

平原河网区灌溉泵站以电折水计量方法及其管理制度设计

——基于农业水价综合改革的应用需求

仝道斌¹, 钱 晖², 王 瑞¹, 崔延松³

(1.江苏省宿迁市宿城区水利局, 223800, 宿迁; 2.江苏省南通市江海测绘院有限公司, 226001, 南通;

3.南通大学, 226019, 南通)

摘 要:平原河网区以灌溉泵站为单元推行以电折水计量, 具有工情适应性、政策规定性、农户认同性、操作简便性等特点。以电折水计量水电转换系数可以采用实测法和率定法获得。以泵站为计量单元, 融合农业水价综合改革水权定额分配、协商定价机制、奖补政策规定、用水合作组织建设等改革内容, 形成具有政策性、系统性、衔接性、前导性、可达性的制度体系。

关键词:以电折水; 水电转换系数; 改革内容; 制度设计; 灌溉泵站

Methodologies of metering water with electricity in pumping stations of plain river systems——application of comprehensive reform of agricultural water pricing//Tong Daobin, Qian Hui, Wang Rui, Cui Yansong

Abstract: Water metering based on electricity consumption has been applied by taking pump station as a unit, in the plain river system. It has features of being adapt to local conditions, complied with regulations, accepted by local farmers and easy to operate. The conversion coefficient of transforming electricity consumption into water metering can be obtained by actual measurement or calibration. By taking pump station as a measurement unit, an institutional system that is policy-oriented, systematic, cohesive, forward-looking and feasible will be formed, together with reform of water entitlement, pricing mechanism and subsidy policy and establishment of water user association.

Key words: water metering based on electricity consumption; conversion coefficient of water and electricity; reform content; system design; irrigation pump stations

中图分类号: S27

文献标识码: B

文章编号: 1000-1123(2019)21-0043-03

一、农业水价综合改革灌溉用水计量背景

1. 农业水价综合改革推进过程

农业水价综合改革政策始于2006年, 主要是配合灌区改造中末级渠道终端水价改革进行的。2010年推出农业水价综合改革试点方案, 2012年全国选择55个县(区)进行试点推进, 以国家财政定额补贴形式实施, 2014年在55个试点县(区)基础上扩大试点范围形成80个试点区, 按名录规范管理, 落实责任考核制度。

在总结试点经验基础上, 2016年国务院办公厅出台了《关于推进农业水价综合改革的意见》, 就农业水价综合改革基本原则、总体目标、改革基础、保障措施等内容作了规定。

2. 农业灌溉用水计量政策形成

国务院办公厅出台的《关于推进农业水价综合改革的意见》要求完善供水计量设施建设, 大中型灌区骨干工程计量单元为斗口以下全覆盖, 小型灌区和末级渠系根据管理需要细化计量单元, 具备条件的计量到户。为贯彻落实国务院办公厅《关于推进

农业水价综合改革的意见》, 国家发展改革委、财政部、水利部等部委2017年印发的《关于扎实推进农业水价综合改革的通知》明确, 对投资缺口大、短时间内难以配备计量设施的已建灌区可实行以电折水计量。在总结计量设施建设经验基础上, 国家发展改革委、财政部、水利部等2018年印发《关于加大力度推进农业水价综合改革工作的通知》, 明确按照经济适用原则配备计量设施, 可选择量水槽、量水堰、量水标尺等设施或以电折水等方式, 满足基本

收稿日期: 2019-10-26

作者简介: 仝道斌, 高级工程师, 副局长。

基金项目: 宿城区农业水价综合改革以电折水计量、水电转换系数测定及相关技术服务(E3213010313201908173-1)。

的计量需求。

3.传统计量设施技术管理局限

(1)低扬程泵站条件限制

农业水价综合改革推进初期,一些计量仪表生产厂家出于经济利益考虑,不顾及计量条件,违反取水计量导则规定,生产的计量仪表存在超标误差,产生安装后农户不认同等负面效应。比较典型的是在水泵进水口或出水口安装接触式电磁流量计,由于平原河网地区低扬程泵站不具备15倍管径的稳定出流管段,致使测流结果存在使用性误差。

(2)计量仪表年限的限制

仪表型计量设施均为电子产品,不考虑电子产品的更新换代,仅从使用年限分析,正常使用环境下的理论寿命周期为6~8年,在恶劣环境下(如夏季高温失磁、水中污染物积累、农田耕种损坏等),实际寿命周期仅为3~4年,难以实现灌溉用水计量的长效管理。

(3)后期维护经费的限制

计量设施投资绝大部分是国家和省级安排的农业水价综合改革专项资金,县级财政很少安排专项配套资金,小农水专项管护资金也很难安排用于计量设施维修。因此计量设施后期运行维护资金的落实存在较大的不确定性,计量设施长效管理很难落实到位。

