

# 三汊河河口闸工程水平位移成果汇编探析

王 豹<sup>1</sup>, 龙 俊<sup>1</sup>, 李 欣<sup>1</sup>, 温少林<sup>2</sup>

(1. 江苏省洪泽湖水利工程管理处, 江苏 淮安 223100; 2. 南京市三汊河河口闸管理处, 江苏 南京 210036)

**摘要:**三汊河河口闸工程每年汛前、汛后均进行闸身水平位移观测,观测结束后按照规程要求对成果进行整理并对比分析数据状况,一直采用的是经线方向与纬线方向2组数值进行分析,成果虽然具备一定的参考性,但是与工程现场直接关联性较差。而将数值予以转换,投影至顺应水流方向和垂直水流方向进行对比,更利于将分析结果与工程实际相结合,便于直观地观察工程位移情况。

**关键词:**三汊河河口闸;工程观测;水平位移;方向转换

**中图分类号:**TV663

**文献标识码:**B

**文章编号:**1007-7839(2020)03-0070-03

## Analysis on the results compilation of the horizontal displacement of the Sancha River Estuary Sluice engineering

WANG Bao, LONG Jun, LI Xin, WEN Shaolin

(1. The Hongze Lake Water Conservancy Project Management Office of Jiangsu Province, Huai'an 223100, Jiangsu; 2. Nanjing Sancha River Estuary Gate Administration, Nanjing 210036, Jiangsu)

**Abstract:** The horizontal displacement of the sluice body of the Sanyahe Estuary Sluice Project was observed before and after the flood every year. The results were sorted out, compared and analyzed according to the requirements of the procedure after the observation. Two sets of values of longitude direction and latitude direction had been used for the analysis. The results had a certain reference value, but less direct relevance and engineering site. However, the numerical value was converted and projected to the flow direction and the vertical flow direction for comparison and analysis, which was more conducive to the combination of the analysis results and the actual engineering, so as to intuitively observe the displacement of the project.

**Key words:** Sancha River Estuary Sluice; engineering observation; horizontal displacement; direction of transformation

## 1 工程概况

三汊河河口闸工程位于南京市外秦淮河入江口,上游距下关大桥约 300 m,下游距三汊河口约 150 m。三汊河河口闸是秦淮河环境整治工程的重要组成部分,其主要功能是非汛期关闸蓄水,抬高外秦淮河水位,同时形成亲水景观,改善城市水环境和城市形象。汛期来临则开闸放水,不影响外秦

淮河行洪。

三汊河河口闸水工建筑物等级为二级,正常过流量为  $Q=30\text{ m}^3/\text{s}$ ;非汛期排涝流量为  $Q=80\text{ m}^3/\text{s}$ (关闸蓄水状态),汛期行洪流量为  $Q=600\text{ m}^3/\text{s}$ <sup>[1]</sup>。

## 2 工程地质概况

### 2.1 地质情况

闸址场地属长江河床漫滩,建筑主要坐落在淤

收稿日期:2019-08-14

作者简介:王豹(1989—),男,工程师,主要从事水利工程生产运行管理工作。E-mail:786494269@qq.com

泥质粉质黏土上。其特征是普遍分布、灰色、饱和、流塑、局部相变为粉质黏土,大孔隙比、高压缩性,含有机质及贝壳碎片,层理发育,夹薄层粉砂、粉土。厚度大,层位稳定,层厚 1.70 ~ 45.00 m。

## 2.2 地基处理

地基处理采用钻孔灌注桩和深层搅拌桩。闸室底板下共布置 192 根钢筋混凝土灌注桩,桩长 54.0 m,桩距 3.0 m,桩径 1.0 m。上、下游翼墙基础为灌注桩加水泥搅拌桩,翼墙边坡稳定采用三维空间梁格支撑结构。闸室与外河消力池、内河护底的连接均设置了止水,以满足渗流坡降要求。

