



上荆江数字航道水位站观测设施 建设主要技术对策

张 越, 王 琴, 姚大中, 李小波, 丁良卓, 黄晶晶
(长江水利委员会水文局 荆江水文水资源勘测局, 湖北 荆州 434002)

摘要: 水位站观测设施是上荆江河段数字航道建设的重要内容之一。根据岸坡、河床地质条件的不同, 在水位站选址、水尺选型及施工、水准点及观测路施工、压力管线的敷设特别是气容的安装等方面进行研究和优化, 提出了有针对性的施工方案。创新性地把直立式和倾斜式水尺相结合, 解决特殊地理条件下水位观测的难题。设计制作了不同的气容安装方法, 解决不同河床边坡、不同水文环境下探头固定的问题。

关键词: 数字航道; 水位站; 设施建设; 对策

中图分类号: U 61

文献标志码: B

文章编号: 1002-4972(2014)11-0069-03

Main technological countermeasures for Jingjiang digital waterway gauging station observation facility

ZHANG Yue, WANG Qin, YAO Da-zhong, LI Xiao-bo, DING Liang-zhuo, HUANG Jing-jing

(Jingjiang Hydrology and Water Resources Surveying Bureau, BOH-CWRC, Jingzhou 434002, China)

Abstract: The stage gauging station observation facility is an important content of Jingjiang digital waterway construction. Based on the geologic conditions of the bank slope and riverbed, we carry out a research and optimization on the stage gauging station site selection, gauge type selection and construction, benchmark and observation road construction, as well as the pressure pipe line laying, esp. the air-capacitor installation, and propose relevant construction schemes. The innovation combination of the vertical and tilting gauge solved the problem of stage observation under special geologic condition. Different installation methods for the air-capacitor of are designed to deal with the probe fixing for different bank slopes and different hydrological conditions.

Keywords: digital waterway; gauging station; facility construction; countermeasure

数字航道水位站中的鳊鱼溪至大埠街段 10 个水位站位于长江干流上荆江河段。根据业主要求, 10 个水位站分别位于老林沟、车阳河、陈二口、毛家花屋、姚港、昌门溪、李家渡、下曹家河、七星台、大埠街。站网分布见图 1。建设内容有普通仪器房、观测水尺、观测道路、水准点埋设及引测、气泡压力式水位计气管敷设等。

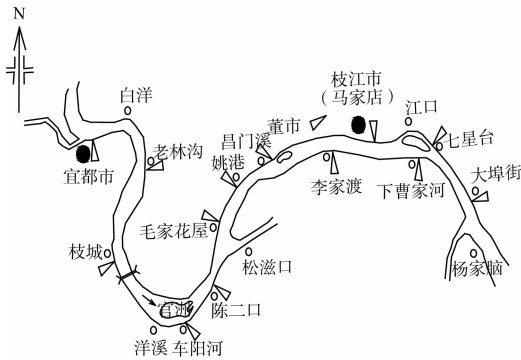


图 1 上荆江数字航道水位站站网布置

收稿日期: 2014-09-09

作者简介: 张越 (1982—), 男, 助理工程师, 从事水情遥测系统施工与维护工作。

1 水位站站址优化

在业主初选水位站站址基础上，结合现场查勘的实际情况，最终确定 10 个水位站站址。站址确定的原则如下^[1]：

- 1) 水位站站址上下 1 000 m 河段基本顺直，无分汊、串沟等；
- 2) 河岸无大的边滩、滑坡，河岸地质条件稳定；
- 3) 交通条件较好，便于施工管理；
- 4) 保证在历时最高洪水位以上 1.50 m 时，测验设施设备不被毁坏。

在实施过程中，对李家渡、陈二口初选站址进行了调整。

2 水尺造型及施工

10 个水位站站址所处河岸地质条件各异，河床地质有礁板、混凝土石块护坡、黏土、沙质河床等。在实际施工过程中综合考虑每个水位站处的岸坡、河床地质条件，选择直立式和倾斜式水尺，其中李家渡、姚港两站为直立式和倾斜式结合建设，李家渡水尺见图 2。

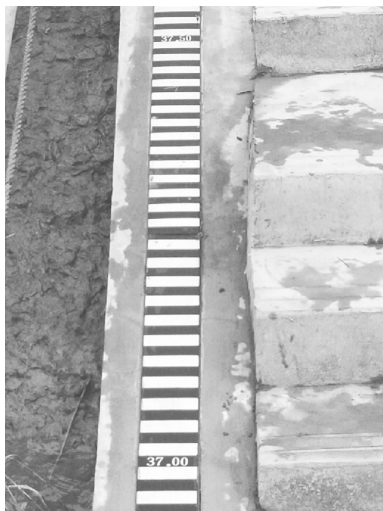


图 2 李家渡站水尺

3 水准点及观测路施工

每个水位站建有 2 个基本水准点和 2 个校核水准点。基本水准点埋设在堤内或山坡较高处，保证不被洪水淹埋；校核水准点埋设在水尺附近

处。水准点按水文规范有关尺寸预制后运到选定地点埋设，水准点埋设牢固稳定，并建有保护盖，保证安全。

观测路建设根据不同的地质条件分别处理。老林沟河床为礁板，基础坚硬，采用风钻机挖掘到 80 cm；毛家花屋为坚硬红岩土，采用挖掘机施工；车阳河、昌门溪、姚港、陈二口等站河岸地段地质条件差，为稀泥或疏松土，采取深挖至老土层后，用毛石或卵石混凝土浇灌基础，最后在其上安装模板现浇 20 cm 厚观测路基础和 18 cm 高的观测踏步^[2]。

