

# 水位台冲淤设备在林子水文站的成功应用

邢 亚<sup>1</sup>, 刘田田<sup>1</sup>, 陈晶晶<sup>2</sup>, 焦芳芳<sup>2</sup>

(1. 江苏省水文水资源勘测局徐州分局, 江苏 徐州 221006;  
2. 江苏省水文水资源勘测局, 江苏 南京 210029)

**摘要:** 介绍了水位台在使用过程中经常遇到的淤积问题产生的原因及其危害, 并通过研究试验一种高效便捷的冲淤设备来解决这一问题。该设备由蝶阀、传动轴、传动扳手等部件组成, 安装于水位台测井内壁, 该设备的推广将可提高水文测报能力。

**关键词:** 连通管; 淤积; 设备; 水位

**中图分类号:** TV131.66      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1007-7839 (2018) 08-0031-03

## Successful application of water level table scouring and silting equipment at Linzi Hydrological Station

XING Ya<sup>1</sup>, LIU Tiantian<sup>1</sup>, CHEN Jingjing<sup>2</sup>, JIAO Fangfang<sup>2</sup>

(1. Xuzhou Hydrology and Water Resources Survey Bureau of Jiangsu Province, Xuzhou 221006, Jiangsu;  
2. Jiangsu Hydrology and Water Resources Survey Bureau, Nanjing 210029, Jiangsu)

**Abstract:** The cause and harm of the deposition problem which was often encountered during the operation of the water table was introduced, and by researching and testing a kind of efficient and convenient scouring and silting equipment to solve the problem. The device was composed of butterfly valve, transmission shaft, transmission wrench and other components, and was installed in the water logging station lining. The promotion of the equipment would improve the hydrological forecasting ability.

**Key words:** a connected pipe; siltation; equipment; water level

水位信息是重要的水文要素, 目前江河湖泊的水位遥测主要通过建设水位自记台, 并在自记台内安装水位装置及远程传输装置来实现。水位观测平台连通管是水位台测井同需监测水体的连接通道。为使自记台在低水位时仍能发挥作用, 自记台内连通管埋设高程通常较低<sup>[1]</sup>, 这使得连通管在使用过程中经常遇到淤积、堵塞问题, 致使水位装置无法正常运行。根据河道特性及连通管尺寸的不同, 连通管一般5年内就会形成淤积。淤

积后, 水位计灵敏性将降低, 甚至完全淤塞后, 失去水位测量功能。连通管的淤积问题已成了现阶段水位台正常工作的最大障碍与最棘手问题<sup>[2]</sup>。

## 1 传统清淤方法

传统的连通管清淤方式为: (1) 利用机械冲淤。即利用高压水枪或者机械装置向测井内的连通管口注水, 该方法只能冲散连通管最里侧的泥沙, 对于清除连通管中部及管口处的泥沙, 效果甚

收稿日期: 2018-02-26

作者简介: 邢亚(1992—), 男, 本科, 主要从事工程建设管理、水土保持工作。

微。而连通管的淤积,往往是从连通管管口开始,所以本方法并不实用,且附带振动功能的机械装置,在工作时甚至可能对水位台结构造成损坏;(2)低水位时设置施工围堰,人工自管口清理连通管。该方法局限性大,代价较大,只适用于管径大、管长较小的连通管,需在低水位进行,对于重要通航河道、非季节性河道、景区内的河道或者其他不适宜填筑围堰的情况则无法使用,且围堰的填筑和拆除都存在较大难度,若拆除不彻底,还存在淤积河道的可能;(3)人工进入测井清淤。该方法需要在低水位时进行,人工进入测井,使用勺子、铁锹等工具,由内向外将连通管内淤泥掏出,并装在吊桶内,由他人配合将桶吊运上去。此方法受河道水位局限性较大,需在河干时进行,且效率较低,难度较大,不适用于连通管较长的情况<sup>[3]</sup>。

传统的连通管清淤方法耗费大量人力和财力,施工工期较长,而且清淤不彻底,容易再次淤积。传统方法对施工时水位等环境要求较高,需要填筑施工围堰或者水利部门关闭闸坝并抽干水方可进行,严重影响水文正常测验工作。对于不具备施工条件的情况,则无法施工,使水位台失去水位获取功能。针对淤积问题,水文人进行了各种探索,但都没有从根本上解决,亟需一种便捷、经济、高效、可大面积推广的连通管清淤方法来改变这一现状。