二、河网地区灌溉泵站实行以电折水计量优势

1.灌溉泵站运行环境具有适应性

平原河网区无论是大中型灌区还是小型灌区,绝大多数都是实行泵站提水灌溉;这些泵站不仅扬程低、泵型一致、泵机匹配程度高,而且末级渠系的提水泵站都是采取“一站一控”终端扬水方式,即末级渠系提水泵站都有明确的灌溉范围,且实行“专变专表”(专用变压器、专用电表)电费计量方式。这一特点决定了灌溉泵站实行以电折水计量具有可

行性。

2.以电折水水费收缴具有认同性

长期困扰水利工程水费收缴率低的基本原因一是末级渠系存在用水矛盾,灌溉保证率低;二是灌溉水量未体现用水差距,由于计量不到位,一定程度地影响水价机制有序运行。推行以电折水计量,农户对灌溉泵站实际用电量具有很高的认同性,愿意按用电量多少交纳水费,或按用电量折算的用水量交纳水费。

3.以电折水计量具有操作简便性

仪表计量不仅产生抄表、维修等费用,增加灌溉用水管理成本,而且存在用水量统计、台账记录、定额分配、奖补核算、累进加价等诸多环节。实行以电折水计量,只需到供电部门下载打印用电量统计表,即可实行灌溉期用水量全程控制,具有实际操作的简便性。

三、灌溉泵站推行以电折水计量技术方法

1.以电折水计量原理

灌溉泵站水电转换系数为 T ,单位为 m^3/kWh ;灌溉泵站运行期用电量为 E ,单位为 kWh ;灌溉泵站提水量为 Q ,单位为 m^3 。利用公式 $Q=T \times E$,即可计算出灌溉泵站控制范围内的灌溉用水量。

2.水电转换系数获取

(1)水电转换系数实测法

单位时段内提水量测定。提水量测定通常使用专用仪器,采用水文法、容积法、仪表法、集成技术法四种施测方法中的两种方法完成初测和校测。初测通常使用水文法,校测一般根据泵站地理位置、水文条件、出水条件及其泵站参数,选择使用容积法、仪表法、集成技术法中的一种方法。如果初测和校测误差不能满足《灌溉渠道系统量水规范》(GB/T 21303-2017)要求,重新采用水文法进行初测,第二次校测使用的方法不与第一次校测使用的方法相同。

在施测过程中,通过多种方法进行组合施测,如果施测结果系统误差来源于水文法,为提高施测精度,一般使用容积法、仪表法、集成技术法中的两种方法完成提水量测定任务。

单位时段内用电量读取。一般采取以下方法:一是直接在终端电表读取数值,通过算术差计算获取;二是在电表上读取正向有功总电量的变化值,乘以电表的互感器倍数;三是在开机过程中读取电压电流表的电压 V 、电流 I 数值换算获取。

单位时段内实测提水量除以单位时段内用电量,即可得到施测泵站的水电转换系数。

(2)水电转换系数率定法

实测样本类比法。选取水源状况、地理条件一致的灌溉区域,针对水泵型号、水泵大小、匹配电机等技术参数,通过足够样本的实测获取同类型泵站基准水电转换系数,基准水电转换系数乘以调整系数,即可率定出相应泵站的水电转换系数。

影响调整系数的基本因素有泵站运行年限、扬程、泵型等。按运行年限节点划分,调整系数取值参照标准为:运行年限5年以下泵站调整系数为1;运行年限6~15年泵站调整系数为0.95~0.99,即效率年递减系数为0.7%~0.9%;运行年限16年以上泵站,由于时间累积因素较多,运行系统和技术环境不具有类比性,水电转换系数需要通过实测确定。

扬程调整系数参照标准:20吋以下水泵扬程差异在0.5m以下调整系数0.94~0.96,20吋以上水泵扬程差异在0.5m以下调整系数0.95~0.99,扬程差异在0.5m以上不可通过率定获取水电转换系数。

多年用电量统计法。统计提取灌溉泵站对应年4个要素,即水文年型、灌溉面积、种植类型及其用电量,参照对应年实测的渠系水利用系数,推求出对应年提水量,匹配对应年用电量,率定出对应年水电转换系数,

去掉极值后多年平均,即可率定出水电转换系数。

水泵额定流量校核法。水泵铭牌上一般都给出额定流量,在合理配置工况下额定流量乘以率定系数即可推求出实际流量,依据电机功率推求出用电量,单位时间实际流量除以单位时间用电量,即可率定出该泵站水电转换系数。率定系数选择应充分考虑泵型、配置工况、扬程、水泵尺寸、生产厂家、泵站设计单位、运行年限等多种因素。率定系数经验取值范围为0.75~0.95。

