

# 高石崖水文站测流槽水位流量关系单值化分析

王英杰

黄河水利委员会中游水文水资源局

DOI:10.32629/ems.v1i1.287

**[摘要]** 通过对高石崖水文站测流槽水位流量进行实测后可知,该水文站流量关系呈单值化,有效提升了该站自动化检测水平,实现了报讯工作的快速发展。高石崖水文站由于受到河道治理影响形成平底河槽,使得水位较低时难以测量各项数据,尤其在流速较小时造成河道内水位进一步降低,测量工作无法开展,并且使水位流量关系较为混乱。为实现高石崖水文站在低水位也能够实时测定流量,通过参考前期所做的测流槽测试结果,重点分析了其中的水位与流量之间的关系问题,并采用研究成果计算出断面流量,同时通过整合本站实际情况,制定出了提高测量能力的相关策略。

**[关键词]** 高石崖水文站;测流槽;水位流量关系;单值化

高石崖水文站为实现更加高效率使用测流槽,通过近一年的相关测试,已获取到较为精确的区域内水文资料。通过分析建立起水位及流量二者之间的相互关系,能够实现仅测量测流槽水位即可推断出断面流量值目的。此种测量方式可充分发挥出测流槽的作用,为今后建立起成熟的水位流量关系奠定基础,从而最大限度减轻人工低水位测量劳动强度,并实现测量精准度,并且为水文测量自动化做好基础性工作。

## 1 高石崖水文站概述

### 1.1 高石崖水文站基本情况

高石崖水文站地处陕西省榆林市府谷县府谷镇大沙沟村,1953年7月经黄河水利委员会设立,并于1955年7月迁移700m更名为高石崖(二)站,1958年6月再次迁移2.5km更名为高石崖水文观测(三)站至今。高石崖水文站是国家重要的水文站点之一,本站中具有集水面积1263km<sup>2</sup>,距离河口为1.8km,为区域级水文站,主要控制孤山川水沙量变化情况,是孤山川河道出口的控制站。

### 1.2 测验河段基本情况

开展测试的河段全长为2km,其河床为混凝土结构,左右岸边坡采用了石砌护岸,河道内冲淤无显著改变,河槽为梯形结构。河道内水流稳定,其下游160m处建有一座桥梁,对本次测验无影响。在测验河段中设置浮标测流断面、流速仪测流断面及基本水尺断面,比降断面间距206m,河段比降约3.0‰,中、高水水面宽约130m。左岸堤顶高程51.75m,右岸堤顶高程52.30m,防御洪水7000m<sup>3</sup>/s。

### 1.3 高石崖水文站所属流域基本情况

孤山川河流位于陕西省府谷县,位于黄河干流水系中,属于黄河一级支流。流域整体位于黄土高原与鄂尔多斯高原中间地带,因流经黄土高原区域,致使河流中含有较多泥沙。流域内地貌为高原型台地丘陵,沟壑密度较小,并以高原谷地为主,沟谷较为宽阔平坦。区域内为半湿润半干旱气候,并且倾向于干旱。其径流变化多样,降水量不均,以主汛期降水为主。孤山川流域海拔约800~1000m,流域内有着较为密集的沟壑,这在很大程度上造成了水土流失的严重性。流域内年平均气温为10.4℃,其中最低温度值为-19℃,最高值为38℃,冻土厚度可达1.5m。每年春季会发生严重风沙,其最大风力可达8级。全年降水集中,以7~8月为主,降水过程往往伴随雷电,全年雷电天数多达30~50天。

### 1.4 水文特征

高石崖水文站洪水主要由暴雨产生,且涨落变化较快,沙峰晚于水峰,水位与流量之间的关系中,呈现出低水散乱,中高水相对稳定的特征。到达本站的洪水主要来源于上游支沟内的降水,可依据水体性状判断其来源地。其中来自于木瓜川的水流由于洪水及沙峰同时到来,因而呈现出橙黄色;其它支沟水流汇集到此处后,表现为沙粒较粗,含沙量大,水体颜色为暗黄色,沙峰晚于水峰。另外由于上游支沟数量众多,含沙量在某些情况下会表现出不一致的现象。造成此种情况的原因主要为支沟来水中含沙量较大,孤山川河流含沙量因年份不同表现出不同的变化趋势。平均径流量为0.869亿m<sup>3</sup>,在水量较为充沛的年份可达2.47亿m<sup>3</sup>,水量较少的年份最小径流量仅为0.258亿m<sup>3</sup>,二者之间相差近10倍。平均汛期径流量为0.669亿m<sup>3</sup>,占年径流总量的77%。年输沙量平均值为0.2094亿t,其中最大值出现在1977年,为0.839亿t,最小值出现在1999年,为0.0084亿t,二者之间相差近100倍。孤山川河最大洪水发生在1977年8月,其最高水位为50.32m,流量值达到10300m<sup>3</sup>/s,最大含沙量为130kg/m<sup>3</sup>,年平均输沙量2250t。

