

黄河口滨海区泥沙容重试验分析研究

何传光 李小娟 左学玲

(黄委黄河口水文水资源勘测局, 山东 东营 257091)

【摘要】 本文以黄河口附近的水文泥沙容重试验数据为依据,通过计算,分析得出了黄河口泥沙冲淤计算容重采用值1.533g/cc,经验证与黄委水利科学研究院提供的1.57g/cc相吻合。并初步分析了黄河口滨海区泥沙容重分布规律,以更好地服务黄河口的综合治理开发。

【关键词】 黄河口; 泥沙; 容重; 冲淤

中图分类号: TV141

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)04-0070-03

Analysis and research on sediment bulk density test in coastal area of Yellow River estuary

HE Chuanguang, LI Xiaojuan, ZUO Xueling

(YRCC Yellow River Estuary Hydrology and Water Resources Survey Bureau, Dongying 257091, China)

Abstract: In the paper, hydrologic sediment bulk density tests near Yellow River estuary is adopted as basis. The bulk density value of sediment erosion and deposition in Yellow River estuary is 1.533g/cc according to calculation and analysis. It is consistent with 1.57g/cc provided by YRCC Water Conservancy Science & Research Institute according to verification. The distribution laws of sediment bulk density in coastal area of Yellow River estuary are preliminarily analyzed, in order to better serve comprehensive governance and development in Yellow River Estuary.

Keywords: Yellow River estuary; sediment; bulk density; sediment

泥沙干容重是泥沙的基本物理特性之一,各种与泥沙冲淤有关的分析计算都需要该指标进行重量与体积的转换。干容重取值准确与否直接影响计算结果的精度,若使用不当甚至会导致淤积形态判断上的失真,在冲淤计算、河道演变、河流模拟等问题研究中,具有重要的理论意义及广泛的实用价值。本文依据黄河口滨海区的泥沙容重数据资料,通过计算分析得出该区域冲淤计算采用的容重值,同时粗浅地分析了黄河口滨海区容重分布规律。

1 黄河口滨海区测区概况

黄河口滨海区测区范围为:东西方向从汉2断面

至海边,南北方向从胜利油田废井台进海路至胜利油田垦东121井进海路的全部陆地部分。该区域为黄河清8出汉后黄河携带的泥沙淤积而成,区域内遍布汉沟和烂泥滩,芦苇和怪柳丛生,蚊子和牛虻密布,因此测量环境非常恶劣。

2 泥沙容重试验数据的采集和取样

泥沙容重测验采用MC-4C湿度密度仪,天宝DSM232GPS信标机定位,确定每一个容重点的坐标。按照设计好的测线,根据实地具体情况,在沿线间隔1.0~2.0km采集一个容重值,MC-4C密度仪和DSM232信标机所有采集的数据记录在《黄河口泥沙