## 3 工程布置

三汊河河口闸工程纵向轴线顺水流方向布置,工程范围内轴线长度 179 m,闸室采用坞式结构,顺水流方向长 37 m,垂直水流方向长 97 m,分两孔,每孔净宽 40 m,单孔总宽度 48.5 m,闸底板顶高程 1.0 m(吴淞基面,下同),闸墩顶高程 7.5 m,局部 8.0 m。考虑到与上、下游河道平顺连接和水流流态,闸上、下游分别设渐变段使河道底宽由闸上游的 50 m 渐变至闸室的 88 m,再由闸室处的 88 m 渐变至闸下游的 86.3 m。上游渐变段长 50 m,包括长 20 m 混凝土护坦和长 30 m 素混凝土护底,两侧为混凝土预制块护坡和生态混凝土护坡,下游渐变段长 92 m,包括长 20 m 混凝土消力池,长 60 m 混凝土护底和长 12 m 抛石防冲槽,两侧为混凝土方格护坡和生态混凝土护坡。启闭机房采用单层轻型钢结构建筑体系,主体为钢柱和 H 型钢梁组成的钢架,屋面和墙面采用彩色夹芯钢板。

## 4 水平位移观测及成果汇编

根据《南京市三汊河河口闸工程观测工作任务书》等要求,三汊河河口闸工程每年汛前、汛后均进行闸身水平位移观测,观测结束后按照规程要求对成果进行整理并对比分析数据状况。水平位移观测应填制水平位移工作基点考证表、水平位移观测标点考证表、水平位移统计表,并绘制累计水平位移过程线、建筑物纵断面水平位移量分布图、水平位移与上游水位关系曲线等。

本文就该工程水平位移观测的成果整编进行探析,尽量使得整编成果通俗易懂,便于成果数据直接应用于工程运行管理及安全监测中,直观反映工程位移状况。

### 4.1 观测点布置

三汊河河口闸工程在闸室外河侧、每个闸墩顶部各布设 1 个水平位移观测点,共设 4 个水平位移观测点,编号为 sp1 ~ sp4,如图 1 所示。

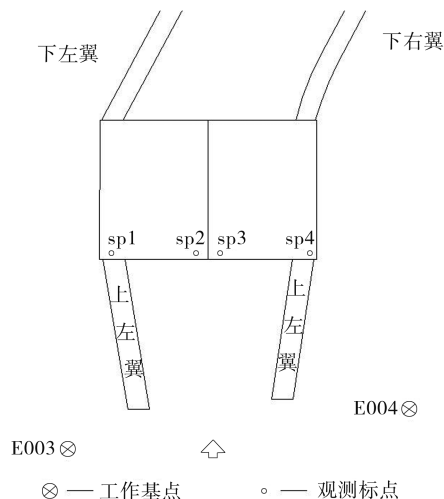


图 1 河口闸水平位移标点布置示意图

### 4.2 观测方法及要求

三汊河河口闸工程水平位移采用三角网前方交合法。观测时,用 J1 级经纬仪合全圆测回法,且不少于 4 个测回。各项限差要求为:半测回归零差为正负 6",二位视准差之互差为正负 8",各测回的测回差为正负 5" [2]。

### 4.3 资料整理与分析

本文随机取 1 组测量数据为例对间隔位移量进行分析,数据为模拟数值,非现场实际测量结果。

根据全站仪直接导出的坐标成果,采用的是大地坐标体系,分经线和纬线方向。

依据表 1 观测数据分析,SP1、SP2、SP3、SP4 测点 DX 间隔位移量分别为 1、-2、-3、-2 mm,DY 间隔位移量分别为 0、0、1、1 mm。闸身在纬线方向(南北方向)上测点整体向北偏移,变化不大,闸身在经线方向(东西方向)测点整体向西偏移。

根据三汊河河口闸水平位移过程表来看,可直接看出水平位移在相应测点东西偏移、南北偏移,也能读出相应的偏移量,也可通过与历年数据进行对比分析判断闸主体的整体水平位移情况。但是东、西、南、北走向与工程现场相对比而言,无法直观判断工程在实际运行过程中的偏移情况 [3]。

### 4.4 成果方向坐标转换

水闸在常年通水的情况下,工程往下游偏移量以及左右岸的偏移量,无法直接读取,不够直观,不能立刻对工程位移状况进行研究。因此,需要采取新的表达形式以利于在对资料成果进行分析时能