## 2 高石崖水文站测流槽概况

府谷县政府于2012年开始对城区段河道进行治理工作,并将此项工程作为重点建设项目。本项目共分为两期,一期建设南起黄河入口、北至华建大桥,二期为华建大桥北侧。工程全长为2085.5m,中间修筑宽度为60m混凝土浅梯形河槽,依据河道高位差分别修建了16座滚水坝,坝体高度为1.5m,间距200m,同时对坝体周边进行了绿化。此施工项目位于黄口以上3.2km处,高石崖水文站断面距离河口为1.8km,本次进行测验的河道处于此项整治范围之内。为最大限度降低对本次水文测验的影响,在测试河段区域内取消了其中一个滚水坝。因对平地河槽进行测验难度较大,并且其中水位与流量之间的关系较为混乱,故在上游166m处的滚水坝中间部位修建了测流槽。历经几次改扩建,现今的测流槽已于2016年再次启用。测流槽顺流向长度为7.7m,布设测验垂线的宽度为3.4m,高度为1m,标高范围42.99~43.99m,在测流槽内安装有槽钢水尺,其长度为1m。测流槽在基本水尺断面上游166m处。

## 3 测流槽测验情况分析

### 3.1 水文测验情况

水位观测测次应完整测验5~10月之间完整的水位变化情况,同时要保证观测数据能够满足计算各项要素的条件,在11月份至次年4月份较为寒冷的月份中停止观测。经测量得知:全年最高

水位为 43.78 m, 最低水位为 42.63 m。测流槽中最高水位为 43.56 m, 最低水位为 43.02 m。在进行 5~10 月流量测验应取得水位与流量关系曲线相对应的测试点据, 使其能够满足推算日均流量值等要求, 使用测流槽测验流量共计 57 次。其中全年最大流量值为  $175 \text{ m}^3/\text{s}$ , 最小流量值为  $0.130 \text{ m}^3/\text{s}$ ; 测流槽施测最大流量值为  $5.99 \text{ m}^3/\text{s}$ , 最小流量值为  $0.130 \text{ m}^3/\text{s}$ 。5~10 月单样含沙量测验应测得较为完整的单样含沙量变化过程, 测验过程应使其能够符合推算逐日输沙率、含沙量及各种输沙特征值的要求。11 月份至次年 4 月份停测, 全年共获取单样 202 次。其中最大含沙量为  $37.3 \text{ kg}/\text{m}^3$ , 最小含沙量为  $0 \text{ kg}/\text{m}^3$ 。

对于稳定水位流量关系曲线、暂态曲线法的主曲线和单值处理的单线, 应计算测点对关系线的标准差、随机不确定度和系统误差。关系曲线为单曲线、使用时间较长的临时曲线, 经单值化处理的单数值一线, 且测量点在 10 个以上, 应做符号检验、适应度检验和偏差检验。

### 3.2 测流槽过流能力及淤积分析

在 2016 年共发生了 5 次小峰, 时间长达 7 天, 在进行水尺断面测流中采用了吊箱, 其它时段均采取了测流槽进行流量测定。应用测流槽工作的时间占据全年时段的 98.1%, 是本站开展测流工作的首选设备。在进行样本分析后可知, 区域内河道均未出现干涸活封冻等情况。测流槽内水流平直, 且流量  $< 6.00 \text{ m}^3/\text{s}$ , 未发现脱槽及漫坝等现象。设置测流槽对水流产生了束窄效用, 因水流湍急, 故不会产生淤积情况。如水位大于 43.56 m, 且流量超过  $5.99 \text{ m}^3/\text{s}$  时, 会造成水流溢过坝顶。因此应将此水位值作为测流槽的应用限度, 如超过此值即需采用吊箱测流方法, 利用基本断面水尺实现对水位的观测。经过 2016 年全年度水文测验, 收集到了大量资料。通过对这些资料逐一作深入分析可知, 水位与流量之间关系良好。可通过解读水位与流量的关系曲线图, 从而解决低水位测验的不足之处, 从而提升测验的准确性, 实现水文测验工作的顺利开展。

## 4. 水位流量关系单值化方案精度分析

### 4.1 水位流量关系

对于水位面积关系曲线, 如在用于没有显著冲淤变化的监测站时, 其水位面积关系曲线呈现出单一性。当水位出现变化后, 水位面积也会相应增加。面积关系曲线斜率与河宽存在以下关系: 在矩形断面或 U 形断面的上部, 由于水面宽度较为接近于常数, 因此其关系曲线近于直线; 对于复式断面, 受到水面宽度的增加, 水位面积关系曲线会产生较大改变。水面的宽度随水位提高愈发宽阔, 这使得水位面积关系曲线变成下凹曲线。在水位流量关系较为稳定时, 流速公式中的一阶导数及二阶导数流速因水深的逐渐增加而不断加大, 在水位关系曲线中表现为凹向上方的曲线。当水位增高到一定程度时, 流速不会随水深增加, 因此在水位时流速较为接近常数。

