

“节水优先”视阈下合同节水管理模式探索 ——基于河北工程大学的案例研究

哈明虎¹, 高林庆², 陈继强², 贾冀南¹, 何立新³

(1. 河北工程大学 管理工程与商学院, 河北 邯郸 056038; 2. 河北工程大学 数理科学与工程学院, 河北 邯郸 056038;
3. 河北工程大学 水利水电学院, 河北 邯郸 056038)

[摘要]党的十八大以来,全面推进节水型社会建设已经进入实践探索阶段,习近平总书记明确提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的水利工作方针。对高校而言,节水既是全面推进节水型社会建设的重要举措,也是重要的实践育人活动。选取采用合同节水管理模式取得显著效益的典型代表——河北工程大学作为研究案例,分析提炼高校合同节水管理的实践创新经验,以期对高校推广合同节水管理模式提供借鉴。研究发现:利用社会资本,集成先进技术,实施“节水优先”的“效益分享型”合同节水管理模式,可从根本上促使高校、节水公司、政府的节水目标达成一致,极大降低水资源浪费,显著提高节水的经济、社会和生态效益。

[关键词]节水优先;管理模式;合同节水;集成技术

doi: 10. 3969/j. issn. 1673-9477. 2020. 03. 001

[中图分类号] F407. 9

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9477(2020)03-001-08

一、引言

自20世纪末以来,我国水安全问题日益严重,水资源短缺和水污染严重等问题日益突出。节水减排成为我国治水的重要目标。党的十八大以来,习近平总书记多次就节约用水工作做出重要指示。2014年3月,习近平总书记在中央财经领导小组第五次会议上就保障国家水安全发展发表重要讲话,明确提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的水利工作方针,特别是高屋建瓴地提出“节水优先”方针,抓住了新时代水利工作的主要矛盾,是解决我国复杂水问题的关键所在。他强调,全党要大力增强水忧患意识、水危机意识,从全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴的战略高度,重视解决好水问题;当前的关键环节是节水,从观念、意识、措施等各方面都要把节水放在优先位置;要坚持特别是要真正落实节约优先方针,像抓节能减排一样抓好节水;把节水纳入严重缺水地区的政绩考核,使爱护水节约水成为全社会的良好风尚和自觉行动。

然而,我国节水工作主要面临以下问题:一是节水管理模式大都以政府主导,社会资本的参与度较低,用水户的积极性不高;二是节水改造的系统性要求与节水技术产品、节水工艺的高度分散性之间

的矛盾无法解决;三是长效节水管理机制缺位。为了贯彻习近平总书记“节水优先”的治水方针并解决以上问题,水利部综合事业局携手河北工程大学创新性地提出了合同节水管理的基本概念、商业模式和顶层设计。

合同节水管理是节水服务企业与用水户以合同形式,为用水户投入资本、集成先进技术,提供节水改造和管理服务,以分享节水效益方式收回投资、获取收益的节水服务机制(见图1)。郑通汉(2016)指出合同节水管理的实质是一种以节约的水费支付节水技术改造项目全部成本的节水投资模式,其核心是市场化运作,契约式管理,是一种新型的市场化节水模式。在这一模式中,用水户无需任何资本投入,节水服务企业先行投入资本,为用水户进行节水改造和管理,然后与用水户分享节水效益,以支付节水改造和管理的全部成本及收益。该模式可有效提高社会资本的参与度、调动用水户的积极性,有助于缓解节水改造的系统性与节水技术产品的分散性的矛盾,为建立长效节水机制提供有利的依据。

在我国,高校数量众多、人员密集、用水量大,必须从观念、意识、措施等各方面把节水放在优先位置。然而,由于高校属于公益类事业单位,节水资金常常投入不足,亟需社会资本的参与,同时高校还承

[投稿日期] 2019-12-06

[基金项目] 河北省社会科学基金项目(编号:HB19GL061)

[作者简介] 哈明虎(1963-),男,回族,河北肃宁人,教授,博士,博士生导师,博士后合作导师,研究方向:不确定信息处理与智能决策、水资源优化配置与管理、高等教育管理。

担着立德树人的根本任务,通过节水技术集成改造、校企合作共同实施合同节水管理,师生广泛参与可有效地推动节水文化育人,学生还可以带动家庭共同节水,从而有助于节水型社会的形成。因此,本文试图以案例研究的方式,选择河北省人民政府与水利部共建高校——河北工程大学实施合同节水管理项目作为案例,为实现合同节水管理模式作一尝试,走出适合高校的合同节水管理新途径。