4 压力式自记仪系统

数字航道长江干流上荆江河段鳊鱼溪至大埠街段 10 个水位站均采用压力式水位自记仪，其组成包含以下几个部分：数据记录仪、水位传感器、排水系统、供电系统、避雷接地系统等。因安装要求较高，需由专业技术人员进行安装调试和维护。

1) 敷设压力管线及安装气容装置。

气泡压力式水位仪的专用压力气管为塑料材料，考虑到野外条件对塑料管的安全不利，塑料管外套装优质 $\phi 50$ 镀锌管予以保护。数字航道水位站均使用双气路：一路为正常使用，另外一路为备用气路。因此，在实际安装过程中转弯的地方使用 2 个 45° 弯头，管线中在 90° 转弯部位使用 2 个三通，以便维护时直接拉动气管。对部分水位站是坡面开挖整形后沟槽敷设，敷设完成后采取混凝土结面。气管在安装时不得出现负坡。

气容装置的安装充分考虑安装点的水文、地质条件，以确保安装后气容装置牢固，防止气容淤塞或因水流冲击发生抖动。

若水位计压力管线及气容装置安装期间水位未退至最枯，气容装置可能无法一次性安装到历年最低水位以下，为此，应根据水情变化随时调整气容位置，直至气容位于当地历年最低水位以下至少 0.5 m，以保证水位全年自记^[3]。

2) 水位探头安装和防护。

上荆江河段 10 个数字航道水位站, 因河岸地形不同、河床组成不同, 水位探头的安装形式亦不同。水位探头安装要领是尽量避开安装在沙质和冲淤变化较大的地方, 避开大回流, 使固定桩不被冲倒, 探头不被淤积, 才能保证记录的水位稳定、可靠。

对不同的河道边坡采取不同的处理方式。对于均匀的土质边坡, 一般采取直立式钢桩。水下是大块石 (且没有淤积) 时, 没有办法将钢桩直立固定, 可采用倾斜式钢桩, 将槽钢加倾斜形状, 探头架固定在斜面上 (图 3); 水下是沙质、块石、砂卵石河床时, 槽钢无法固定, 将槽钢加工成三角形倾斜式安装架 (图 4)。七星台、李家溪以及大埠街等水位站均采用倾斜式方案。姚港水位站位于姚港航道站港区, 水下钢桩容易被船撞、被锚链拉弯, 探头被拉掉, 采取措施保护钢桩和探头 (图 5)。老林沟水位站边坡为红心岩浅水平滩, 而且边坡较长, 无法使用直立式以及倾斜式钢桩时, 该站采取预制大约为 1 t 重混凝土块的方法固定 (图 6)。

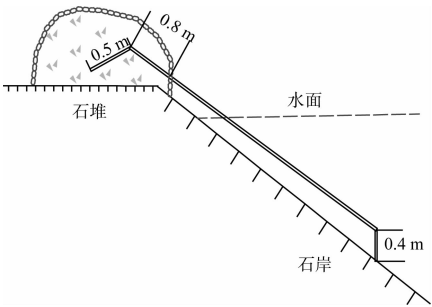


图 3 倾斜式钢桩安装

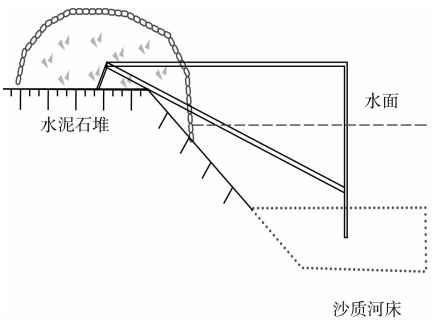


图 4 三角形倾斜式钢桩安装

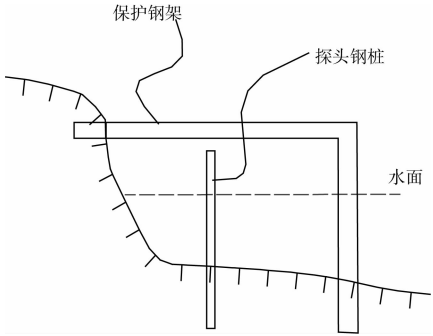


图 5 港区钢桩安装

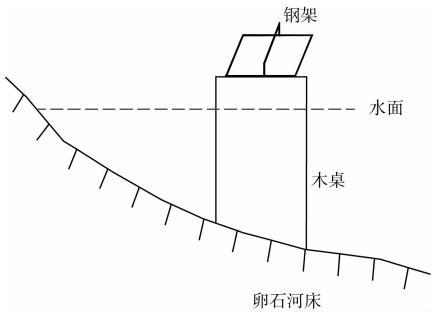


图 6 卵石河床安装

3) 水位传感器系统安装。

不同的压力式水位传感器, 其所连接的排气系统不同。目前国内使用的压力式水位传感器主要有 3 种类型: 外接气瓶及起泡装置的气泡压力式水位计 (如 WL3100、Mindata 2100); 气泵/气瓶式气泡压力水位计 (如 HS-40、H-3553); 气泵式压力水位计 (如 OTT CBS、OTT Nimbus)。经过选型比较, 上荆江 10 个水位站均采用气泵/气瓶式气泡压力计。

气管正确连接后, 采用肥皂水滴注气管连接处的方式检查是否漏气。

气管敷设完成, 气容安装固定, 设备调试前要对气管进行充气排水或清淤。对于外接气瓶及起泡装置的气泡压力式水位计, 通过打开起泡装置的旁通阀来进行排水。充气排水时不要打开传感器阀门, 否则传感器会被损坏^[3]。

4) 避雷设施建设。

为保证工程可靠运行, 防止设施、设备被雷击损坏, 水位站需建设避雷设施, 包括外部防雷系统、信号线避雷、电源避雷、通信避雷等。

(下转第 76 页)