### 4.2 水位面积关系曲线为单一曲线

通过对上述水位流量关系单值化方案的详细分析, 从而绘制出各年水位与校正流量关系曲线, 运用专业软件进行验证, 可以看出其关系曲线能够符合整编定线要求。在水位流量关系图呈现带状, 并且误差值控制在 2% 以下时, 并且流速仪法实测关系点距与关系线间的定线误差低于允许误差指标时, 即可将其定为单一曲线。

### 4.3 对高石崖水文的测算

河流处于不同时期时其水位高低变化较大, 如汛期及干旱期, 甚至会出现较为极端的情况出现, 因此应避免在同一点位布置水位测算点。要通过计算, 将水位测算点布置到最为合理的区域之中。如出现以下情况应提高水文监测时常及频率: 水位变化较大的区域要增加相应的测量次数, 使其能够满足观测要求。另外要在洪峰处及在测量曲线出现转折处或出现衔接的区域增加测量次数。如在测量过程中出现以下情况要采用原连时序测量方法。由于受到水力大小因素的影响, 河流断面呈现出增大或者减小的趋势, 从而出现冲淤现象。控制断面或者控制河槽出现显著改变时, 会直接作用于过水面积, 使得水位流量之间的关系出现变化。因控制断面或者控制河槽改变进而影响到水面流量关系叫做断面冲淤影响, 造成此种状态并不仅仅是受到测流面出现冲淤影响, 主要是由于控制改变而引起的面积产生变化。若监测站并没有产生控制变化, 虽会造成断面冲淤的情况发生, 但由于冲淤与流速均对流量产生一定的影响, 使得二者之间的影响相互抵消, 这使得水位流量间的关系仍然保持相对稳定。虽会产生测流断面的变化, 但由于主要原因不是受到冲淤影响, 因此其不能称之为冲淤影响。对于不会造成经常性的冲淤, 其水位流量之间的关系点形成明显的组, 如经常受到冲淤则会呈现出杂乱的现象。冲淤面积与流量之间成正比, 但局部冲淤与流量变化关系较小。

## 5 结论

通过上述对高石崖水文站测流槽水位流量关系单值化进行研究, 可以看出其设计符合相应的规范要求。在对样本做深入分析后, 测量次数及水位变化幅度均可以达到相关要求, 测流槽内的水位流量关系呈现出良性状态, 通过定线检验及误差计算, 确定其符合规范要求。利用测流槽监测水位具有精度高、成本低廉、简单易操作等优点, 值得大力推广此种测量技术。并且因测流槽使用范围较为广泛, 故应用效率较高, 在水文工作中发挥出了重要作用。测流槽的使用应满足以下两点: 水位  $< 43.56 \text{ m}$  且流量  $< 5.96 \text{ m}^3/\text{s}$ 。最后, 构建起了高石崖水文站低水水位流量关系单值化模型。当测流槽水位到达 43.02~43.50 m 时, 应停止继续监测流量, 并采用水位流量关系曲线图进行计算。每月均应对测流槽流量进行检测, 并将检测部位分散到各个点位之中。测量站点要适时进行清淤工作, 使测流槽内能够实时保持洁净度, 使其水位流量关系始终处于稳定状态之中。每年要对测流槽关系曲线进行重新验证, 并将相对误差值控制在 11% 以内。并加大相应的检查力度, 如发现综合限值超出误差值, 应机会通过恢复测验的方式进行复验, 通过收集起相关资料, 再次进行率定。通过建立起测流槽水位流量关系分析模型, 从而极大提升水文监测预报的技术能力, 使其能够适应现今水文工作的实际需求。本监测站将完成全程视频监控及应用全新雷达水位计等工作, 实现流量观测工作的远程遥控。

## 参考文献

- [1] 廉波, 张继辉. 南宽坪水文站水位流量关系单值化分析[J]. 陕西水利, 2019(5): 43-45.
- [2] 张宏亮, 陈学林. 梨园河渭南水文站水位-流量关系单值化分析[J]. 甘肃水利水电技术, 2018(2): 13-15.
- [3] 杨惠丽. 南渡水文站水位流量关系单值化分析处理[J]. 水利科技与经济, 2015(1): 70-72.