通过案例研究发现:通过签署校企节水管理协议、“换、改、绘”集成技术创新、构建合理的运营机制、培育校园节水文化等措施,可较好的利用社会资本、先进技术为用户提供有效地节水保障,实现节水收益。本案例的实施,探索出了市场化合同节水管理新模式,极大降低了水资源的浪费,产生了显著的经济、社会和生态效益。

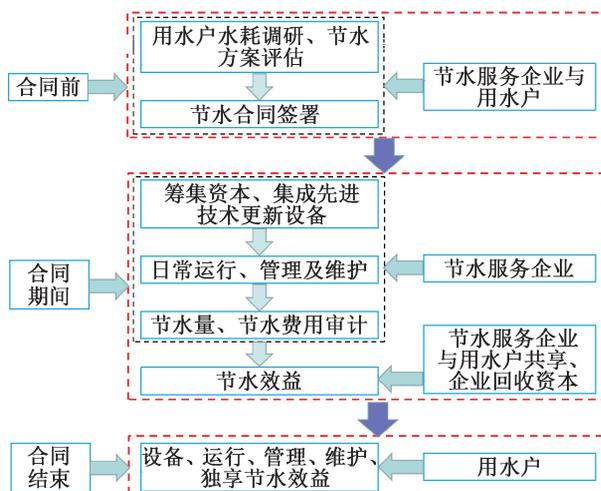


图1 合同节水管理模式

二、文献综述

如上所述,合同节水管理目的是通过募集社会资本,先期投入节水改造,用获得的节水效益支付节水改造全部成本,同时分享节水效益,来实现多方共赢。然而,合同节水管理项目的研究刚刚开始,还没有成熟的经验和理论借鉴。

目前,我国提出了节水型社会建设模式并进行了大力推广,包括社会经济的集约化发展、生态环境的友好型建设、民众的思想行为规范和规章制度的开放管理等。但是,在节水管理中积累的基础层面、实施层面和管理层面的问题还没有得到很好的重视和解决(宋国君、高文程,2017;杨瑞祥等,2018)。所以我国节水管理应该从李克荣(2014)基础层面、靳鹏(2014)实施层面和 Mini et al 等(2015)管理层面共同发力,以更好地实施节水管理。

一些学者在参考合同能源管理模式的基础上,David et al(2017)、尹庆民等(2016)都分别提出了合同节水管理的模式思路,王华、卢顺光(2015)设计了合同节水管理的不同模式,如 Yurina et al(2017)提出节水服务托管模式、徐富民(2018)提出节水效益分享模式和张继群等(2017)提出节水量保证模式等,Adam et al(2018)提出构建合同节水管理的运行机制框架,认为中国的节水市场需求巨大,合同节水管理将会拥有广阔的应用前景和市场空间。

我国合同节水管理仍处于起步阶段,在发展中依然存在着一些制约因素,因此必须要采取适宜的政策加以解决,张旺、唐忠辉(2016);Richard et al(2018)都提出,一是要为有效推行合同节水管理提供必要的政策支持。薛宪明(2013)、邓雅芬(2017)指出要建立实施合同节水管理的政策法规;李可任、左其亭(2012),付健、卞磊(2018)都提出完善财政奖补等激励措施;赵立敏(2015),张祖鹏(2016)发布相关业务操作指南和合同范本;贺丽媛等(2014),颜志辉、郑怀国(2015)完善用水计量等技术手段。二是要采用创新机制加强合同节水管理的推广和应用。徐富民(2018),李慧等(2019)指出通过加强制度创新,营造一个良好的外部环境;曹淑敏(2017),Quynh et al(2017)提出运用创新机制培育节水服务市场,吸引社会资本参与节水改造;李克荣(2014),张永凯、薛波(2016)表明可以采取以点带面的方式推动开展试点示范工作,以增加市场竞争活力。三是要做好利益分配设计工作。尹庆民等(2016)指出虽然合同节水管理引进社会化资本,有着广阔的应用前景,但由于利益分配机制的健全程度影响着推广的力度和广度,因此吕朝阳、郭宗楼(2008),张刘洁等(2015)提出必须设计好利益分配模式,使节水用户、资金提供者和节水服务公司均可以获得较好的收益。

综上所述:当前关于节水管理的研究大多是从政府角度出发,而从合同节水视角探讨节水管理的研究还比较薄弱。因此,在节水管理发展路径已经发生变化的背景下,以合同节水管理的视角去研究节水管理问题就非常具有现实性与必要性。基于此,本文以河北工程大学合同节水管理项目为研究案例,以期进一步完善合同节水管理模式,为进一步推广提供借鉴。