## 2 新型冲淤设备

江苏省水文水资源勘测局徐州分局致力于水文测报方式改革,为解决连通管淤积这一难题,在多次试验的基础上制作出一种自记台连通管的冲淤设备,并在林子水文站试验成功。该设备自下而上由不锈钢蝶阀、传动轴、传动扳手等部件组成,需与便携式抽水泵配合使用。该设备的安装需在自记井内连通管管口根据蝶阀尺寸预埋螺栓以固定蝶阀,在自记井内壁间隔竖直向上布置固定栓以固定传动轴和传动扳手。在林子水文站建设时,江苏省水文水资源勘测局徐州分局已将该冲淤设备预先安装在自记台的自记井内。其中,蝶阀位于自记井内连通管管口,蝶阀是用圆盘式启闭件往复回转 90° 左右来开启、关闭或调节介质流量的一种阀门。蝶阀不仅结构简单、体积小、重量轻、材料耗用省、安装尺寸小、驱动力矩小、操作简便、

迅速,并且还可以同时具有良好的流量调节功能和关闭密封特性。广为使用的蝶阀一般传动轴较短,本设备在成品蝶阀的基础上进行改进,延长传动轴。传动轴竖直向上布置,固定在自记井内壁,传动扳手位于传动轴上部,距离自记井井口约 1 m。在设备未启用时,蝶阀处于完全打开状态,设备各部件都位于测井井盖之下,不会影响正常的水文测报。整套设备造价远小于传统清淤方法,并可重复多次使用,便携式抽水泵更是可以多处使用。

该设备的工作原理为:通过传动扳手关闭蝶阀,隔断自记井与河道水体,向自记井内注水形成高水头差,随后打开蝶阀,利用水头差将连通管内淤泥排出。

## 3 应用实例

林子水文站位于江苏省徐州市邳州邳苍分洪道西泓右岸,于 2015 年 7 月建成并投入使用,为当地提供水文服务。该水位台测井为预制钢筋混凝土管,直径 1.6 m,连通管为内径 28 cm 的钢质管,从管口至自记台内壁长约 10 m,由于连通管进水口高程设置为 22.50 m (1985 黄海高程),与河底高程相同,加之该河段泥沙含量较大,导致该水文站在运行 2 年后出现水位变化的信息传输严重滞后的现象。经水文专家分析后,一致认为该水位自记台连通管已被泥沙淤积,目前尚未淤积完全,如不采取措施,该连通管将很快被完全淤积。

为解决这一问题,2017 年 7 月 28 日,江苏省水文水资源勘测局徐州分局组成清淤小组,携带便携式柴油抽水泵等设施赴林子水文站进行清淤,当日邳苍分洪道西泓水位为 25.75 m。

试验前,将自记台内水位计等设备取出。试验时,先通过转动冲淤设备的传动扳手将蝶阀阀门封闭,阻断自记井与邳苍分洪道西泓水体的连接,随后将抽水泵接上水管至自记井,并向自记井内注水,在自记井内形成高水头。清淤小组仔细观察记录着试验过程。持续注水 8 min 后,测井内水位约达到自记台平台 1 m 以下,即高程 29.60 m。此时连通管处压强计算式<sup>[4]</sup>为:

$$P = \rho \times g \times h = 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ N/kg} \times (29.60 - 25.75) \text{ m} = 37730 \text{ Pa}$$

式中:  $\rho$  为水的密度;  $g$  为重力加速度;  $h$  为水深。

连通管内径 280 mm, 连通管共受到压力为:

$$F=p \times m=37730 \times 0.14 \times 0.14 \times 3.14=2322 \text{ N}$$

随后,立即打开预设的传动扳手释放水头差,自记井内水位迅速下落,在数秒内降至正常水位。通过水位差形成的高压强,在阀门打开的瞬间形成了大流速水流,水流混合着连通管内淤积的泥沙,由连通管喷射而出,在水面上可以清楚地看到冲淤形成的浑水区,表明清除了整根连通管内滞留的泥沙,试验效果良好,达到预期目标,整个冲淤过程仅用时 20 min。

## 4 结论

通过实践表明,该设备将极大地解决现阶段水位台最令人困扰的问题,更好地发挥水位台在水文测报中的作用,增强水文行业水文测报能力,

且相比于传统清淤方式动辄几万的清淤费用及数日的清淤时间,该设备既简便快捷又经济高效,不受工作环境限制,工作无安全隐患,在稍加完善升级后,值得全面推广。目前,该设备已应用于淮河流域马兰闸、官庄闸等省界断面水资源监测站网建设江苏徐州部分工程。

## 参考文献:

- [1] 韦祖红. 水位台设计过程及要点[J]. 广东水利水电, 2016, 250(12): 26-29.
- [2] 林其军, 姚建栋, 徐昕, 等. 淮阴闸水文自记台进水管淤积初探[J]. 水利建设与管理, 2012, 221(2): 60-62.
- [3] 孙飞. 浅谈测压管的淤积清理[J]. 人民长江, 2011, 42(S2): 91-94.
- [4] 惠恩玲, 张锦国, 拾景忠. 谈谈对液体压强的深层理解[J]. 物理教学, 2015, 41(8): 34-36.