

# 淮安二堡船闸工程观测方法 的设计与应用

严 励

(淮安市淮安区二堡船闸管理所, 江苏 淮安 223200)

**摘要:**水利工程观测是水利工程安全运行科学研究的依据,分析介绍二堡船闸垂直位移观测与引航道河床断面观测方法的设计与应用。垂直位移观测着重介绍了工作基点、位移标点的埋设,观测线路、观测方法的选择,水准测量的高差闭合差允许值的校检。引河横断面观测介绍了断面桩的埋设、断面测量方法,给出断面测量成果表、断面比较图、河床断面冲淤量比较表,对垂直位移观测成果和断面观测成果进行了分析并给出观测结论。

**关键词:**船闸;工程观测;设计应用

中图分类号:TV123

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2021)02-0063-03

## Design and application of observation method for Huaian Erbao Lock Engineering

YAN Li

(Erbao Ship Lock Management Office of Huaian District, Huaian 223200, China)

**Abstract:** The observation of water conservancy projects is the basis of the scientific research on the safe operation of water conservancy projects. The design and application of the vertical displacement observation method of Erbao lock and the riverbed section observation method of approach channel were analyzed. In the aspect of vertical displacement observation, the embedment of working base point and displacement punctuation, the choice of observation lines and observation methods, the checking of the allowable value of the height difference closure of leveling were focused on. In the aspect of cross-section observation of the river diversion, the burial of cross-section piles and the measurement method of cross-section were introduced. The cross-section measurement results table, cross-section comparison diagram and riverbed cross-section erosion and deposition comparison table were given. The vertical displacement observation results and cross-section observation results were analyzed and the observation conclusions were given.

**Key words:** ship lock; engineering observation; design application

淮安市淮安区二堡船闸位于京杭大运河和头溪河交汇处,上下游设计通航最大水位差 7.5 m,工程安全直接关系到里下河地区人民生命财产安全,水利工程观测是水利工程安全运行科学研究的依据,本文着重介绍二堡船闸垂直位移观测与引航道

河床断面观测方法的设计与应用。

### 1 垂直位移观测

在船闸两侧共埋设工作基点 3 个:BM1、BM2、BM3,按照《水利工程观测规程》(DB32/T 1713 -

收稿日期:2020-07-07

作者简介:严励(1978—),男,工程师,本科,主要从事水利工程管理工作。Email:1719744483@qq.com

2011)要求,在工作基点埋设使用后 5 年内,应每年与国家水准点校测 2 次,第 6 年至第 10 年应每年与国家水准点校测 1 次,以后可减为每 5 年 1 次<sup>[1]</sup>。垂直位移标点按闸室及闸首底部结构的分缝布设。闸室底板为混凝土结构,闸室宽 12 m,长 106 m,闸室墙为连拱箱式挡土墙,前墙、垛墙用浆砌块石。上下游闸首净宽 8 m,均采用钢筋混凝土反拱底板,岸墙为浆砌块石中央挖空洞结构。闸室垂直位移标点从底板 1-1 到 6-4 共 24 个,上闸首垂直位移标点从上左翼 1-1 到上右翼 4-2 共 14 个,下闸首垂直位移标点从下左翼 1-1 到下右翼 3-1 共 10 个,共设垂直位移标点 48 个。垂直位移观测线路应尽可能使测程短,测站少,转点各站的前后视距应尽量相等,按照上述原则及工程结构设计确定了观测线路,自 BM1 测至 BM1,采用环线,共 34 个测站。垂直位移观测采用的仪器是徕卡 DNA03 型电子水准仪按既定的观测线路进行测量,线路水准测量程序有 BF, ABF, BFFB, ABFFB 和单程双转点等方式,选择 BFFB 方式三等水准测量法。天气晴,风向 SE,风力 2 级,气温 27℃,上游水位 7.52 m,下游水位 1.85 m,闸门全关,测量结束将数据按 GSI 格式导出。水准测量的高差闭合差的允许值,均以测站  $N$  或水准路线长度  $L$  的平方根为变数来取值<sup>[2]</sup>。经计算线路闭合差  $|\Delta h| = 0.178 \text{ mm}$ ,允许闭合差  $|\Delta f| = 2.91 \text{ mm}$  ( $N$  为测站数),  $|\Delta h| < |\Delta f|$  测量精度符合要求,并且小于 1 mm 无需平差。

垂直位移观测成果分析:观测站数为 34 测站,测量闭合差为 0.18 mm,小于允许闭合差,精度满足要求。从测量成果分析,测点间隔最大位移量 3 mm,累计最大位移量 143 mm。观测成果表明:闸身的沉降没有突变,沉降均匀,无异常情况。

## 2 引河横断面观测

横断面的位置在实地确定后,应在断面两端设立断面基点或在一端设立 1 个基点并同时确定断面线的方位角<sup>[3]</sup>。在二堡船闸上游引河 25 m、62 m、87 m、112 m 处设置断面桩,断面编号分别为 C. S. 1 上、C. S. 2 上、C. S. 3 上、C. S. 4 上,在二堡船闸下游引河 25 m、45 m 处设置断面桩,断面编号分别为 C. S. 1 下、C. S. 2 下。断面观测每年汛后观测 1 次,大断面每 5 年观测 1 次,断面桩桩顶高程每 5 年观测 1 次。起点距采用过河索法,从左岸断面桩起算,向右为正,向左为负。选择测点点距 5 m 左右,靠近两岸水边测点密,如发现水深有突变应缩