表 1 三汊河河口闸工程水平位移模拟值

测点		上次观测坐标/m		本次观测坐标/m		间隔位移量/mm	
部位	编号	X	Y	X	Y	DX	DY
底板	SP1	150352.526	124739.342	150352.525	124739.342	1	0
	SP2	150394.104	124749.511	150394.106	124749.511	-2	0
	SP3	150397.020	124750.306	150397.023	124750.305	-3	1
	SP4	150438.771	124760.823	150438.773	124760.822	-2	1

够将分析结果与工程实际相结合,便于直观地观察工程位移情况。现针对方位坐标作如下转换。

原水平位移方向定义:经线方向西为正,纬线方向南为正;

现转换后方向定义:垂直水流方向向左为正,顺水流方向向下游为正,如图 2 所示。

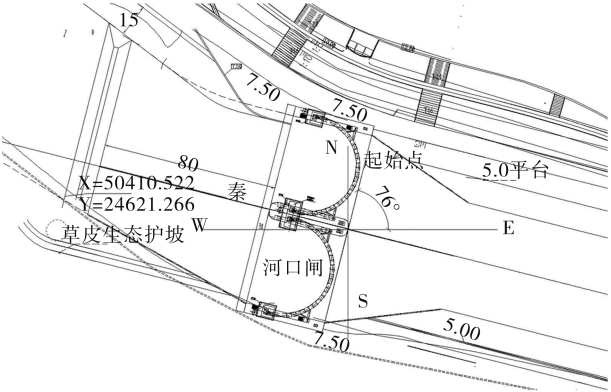


图 2 三汊河河口闸工程水平位移转换角度示意图

假设参数纬线方向为  $a$ ,经线方向为  $b$ ,垂直水流方向为  $c$ ,顺水流方向为  $d$ ;

$$c = a * \sin 76^{\circ} + b * \cos 76^{\circ} \tag{1}$$

$$d = -a * \cos 76^{\circ} + b * \sin 76^{\circ} \tag{2}$$

按照以上关系式,将原水平位移经线、纬线方向的偏移量进行换算,转化为顺应水流方向及垂直与水流方向的偏移量,成果见表 2。

依据表 2 数据分析,SP1、SP2、SP3、SP4 测点  $DX$

间隔位移量分别为 1、-2、-3、-2 mm, $DY$  间隔位移量分别为 0、0、2、1 mm。闸身在垂直于水流方向整体向右岸偏移;闸身在顺水流方向 SP1、SP2 整体向下游偏移。这与水闸在顺水流向位移随水闸运行工况的改变而呈规律性变化的特征相吻合,属正常现象。

5 结 论

水平位移观测是一项精密、细致的工作,应严格按照相关观测规程进行<sup>[4]</sup>。对三汊河河口闸工程水平位移成果进行坐标转换后,使观测分析结果与工程实际相结合,便于更加直观地观察工程位移情况,为水闸安全运行监测提供数据支撑。

参考文献:

[1] 温少林,傅金,王豹. 浅谈远程控制系统在三汊河河口闸运行管理中的运用[J]. 水利建设与管理, 2018 (3):12-18.

[2] 江苏省水利厅工程管理处,江苏省河道管理局 DB32/T 1713-2011 江苏省水利工程观测规程[S]. 南京:江苏省质量技术监督局, 2011:12-15.

[3] 钟勇,吕梅,朱耀. 汉江王甫洲水利枢纽泄水闸水平位移监测[J]. 甘肃水利水电技术, 2010(2):19-20.

[4] 秦涛,岳涛,滕锐. 引黄水闸沉降位移、水平位移观测方法刍议[J]. 科技信息, 2011(27):817-818.

表 2 三汊河河口闸工程水平位移转化值

测点		上次观测坐标/m		本次观测坐标/m		间隔位移量/mm	
部位	编号	X	Y	X	Y	DX	DY
底板	SP1	150352.526	124739.342	150352.525	124739.342	1	0
	SP2	150394.104	124749.511	150394.106	124749.511	-2	0
	SP3	150397.020	124750.306	150397.023	124750.305	-3	2
	SP4	150438.771	124760.823	150438.773	124760.822	-2	1