换水深度 10 cm 的需求。

由各纳排闸规模及其供水范围可见 ,保卫塘闸供水范围较大 ,规模偏小 ,要满足塘内养殖换水需求需对其改造扩建、加大规模。

b. 方案 2 拓宽纳排闸规模方案。基准方案基础上将保卫塘闸规模拓宽至 15 m ,增加保卫塘的纳潮能力。该方案计算结果见表 6。

从方案 2 的计算结果可以看出 ,在基准方案基础上将保卫塘闸从 6 m 拓宽至 15 m 后 ,保卫塘闸纳潮水量比基准方案增加 23.3 万 m³ ,大潮期基本能够满足

表 5 方案 1 纳潮供水计算结果

闸名	闸总净宽/m	闸底高程/m	养殖面积/hm ²	大 潮				小 潮			
				过闸流量/(m ³ ·s ⁻¹)	纳潮总量/万 m ³	最高水位/m	需换水量/万 m ³	过闸流量/(m ³ ·s ⁻¹)	纳潮总量/万 m ³	最高水位/m	需换水量/万 m ³
西 胜 闸	2	- 0.9	67	17.3	11.2	2.50	6.7	9.0	4.5	1.94	3.3
新民塘闸	2	- 1	67	18.2	11.7	2.51	6.7	9.5	4.8	1.94	3.3
西 洋 闸	3	- 1	80	25.4	16.3	2.55	8.0	13.2	6.5	1.96	4.0
青珠塘闸	6	- 0.2	266	45.1	31.2	2.53	26.7	22.6	11.6	1.89	13.3
保卫塘闸	6	- 1	567	52.1	32.5	2.38	56.7	18.2	7.2	1.83	28.3
长 胜 闸	2	- 1	40	12.4	7.0	2.52	4.0	4.1	1.5	1.87	2.0

注 :保卫塘在大潮满足纳潮要求率为 57.31% ,青珠塘闸 ,保卫塘闸 ,长胜闸小潮满足纳潮要求率分别为 87.2% ,25.44% 和 75% ,其余闸均满足纳潮要求。

表 6 方案 2 纳潮供水计算结果

闸名	闸总净宽/m	闸底高程/m	养殖面积/hm ²	大 潮				小 潮			
				过闸流量/(m ³ ·s ⁻¹)	纳潮总量/万 m ³	最高水位/m	需换水量/万 m ³	过闸流量/(m ³ ·s ⁻¹)	纳潮总量/万 m ³	最高水位/m	需换水量/万 m ³
西 胜 闸	2	- 0.9	67	17.3	11.2	2.63	6.7	9.0	4.5	1.94	3.3
新民塘闸	2	- 1	67	18.2	11.7	2.65	6.7	9.5	4.8	1.94	3.3
西 洋 闸	3	- 1	80	25.4	16.3	2.71	8.0	13.2	6.5	1.96	4.0
青珠塘闸	6	- 0.2	266	45.1	31.2	2.53	26.7	22.6	11.6	1.89	13.3
保卫塘闸	6	- 1	567	51.6	55.8	2.50	56.7	30.3	11.7	1.84	28.3
长 胜 闸	2	- 1	40	10.9	6.2	2.61	4.0	3.7	1.3	1.87	2.0

注 :青珠塘闸 ,保卫塘闸 ,长胜闸小潮满足纳潮要求率分别为 87.2% ,41.34% 和 65% ,其余闸均满足纳潮要求。

内侧养殖区鱼塘日换水深度 20 cm 的需求。可见 ,在现状保卫塘闸供水能力偏小的情况下 ,若要满足内塘养殖区换水需求需将保卫塘闸规模加大至 15 m。

5 结论和建议

5.1 结论

通过进行下洋涂围垦工程对内塘养殖纳潮能力的影响分析 ,认为采用河网非恒定流混合模型进行养殖纳排水分析 ,方法合理可行 ,成果精度较高 ,值得在类似围垦工程中推广应用 ,采用控制龙口宽度达到基本不影响内塘养殖的对策措施简单可行 ,龙口合龙前结合永久河道设置临时沟通河道连接新老纳排闸 ,确保整个工程施工过程不影响内塘养殖是必须的 ,必要时应考虑拓宽内塘纳排闸 ,达到纳排顺畅。