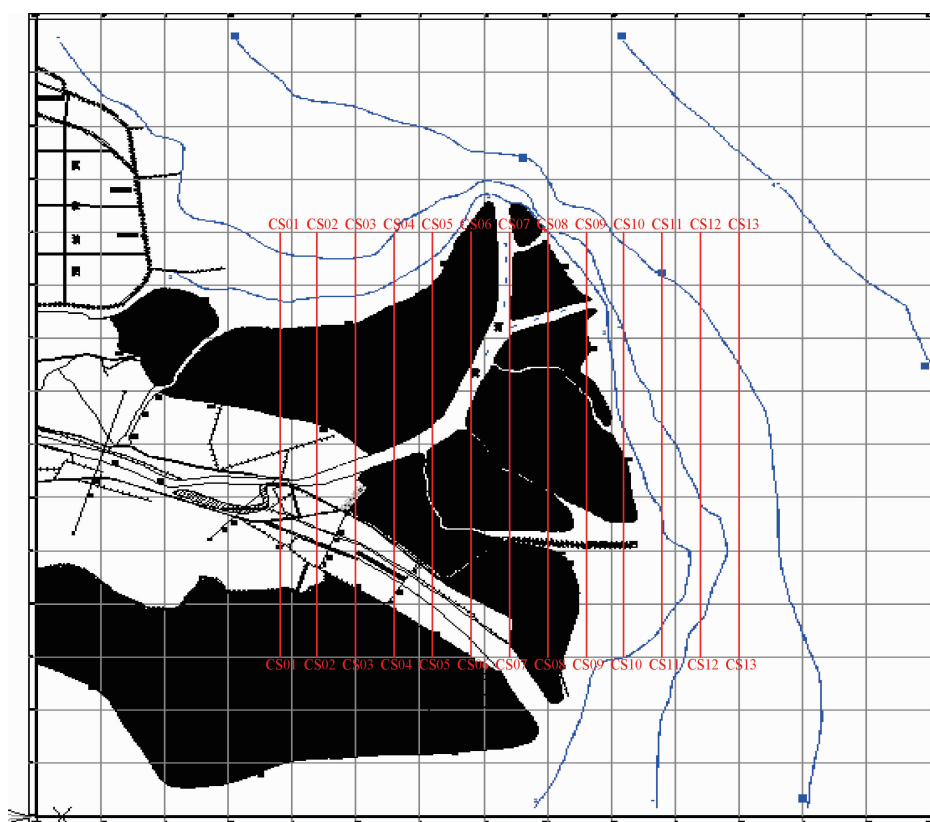


图1 黄河口滨海区泥沙容重测验布设示意图

干容重测验记载表》中,本次试验共采集容重值 90 个,同时在容重值测点上采集不少于 30g 的底质样品用于颗粒分析。黄河口滨海区泥沙容重测验布设示意图 1。

3 实测成果分析

3.1 泥沙容重试验成果

对所采集 90 个点的容重值,按测线进行整理、统计出各测线的容重值、中值粒径、平均粒径变化范围,见下表。

各测线的容重值、中值粒径、平均粒径变化范围表

| 序号 | 断面 | 容重变化范围/(g/cc) | 平均容重/(g/cc) | 中值粒径范围/ μm | 平均粒径范围/ μm |
|----|------|---------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | CS01 | 1.423 ~ 1.646 | 1.536 | 20.6 ~ 45.2 | 26.8 ~ 48.9 |
| 2 | CS02 | 1.406 ~ 1.521 | 1.454 | 8.3 ~ 47.5 | 12.9 ~ 49.9 |
| 3 | CS03 | 1.415 ~ 1.650 | 1.553 | 14.7 ~ 59.3 | 20.1 ~ 63.1 |
| 4 | CS04 | 1.429 ~ 1.664 | 1.546 | 19.2 ~ 53.2 | 26.7 ~ 57.3 |
| 5 | CS05 | 1.355 ~ 1.636 | 1.485 | 18.1 ~ 77.3 | 20.7 ~ 83.4 |

续表

| 序号 | 断面 | 容重变化范围/(g/cc) | 平均容重/(g/cc) | 中值粒径范围/ μm | 平均粒径范围/ μm |
|----|------|---------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| 6 | CS06 | 1.475 ~ 1.629 | 1.547 | 22.7 ~ 83.5 | 28.2 ~ 85.3 |
| 7 | CS07 | 1.437 ~ 1.587 | 1.520 | 26.6 ~ 78.3 | 31.8 ~ 83.9 |
| 8 | CS08 | 1.426 ~ 1.592 | 1.506 | 27.1 ~ 83.1 | 30.8 ~ 88.4 |
| 9 | CS09 | 1.432 ~ 1.567 | 1.528 | 20.6 ~ 83.9 | 29.0 ~ 88.6 |
| 10 | CS10 | 1.561 ~ 1.596 | 1.581 | 33.3 ~ 74.1 | 49.2 ~ 78.4 |
| | 其他 | 1.563 ~ 1.699 | 1.608 | 46.0 ~ 82.3 | 49.8 ~ 86.0 |

由表 1 可知,黄河口滨海区泥沙容重测定范围为 1.406 ~ 1.699g/cc,平均泥沙容重为 1.533g/cc,与黄委水利科学研究院提供的 1.57g/cc 相吻合。

3.2 泥沙容重分布规律

按坐标点绘对应容重分布图,并绘制等值线,如图 2 所示。由图 2 可以看出,自陆地沿潮间带向海边延伸,其泥沙容重值由大变小,以河道中心向两边扩展泥沙容重由大变小,充分证明了泥沙早淤积的容重大,新淤积的容重小。

