

无喉道量水槽在灌区运行中的设计与应用

热娜古丽

温泉县水利管理站扎勒木特水管所

DOI: 10.18686/hwr.v1i1.609

摘要:无喉道量水槽是在巴歇尔量水槽基础上经研究改进而提出的一种形式,与其它水建筑物测水相比,它的最大优势是结构简单,经济耐用,便于修建,且其测水精度受渠道运行状况的影响很小。在灌区运行管理中,采用无喉道量水槽测水,可满足对水的计量精度和水量调度的要求。

关键词:无喉道量水槽;灌区;运行;设计;应用

目前我县灌区运行管理中,最常用的测水方法有:利用水建筑物测水,流速仪测水、浮标测水等。在这些常用测水方法中,流速仪测水数据精确,但施测和计算繁杂,浮标测水、经济简便、但精度低,影响水量调度和管理质量,不能满足计量精度要求,而利用建筑物测水,则是一种经济简便和较为准确的测水方法。尤其在市场经济条件下,在“公益水”转变为“商品水”后,随着水费价格的变动,供、用水单位对水的计量精度要求越来越高,对水量调度要求越来越准确,因此在灌区运行管理中,采用无喉道量水槽测水,可满足上述要求。

无喉道量水槽(以下简称无喉堰)是在巴歇尔量水槽基础上经研究改进而提出的一种形式,与其它水建筑物测水相比,它的最大优势是结构简单,经济耐用,便于修建,且其测水精度受渠道运行状况的影响很小。

1 支、斗渠无喉堰测水

1.1 对测水建筑物的要求

1.1.1 支、斗渠测水必须保证较高精度,绝对误差控制在5%以内,才能满足系统计量和以费配水的精度要求。

1.1.2 测水建筑性能必须确定,不受季节和上、下游渠道运行状况的影响,同时具有较小的水头损失。

1.1.3 建筑物必须经久耐用,不用维修与看管,要具有结构简单,便于施工,经济使用的特点,使灌区计量形成统一标准。

因此,支、斗渠选用无喉堰侧水是最佳选择。

1.2 施工要求与结构

无喉堰可用砖、石、混凝土材料就地施工,也可用混凝土构建预制装配而成,由于我们县是斗渠级防渗县,为做到尺寸准确、计量标准统一和节省开支,可以采取混凝土预制装配结构。有无喉堰的全方位图纸和精确的计算公式。

水流为自由流时 $Q=C_1H^{1.01}$

水流为潜没流时 $Q=C_2Z^{0.71}/C^{-1.0871n^2}$

2 干渠无喉堰的设计

干渠无喉堰设计是一项严格的工作,要求充分考虑渠道流量及变化范围、水流状况,允许水头损失和测水要求的精度等而设计,做大了或做低了满足不了测水精度要求,做

小或做高了虽说满足测水精度要求,但由于水头损失的增大,将对灌区正常运行产生一定影响。因此,在干渠干渠无喉堰中要做到既能满足测水精度要求又不造成过大的水头损失。

2.1 要求

干渠无喉堰一般不宜设计在自由流范围内,而应设计在潜没流范围内,以避免造成过大的水头损失。考虑到测水精度和渠道运行状况,我们计划在干渠无喉堰设计中,水头差控制在100毫米左右,这样由于读数带来的偶然误差一般不超过0.1%。为使无喉堰具有较高的测水精度,其喉长比取0.1-0.4之间,上、下游设测水井进行水位观测。

2.2 设计

采用①、②式进行设计,设计时如不考虑出口水位回升,堰底与渠底,高差按下式求得:

$$D=H-h_2$$

3 无喉堰在我县灌区的应用

解放前,我县水利工程建设基本为空白,解放后,自1959年开始,修建了第一条工程化渠道“五一”干渠,随着农牧业生产的不断发展,水利工程建设规模不断扩大,建设标准不断提高,水利规划是在七十年代末八十年代初完成的,规划总体原则按照干、支、斗、农四级渠道布置,到1985年基本形成了具有一定防洪、引输水能力的水利设施体系。全县水利建设以一年一个台阶的步伐突飞猛进。截止2009年初,累计全县建成防渗渠道1977.475公里,其中干渠80.769公里,支渠601.706公里,斗渠697.793公里,农渠375.207公里,控制面积54.4万亩,全灌区设8个水利工程管理水管所。

由于温泉县地处西欧大陆腹心,位于北温带的荒漠带内,远离海洋,属大陆性中温带干旱半干旱气候,冬季漫长,夏季短暂不炎热,春季升缓慢,具不稳定,秋季降温迅速,降水量少,蒸发量大,昼夜温差大,年内最高气温37℃,最低气温-35.9℃,无霜期140-165天,年平均降水量190-480mm,年蒸发量1555mm。

我县灌区建于“文革”后期,在当时情况下,注重服务与建设,忽视管理与效益,所以整个工程设计没有考虑计量问

题,用水水费由社、队摊派,直到1984年,随着计划经济向市场经济的转变,博尔塔拉蒙古自治州人民政府文件,博州政发《1984》7号文件,在全州范围内实行了“以比例为基础,实行计划用水,按方收费的原则”,干、支渠测水占用大批技术人员测水整理资料,费时费力,对灌区灌溉管理产生一定影响。斗渠用浮标测水,由于受季节影响和自然条件限制,水量误差很大,有的斗渠浮标系数不足0.4,有的则超过1,致使灌溉用水量和水费相差悬殊,难于实现统一计量标准,管理困难,时常发生水事纠纷。

为彻底改变这种被动局面,提高管理质量和经济效益,实现统一计量、统一收费,我温泉县水利管理站1994年在山泉水灌区部分干、支渠进行了无喉堰量水实验,经严格标准校核后,灌区管理人员和用水村队,使供水双方对供、用水量一目了然,都很满意,效果很好,计量精确,标准统一,

水量结算与收费迅速、准确,节水效果显著,避免了很多次的水事纠纷。与此同时,我们计划准备在全县灌区推广,但是受经济条件、环境条件、气候条件等多种因素条件的制约,暂时没有全灌区推广,等到科学技术达到一定的高峰,水价调整到位,经济条件好转,人们思想觉悟大大提高,气候环境有大的改变等多种条件达到和具备时,在全县灌区推广修建大型无喉堰,投入使用。

参考文献:

- [1] 弋昭媛. 渠道无喉道量水槽水力计算及测流研究[J]. 水利规划与设计, 2016(6):77-79.
- [2] 马玉水. 无喉道量水槽在灌区渠道流量智能监测系统中的应用研究[D]. 山东农业大学, 2013.
- [3] 马瑞忠. 无喉道量水槽在灌区渠道流量智能监测系统中的应用研究[J]. 水利科技与经济, 2015(11):97-98.