5.2 建议

a. 在围垦工程初步设计中应充分考虑围垦对

老海塘内原有养殖塘在施工期间的影响 ,并将补救措施纳入围垦工程概算中。

b. 围垦工程纳排水计算应充分考虑原有养殖纳排水的要求 ,而不是只考虑新围养殖区的纳排水要求。

参考文献 :

[1] 浙江省钱塘江管理局勘测设计院 . 宁海县下洋涂围垦工程初步设计 [R]. 杭州 :浙江省钱塘江管理局勘测设计院 2006 .
[2] 国家海洋局第二海洋研究所 . 宁海县下洋涂围垦工程对周边水流及泥沙冲淤影响的研究报告 [R]. 杭州 :国家海洋局第二海洋研究所 2006 .
[3] 宁波市水利水电规划设计研究院 . 下洋涂围垦区纳潮能力复核研究报告 [R]. 宁波 :宁波市水利水电规划设计研究院 2008 .

(收稿日期 2008 - 08 - 21 编辑 :高建群)

(上接第 50 页)

开流域和闭合流域在处理 DEM 时将损失许多数据或赋予错误数据。

4 结 语

随着计算机与航天测量技术的发展 ,多精度和不同格式的地形数据越来越容易获取 ,但是海量数据与当前信息处理分析和提取能力之间存在巨大反差 ,EDNA 有效地解决了这一难题 ,同时空间数据库的应用提高了数据的安全性、完整性和数据访问的便利性 ,更好地服务于水文、地貌、测绘和环境等其他行业 ,此外也给我我国建立全国河流主要特征 (水系特征、流域特征和水文特征) 基础数据库和基于 GIS 的河流信息管理系统提供了建设性的参考。

参考文献 :

[1] 郭伦 ,刘瑜 ,张晶 ,等 . 地理信息系统—原理、方法和应用 [M]. 北京 :科学出版社 ,2001 .
[2] FREEMAN T G . Calculating catchment area with divergent flow based on a regular grid [J]. Computer & Geosciences ,1991 ,17 (3) :413-422 .
[3] 朱庆 ,赵杰 ,钟正 ,等 . 基于规则格网 DEM 的地形特征提取算法 [J]. 测绘学报 ,2004 ,33 (1) :77-82 .
[4] JENSON S K ,DOMINGUE J O . Extracting topographic structure from digital elevation data for geographic information system analysis [J]. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing ,

1988 ,54 :1593-1600 .

[5] SANTINI M ,PETROSELLI A ,NARDI F ,et al . A review of DEM-based flow direction characterization methods for hydrogeomorphic applications [C] // American Geophysical Union ,Fall Meeting 2006 ,Abstract # H43E-0532 .
[6] MOORE I D ,GRAYSON R B . Terrain-based catchment partitioning and runoff predietion using vector elevation data [J]. Water Resources Research ,1991 ,27 (6) :1177-1191 .
[7] VERDIN K L , VERDIN J P . A topological system for delineation and codification of the Earth 's river basins [J]. Journal of Hydrology ,1999 ,218 :1-12 .
[8] SEABER ,P R ,KAPINOS F P ,KNAPP G L . Hydrologic unit maps [M]. United States : Government Printing Office ,1987 :1-14 .

(收稿日期 2008 - 05 - 05 编辑 :高建群)

· 简讯 ·

“ 全国城市水利学术研讨会暨工作年会 ”
将于 2009 年 11 月在深圳召开

为加强城市防洪 ,加快水生态治理 ,“ 全国城市水利学术研讨会暨工作年会 ” 将于 2009 年 11 月初在深圳召开。会议由中国水利学会城市水利专业委员会主办 ,深圳市水务局、深圳市水利学会承办。会议的主题是“ 城市防洪和水生态治理 ”。

(编辑部供稿)