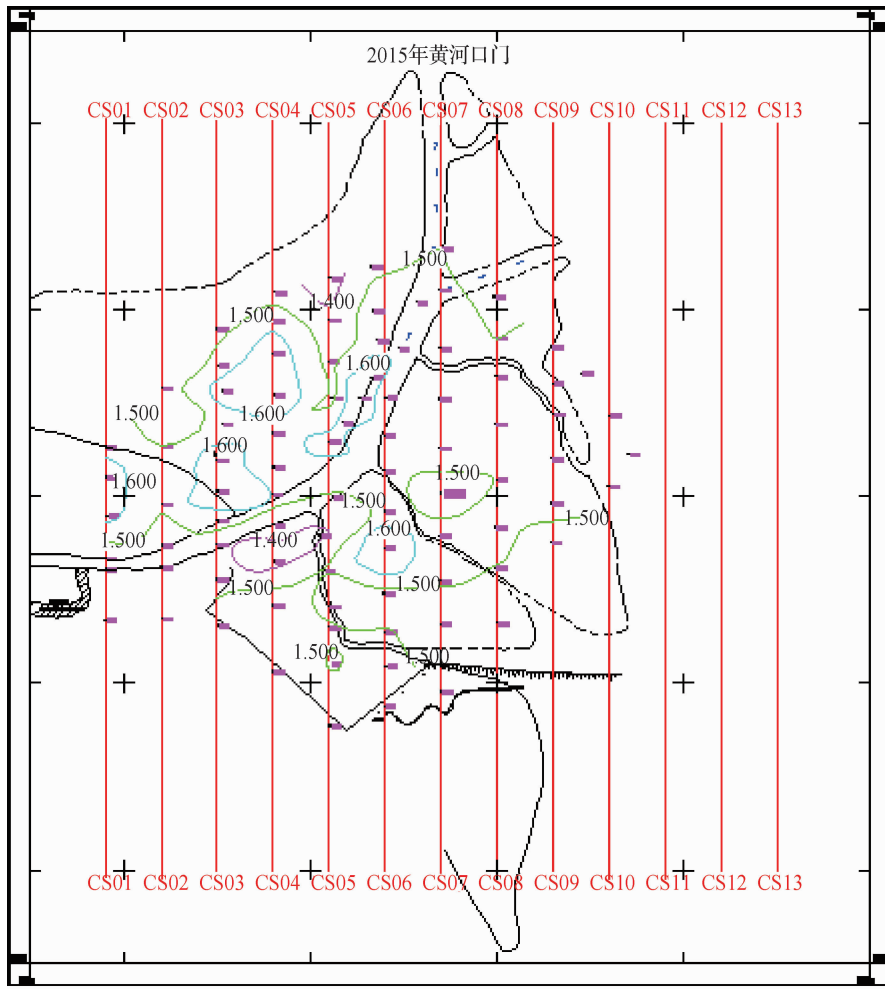


图2 黄河口滨海区测区容重等值线分布

3.3 泥沙容重与粒径的关系

从泥沙容重与平均粒径关系图(见图3)可以看出:平均粒径小,则泥沙容重小;平均粒径大,则泥沙容重大。即泥沙的粒径愈细,其容重就愈小;反之容重就愈大。

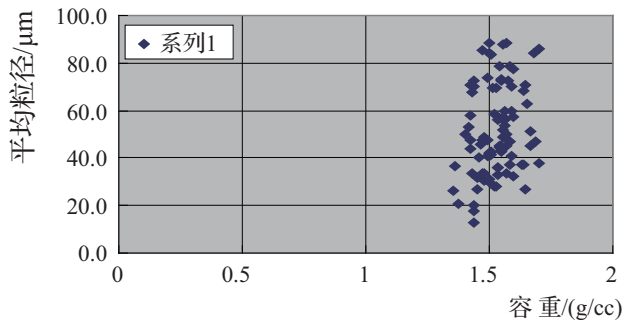


图3 测区内容重与平均粒径关系

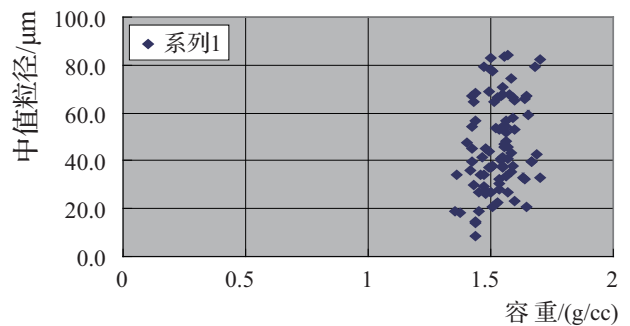


图4 测区内容重与中值粒径关系

此外,容重还与中值粒径大小有关(见图4),泥沙粒径越细,受其影响也越大,当中值粒径大于40 μm 后,其对泥沙干容重的影响已经可以忽略,这说明泥沙的非均匀性对干容重的影响主要表现在细颗粒泥沙上,对粗颗粒泥沙的影响不大。(下转第76页)