# 青海省国有林场绩效考核办法中存在的问题

韩万义

青海省林业草原规划院

DOI:10.32629/ems.v1i1.288

**[摘要]** 从绩效考核的角度,以现有的青海省国有林场绩效考核办法和2015年青海省国有林场绩效考核情况,提出了对现行国有林场绩效考核办法存在的问题。

**[关键词]** 国有林场;绩效考核;绩效改革

2014年青海省在全国首开国有林场绩效考核评比先河,有力促进全省国有林场改革发展,国有林场管理体制进一步理顺,治理能力明显提高,林场规模进一步扩大,生态产品供应能力持续增强。目前,这一创新实践对全国国有林场改革发展具有较强的推广和参考价值。青海省国有林场在改革、管理方式、经营理念等方面改革中取得一定成绩。通过2014年绩效考核的工作青海省林业厅国有林场主管部门2015年对绩效考核办法进行修改,进一步完善国有林场绩效考核办法,并印发《青海省林地管护单位综合绩效考核办法(试行)》(青林天[2015]518号),2015年的青海省林业部门对国有林场绩效考核工作的主要根据是青海省林业厅印发的《青海省林地管护单位综合绩效考核办法(试行)》(青林天[2015]518号)。新的办法将国有林场在公益林建设、森林资源管护、森林旅游、基础设施建设、林业产业、科技成果、森林病虫害防治、苗木生产经营情况、资金使用等方面工作完成情况,纳入了省级林业主管部门对国有林场作考核的相关内容,把目标任务的实施完成情况,作为分配国有林场项目、资金的相关依据。

依据《青海省林地管护单位综合绩效考核办法(试行)》(青林天[2015]518号),本次林地管护单位考核实行量化打分,分值采用百分制。

考虑到各个林地管护单位的考核内容数量不同,设立如下权重:林地管理占45%,资金管理或使用占15%,基础工作占6%,档案建设与管理占4%,营造林项目、森林抚育、苗圃生产管理、林业科学技术和林业产业等5项内容考核权重为30%。

各林地管护单位考核总分为专项考核分值与主管部门综合加权分之和。依据考核总分结果划分为四个等次,总分在90分以上(含90分)为优秀,70-89分(含70分)为良好,60-69分(含60分)为基本合格,60分以下为不合格。

根据考核计分标准,本次评定出优秀单位47个,良好单位34个,合格单位13个,不合格单位8个。

然而,在调查中发现,国有林场绩效考核还存在认识不到位,考核管理办法不合理,绩效考核指标不健全,考核过程缺乏反馈和调节机制,绩效考核结果运用不充分等一些列问题,还需要进一步建立和完善考核机制来推进青海省国有林场管理水平的提升和可持续发展。

## 1 国有林场绩效考核没有明确的指标体

青海省省级林业主管部门统一制定了全省国有林场绩效考核管理办法。对国有林场绩效考核没有明确的指标体系,只是把各市州国有林场在公益林建设、森林资源管护、森林旅游、基础设施建设、林业产业、科技成果、森林病虫害防治、苗木生产经营情况、资金使用等方面工作完成情况,纳入了省级林业主管部门对国有林场作考核的相关内容,把目标任务的实施完成情况,作为分配国有林场项目、资金的相关依据。

## 2 绩效考核管理办法缺乏科学性

青海省地处青藏高原,各市(州)经济发展情况、气候条件存在巨大差异,尤其青南地区气候条件恶劣,开展林业生产、森林旅游、科技成果等项目不具备条件,加之林场职工技术力量薄弱难以完成目标任务。现行的绩效考核办法在全省进行统一的考核标准,未能准确的反映全省国有林场的实际情况。国有林场主管部门在制定任务指标和绩效管理方法时,需结合本省各地的实际情况,下达可操作性强的指标。对全省的国有林场进行分类,以此来加大绩效考核的准确性。

## 3 考核指标不尽合理,难以提高林场积极性

现行的绩效考核办法绩效考核指标不合理,这在很大程度上影响了国有林场职工参与绩效考核的积极性,由于主管部门每年都会下达的营造林任务,但是对于林场来说完成这些任务存在巨大的困难,因为国有林场的林地资源有限,近几年大面积的营造林任务是由国有林场在所辖区域内完成的,因此,林场只能对外租地完成营造林任务,这不仅大大增加营造林成本,还将林农、林牧之间的矛盾进一步激化。

## [参考文献]

[1]王雪峰.国有林场人力资源管理中的激励作用及其绩效考核[J].生物技术世界,2014(6):34-34.

[2]李影.绩效考核——国有林场改革的催化剂[J].中国林业产业,2015(6):38-39.

[3]刘义华,卜静,夏吾拉太.青海省国有林场改革思路探讨[J].林业调查规划,2015,40(5):104-107.

[4]黄辉.国有林场职工绩效管理初探——以南平市国有林场为例[J].人力资源管理,2016(05):253-254.