短点距以找出冲坑、淤滩的边缘线以及最深或最高点。测点高程及水深利用中海达 HD-16 测深仪进行观测,在测量过程中,严格按照观测细则要求进行,精度符合要求。

C. S. 1 上断面测量成果见表 1,冲淤断面比较见图 1,河床断面冲淤量比较见表 2、表 3。上游引河观测范围内,累计冲淤量  $0.045 \text{ km}^3$ ;下游引河观测范围内,累计淤积量  $-0.061 \text{ km}^3$ 。

表 1 二堡船闸河床断面测量成果

断面编号	C. S. 1 上	测量日期 2019-09-28
点号	起点距/m	高程/m
1	0.0	9.92
2	2.5	8.92
3	6.5	7.52
4	8.0	6.87
5	10.0	5.09
6	15.0	3.81
7	20.0	4.01
8	25.0	4.67
9	30.0	5.60
10	35.0	5.80
11	40.0	6.70
12	43.0	7.52
13	45.0	8.86
14	49.0	9.95

注:起点距从左岸断面桩起算,向右为正,向左为负。

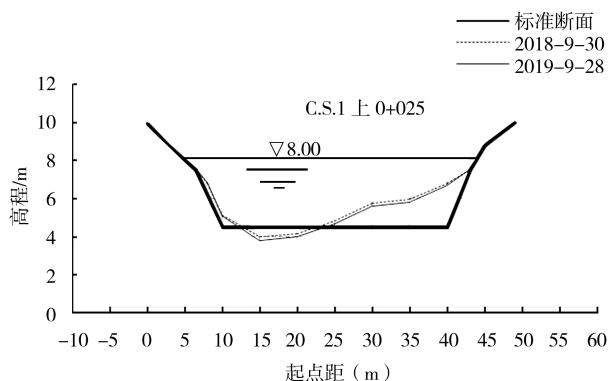


图 1 二堡船闸河床断面比较图

表 2  二堡船闸河床断面冲淤量

工程竣工日期:1984-05-14				上次观测日期:2018-09-30				本次观测日期:2019-09-28				计算水位:8.00 m				
断面 编号	里 程	计算水位断面宽/m			深泓高程/m			断面面积/m <sup>2</sup>			断面 间距/ m	河床容积/km <sup>3</sup>			间隔冲淤 量/km <sup>3</sup>	累计冲淤 量/km <sup>3</sup>
		标准 断面	上次 观测	本次 观测	标准 断面	上次 观测	本次 观测	标准 断面	上次 观测	本次 观测		标准 断面	上次 观测	本次 观测		
C.S.1 上	0+025	43.0	43.0	43.0	4.50	3.99	3.81	115	93.1	97.6						
											27.0	3.200	2.927	3.012	0.085	-0.188
C.S.2 上	0+062	43.0	43.0	43.0	4.50	3.47	3.34	122	123.7	125.5						
											25.0	2.988	3.044	3.098	0.054	0.110
C.S.3 上	0+087	43.0	43.0	43.0	4.50	3.52	3.48	117	119.8	122.3						
											25.0	2.900	3.025	3.023	-0.002	0.123
C.S.4 上	0+112	43.0	43.0	43.0	4.50	3.25	3.31	115	122.2	119.5						

表 3  二堡船闸河床断面冲淤量比较

工程竣工日期:1984-05-14				上次观测日期:2018-09-30				本次观测日期:2019-09-28				计算水位:2.00 m				
断面 编号	里 程	计算水位断面宽/m			深泓高程/m			断面面积/m <sup>2</sup>			断面 间距/ m	河床容积/km <sup>3</sup>			间隔冲淤 量/km <sup>3</sup>	累计冲淤 量/km <sup>3</sup>
		标准 断面	上次 观测	本次 观测	标准 断面	上次 观测	本次 观测	标准 断面	上次 观测	本次 观测		标准 断面	上次 观测	本次 观测		
C.S.1 下	0+025	38.0	38.0	38.0	-1.00	-1.35	-1.48	80	73.6	75.2						
											20.0	1.680	1.594	1.619	0.025	-0.061
C.S.2 下	0+045	38.0	38.0	38.0	-1.00	-1.48	-1.66	88	85.8	86.7						

3  结  语

通过对二堡船闸进行工程观测及对观测数据的处理分析,及时掌握工程水工建筑物和引河稳定及安全状况,垂直位移观测及分析预测经过 30 多年的运行闸身的沉降没有突变,沉降均匀,无异常情况。以上观测数据及分析为船闸日常检查、运行、安全鉴定等提供了必要的的数据支持,对提高水利工程安全管理水平有重要现实意义。

参考文献:

[1]  DB32/T 1713—2011 水利工程观测规程[S]. 南京:江苏省质量技术监督局, 2011.

[2]  李仕东. 工程测量[M]. 北京:人民交通出版社, 2006.

[3]  吴子安, 吴栋材. 水利工程测量[M]. 北京:测绘出版社, 1990.