三、研究设计与案例简介

(一) 研究设计

1. 研究方法

本文采用单案例研究的方法。以单案例为基础

的研究可以提供丰富的定性数据,这有助于对合同节水管理项目的实施进行深入的描述与剖析,同时 Eisenhardt、Graebner(2007)指出采用单案例研究更适合提炼出解释现象的理论或规律。

2. 案例选择

本文选择河北工程大学为案例研究的样本,理由如下:第一,学校人员密集、用水量大、设备老化、管理粗放,亟需进行节水管理;第二,学校资金短缺,需要引入社会资本,探索合同节水管理模式;第三,学校具有科技创新的基础,便于推进“政产学研用”,促进科技成果产业化;第四,学校师生思想活跃、易于接受新事物,便于激发全校师生节水活力,促进合同节水管理项目的顺利实施。

3. 数据收集与处理

为保证信度,本案例采用 Yin(2013)引用的三角交叉检定方法收集数据。数据资料可以分为一手数据和二手数据。一手数据收集主要采用询问法和现场观察法。项目实施前,对河北工程大学的年用水量和输水管道等情况进行深入调查,并转换成书面形式,进行深入分析。随着调研过程中涉及到更多主题,调研逐渐增加部分的结构化内容。二手数据来源主要包括具有法律效力的公司公告,针对企业的节水技术研究和专业的新闻报道。

(二) 案例简介

河北工程大学位于河北省邯郸市,属水资源严重缺乏地区。河北工程大学校园总占地面积约 140 万 m²,有主校区、中华南校区、丛台校区、洺关校区四个校区,在校师生达 3.4 万余人。主校区和中华南校区

始建于上世纪 70 年代,由于建校年代早,用水设备陈旧、供水管网锈蚀严重,用水量大、水费虚高。2014 年用水就达到了 300.53 万 m³,水费 1066.87 万元。随着水价的大幅上涨,给学校财政带来了越来越大的压力,学校有迫切的节水需求和愿望。

2012-2014 年,河北工程大学主校区与中华南校区平均用水量 304 万 m³,年均水费 1079 万元。现场测试主校区地下管网漏水量为 90 m³/h,中华南校区地下管网漏水量为 25 m³/h(试点校区基本情况见表 1)。人均生活用水量约为 170 L/(人·d),为河北省用水定额(2009 生活用水)中规定的大中专院校住宿生人均用水量 80 L/(人·d)的 2 倍还多。

鉴于此,在高校实行合同节水管理显得十分迫切,并且通过水平衡测试,有效地掌握了该校的用水现状,节水潜力巨大,实行合同节水管理具有显著的预期效益。所以,河北工程大学在水利部综合事业局指导下,作为全国第一个试点高校,在具体实践中探索合同节水管理新模式。

表 1 河北工程大学项目区建筑面积、人数及用水量统计表

名称	位置	建筑面 积(m ²)	人数 (人)	年平均用 水量(m ³)	年平均 水费(元)
主校区	主校园	209169	11405	1236277	4388783
	东校园	148885	11913	802275	2848076
	西校园	99443	3534	306500	1088075
	家属院	106210	—	65729	233338
中华南校区	中华南	90651	4986	609932	2165259
	家属院	30663	—	20102	71362
合计		685021	31838	3040815	10794893