5.2 健康评价结果

对显岗水库的运行情况进行评价后,健康评价值是 73.29,结构安全的评价值是 74.76,功能效益的评价值是 77.39,总的评价等级以及结构安全、功能效益均为亚健康。但是,生态环境效益的值是 65.12,评价等级达到了轻度病变。对围坝结构安全的评价值是 74.84,其中出水建筑物的评价值是 76.43,进水建筑物的评价值是 75.89,评价等级均为亚健康。对农业灌溉的评价值是 71.58,城镇供水的评价值是 82.98,水库蓄水的功能效益评价值是 72.55,评价等级均为亚健康,目前发现的问题并不严重,加强管理及维护即可解决。对环境影响的评价值是 66.56,生态功能的评价值是 65.10,发现的问题相对严重,水库很大程度上影响了周边的环境,生态环境的评价等级均为轻度病变。管理、维护水库的运行时,问题主要因为功能效益和结构没有达到设计要求而引起,且环境效益方面最严重。

6 主要结论

按照各项评价指标,本文构建了评价水库健康情

(上接第 72 页)

4 结论及建议

a. 黄河口滨海区泥沙容重测定范围为 1.406 ~ 1.699g/cc,平均泥沙容重为 1.533g/cc,与黄委水利科学研究院提供的 1.57g/cc 相吻合。

b. 黄河口容重自陆地沿潮间带向海边延伸,其泥沙容重值由大变小,以河道中心向两边泥沙容重由大变小,充分揭示了泥沙早淤积的容重大,晚淤积的容重小。

c. 平均粒径小,则泥沙容重大;平均粒径大,则泥沙容重小。

d. 由于 MC-4C 湿度密度仪只能测定陆地的容重值,501 型直读式深层密度湿度探测仪,也仅能够满足

况的模型,在分析水库健康评价特征的基础上,通过较为精确、科学的层次分析法,求出各个级别指标的权重,并依据水库健康的等级划分标准,划分出五个等级对水库的健康等级进行综合评价。◆

参考文献

- [1] 董国栋. 水库富营养化模型与应用研究[D]. 青岛:青岛理工大学,2012.
- [2] 邓念武,邱福清,徐晖. BP 模型在土石坝资料分析中的应用[J]. 武汉大学学报,2001,34(4):17-20.
- [3] 邓雪,李家铭,曾浩健,等. 层次分析法权重计算方法分析及其应用研究[J]. 数学的实践与认识,2012(7):93-100.
- [4] 方卫华. 大中型水库大坝安全监测研究[J]. 贵州水力发电,2006(1):57-60.
- [5] 方卫华,李燕辉. 土石坝安全监测综述[J]. 四川水力发电,2004(4):68-71.
- [6] 方卫华. 综论土石坝的安全监测[J]. 红水河,2002,21(4):64-67.
- [7] 费智聪. 熵权—层次分析法与灰色—层次分析法研究[D]. 天津:天津大学,2009.
- [8] 高永胜,王浩,王芳. 健康水库内涵及评价指标体系的建立[J]. 水利发展研究,2005,5(9):4-6.

水深小于 4m 的浅海区域,要进行黄河三角洲附近海区的密度调查,只能采用 MC-4C、501 直读密度仪和取原状底质样品相结合的方式来完成。◆

参考文献

- [1] 常晓辉,郑军,杨勇,等. 小浪底库区深层淤积泥沙干容重分析[J]. 人民黄河,2015(8).
- [2] 詹义正,党长伟,余明辉,等. 泥沙干容重计算的新途径[J]. 泥沙研究,2007(5).
- [3] 熊贵枢. 非黏性淤积泥沙干容重分析[J]. 人民黄河,1993(10).
- [4] 张耀哲,王敬昌. 水库淤积泥沙干容重分布规律及其计算方法的研究[J]. 泥沙研究,2004(3).
- [5] 何传光,陈俊卿,王光涛. 胜利油田耿井水库沉沙池使用年限分析[J]. 水利建设与管理,2013(10).