使用实测样本类比法、多年用电量统计法、水泵额定流量校核法3种方法率定水电转换系数均会产生一定的误差。实测样本类比法是建立在足量实测样本基础上并综合多种影响因素形成的方法,误差能够满足《取水计量技术导则》(GB/T 28714-2012)或《灌溉渠道系统量水规范》(GB/T 21303-2017)要求。使用多年用电量统计法、水泵额定流量校核法率定的水电转换系数虽然存在一定的误差,但精度优于流量功率比曲线法、电量功率拟合法率定的结果。

四、以电折水计量管理制度适应性设计

国家发改委、财政部、水利部等2018年6月《关于加大力度推进农业水价综合改革工作的通知》要求因地制宜设计改革方案,并明确计量设施建设、工程管护模式、农民用水合作组织建设、灌溉定额管理、农业水价机制、奖补资金筹集6项改革内容。农业灌溉用水推进以电折水计量,不仅具有操作简便、低成本运行等优点,而且便于融合相关改革内容,形成具有政策性、系统性、衔接性、前瞻性、可达性的管理制度。

1.推行分区分类定额控制制度

根据国务院办公厅《关于推进农业水价综合改革的意见》规定,农业水权分配以县级行政区域用水总量

控制指标为基础,按照灌溉用水定额,逐步将用水指标分解到农村集体经济组织、农民用水合作组织、农户等用水主体。以灌溉泵站控制区为单元推行以电折水计量,灌溉面积、种植结构两个支撑因素正好匹配农业水权二次分配,可实效推进分区、分类定额控制制度形成,体现了政策落实前瞻性特点。

2.完善农民用水合作组织制度

根据水利部、国家发改委等部署局《关于鼓励和支持农民用水合作组织创新发展的指导意见》文件规定,农民用水合作组织建设应“因地制宜,不生搬硬套,不搞一个模式”。以灌溉泵站为单元推行的以电折水计量,体现了用水主体、管水主体、考核主体、责任主体、定价主体的“四个统一”,涵盖了农民用水合作组织实现有序运行的结构要素,依从泵站管理方式的不同,适应性成立灌溉服务队、用水组,可以有效地补充、完善和解决好现行的农民用水户协会模式的事责分离、职酬脱钩等问题,体现了管理要素的衔接性特点。

3.细化农业水价运行机制制度

根据农业水价综合改革有关文件规定,大中型灌区实行政府定价,小型灌区和末级渠系控制区实行协商定价。由于现行农民用水协会及其分会模式存在事责分离、职酬脱钩等实际问题,协商定价召集主体缺位或效率不高,致使协商定价往往流于形式。以灌溉泵站为计量单元,成立与泵站管理方式相适应的农民用水合作组织,融合现行的提水电费标准、收取方式、公示要求等内容,可以实效推进协商定价规范化管理,实现农业水价运行机制政府定价、协商定价“双控”制度,体现水价运行机制的可达性特点。

4.规范农业灌溉用水奖补制度

受灌溉用水量方法导致的计量结果误差大等限制,精准补贴、节水奖励、超定额累进加价等政策措施

因为执行依据不足产生的实际效果并不理想。终端泵站推行以电折水计量,不仅解决了计量精准问题,而且通过计量点下移,直接实现了计量全覆盖与奖补覆盖面的结合,根据奖补资金规模和节水目标,可以有效调节、规范奖补政策的执行,体现农业水价综合改革增收增效不增负担的政策性特点。

5.统筹末级渠系工程管护制度

末级渠系工程管护具有面广量大、受益多元、主体分散等特点。推进末级渠系工程管护制度改革的主要难点表现为“三个脱钩”,即受益者与责任者脱钩、用水者与管理人脱钩、劳务报酬与经费渠道脱钩。以终端灌溉泵站为计量管理单元,融合水权定额分配、协商定价机制、奖补政策规定、用水合作组织建设等改革要素,可以有效地解决“三个脱钩”问题,体现改革目标的系统性特点。 ■

参考文献:

- [1] 潘忠良,等.超声波流量计在泵站单位电量提水量率定中的应用实践[J].浙江水利科技,2015(9).
- [2] 沈波,等.农业灌溉用水量方法研究[J].江苏水利,2017(4).
- [3] 李宝来,等.农业灌溉以电折水算法管控系统及水电转换系数修正方法[R].国家知识产权局,专利号:20170186700.8.
- [4] 陈彩明,李其峰,陈欣,等.基于“以电折水”及灌溉回归水重复利用的农田灌溉用水量统计方法研究[J].中国农村水利水电,2019(09).
- [5] 陈波,曹长勋,张玉萍.洪泽区小型灌溉泵站“以电折水”原理分析与实测[J].智能城市,2018(12).
- [6] 王剑永.“以电折水”方法研究与应用[J].中国水利,2017(11).
- [7] 刘印良,吕旺,兰凤,等.围绕中心服务大局 为推进农业用水税改工作提供有力保障——河北省典型农用机井以电折水系数测算工作侧记[J].河北水利,2017(09).

责任编辑 李建章