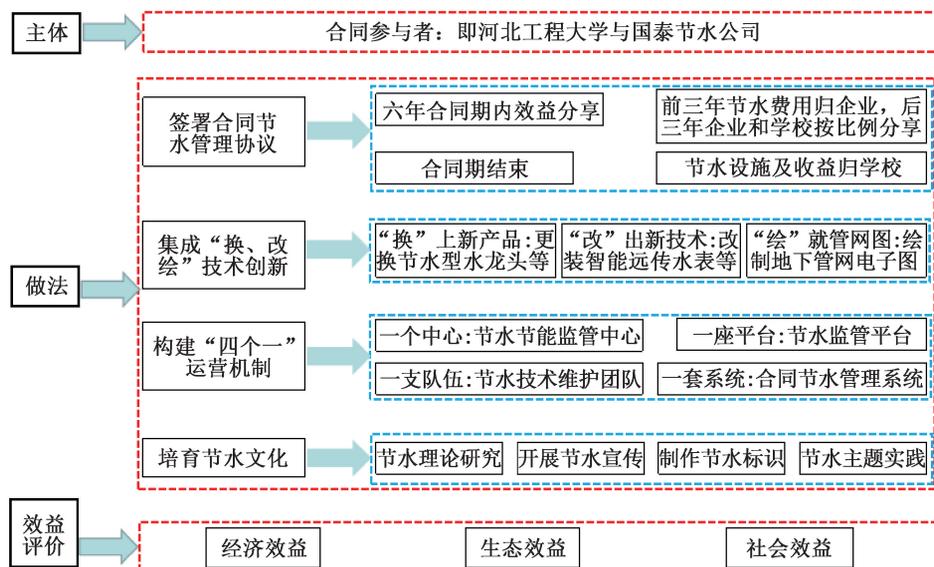


图 2 “节水效益分享型”的合同节水模式

四、“节水效益分享型”的合同节水模式分析

高校合同节水管理试点是一次前所未有的探索,国内外均没有现成模式和成熟经验可供借鉴。本案例针对河北工程大学的实际情况,结合“节水效益分享型”的合同节水管理模式(见图2),从以下3个问题进行分析:(1)合同节水管理的主体与目的;(2)合同节水管理的做法;(3)合同节水管理效益的评价。当然,第一个问题比较明显,合同节水管理的主体是合同参与者,下面从后面两个问题来进行阐述。

(一)合同节水管理的模式的做法

依据合同节水管理的主体与目的,河北工程大学与国泰节水公司实施“节水效益分享型”的合同节水管理模式,具体做法为:

1. 签署校企合同节水管理协议

市场化模式是合同节水管理的核心。经水利部综合事业局和河北工程大学反复论证,决定引入国泰节水公司,采取市场化模式,开展合同节水管理试点工作,由该公司负责提供学校全方位节水系统管理服务。国泰节水公司是集项目管理与科研于一身的综合型、专业化节水服务企业。该公司先期投资1182万元,对主校区、中华南校区水网管道进行节水技术改造,并每年从节约的水费中提取70万元用于6年合同期内(2015.4.1-2021.3.31)的系统运行维护。合同期内采用效益分享模式,用分享的节水收益偿还节水改造成本,并实现赢利,达成了“3+3+9”的合作模式,即前3年节约水费归国泰节水公司,后3年节约水费国泰节水公司的分享比例分别为80%、70%、50%,在6年合同期满后节水设施还可以运行9年以上,设施及收益归学校所有。为保证节水效果,约定35%的最低节水率,当低于该节水率时,国泰节水公司从经济上予以补偿。这一模式,学校在“零投入”的基础上,依靠国泰节水公司投入资本,进行节水改造,并分享节水效益,有效地缓解了学校资金压力、提高了社会资本的参与度,从而实现了校企共赢。

2. 集成“换、改、绘”技术创新

技术改造是合同节水管理的关键。按照协议,合同节水项目于2015年1月1日启动开工,克服春节期间用工难、原料供应难、施工难等重重困难,于3月31日顺利完工,4月正式运行。技术改造中,突出技术元素,通过“换、改、绘”集成技术创新,提升科技含量,保证节水效果。一是“换”上新产品。国泰节

水公司和学校在充分市场调查、技术论证、实效检测基础上,在符合CJ/T164-2014节水型生活用水器具标准的前提下,多方比较选出适合高校使用的最优节水型器具,对传统老旧节水器具进行了全部更换。学校69栋教学楼、学生宿舍楼、办公楼,共计安装小便槽节水感应系统、智能废水冲刷系统264套,更换节水型水龙头、脚踏阀、冲水阀等器具12000余只(个)。同时,针对检测出的48处地下管网渗漏点,更换供水管线3165米。二是“改”出新技术。国泰节水公司和学校对学校管网设施进行了地毯式检测,针对发现的地下老旧阀门锈死、阀门井损坏等问题,采取更换方式进行彻底解决,共计改建新型管道阀门288个、改建新建新型阀门井239个、改装智能远传水表283块。在原有的公共建筑节能监管平台基础上进行全面升级改造,建设了节水节能监管中心,实现了节水动态监测、用水智能管理。三是“绘”就管网图。由于学校建校年代较早,又历经诸校合并组建新大学,导致部分地下管网图丢失。合同节水管理项目改造,采用管线仪定位技术,摸清了地下管网基本情况,绘制出详实的地下管网电子图。电子图精准度高,配合节水节能监管平台和远传水表使用,可以精确监测、精密检漏、精准检修。

3. 构建“四个一”运营机制

科学高效的运营管理是合同节水管理的保障。学校和国泰节水公司就合同节水管理特点,立足学校实际,建立了“一个中心、一座平台、一支队伍、一套系统”的“四个一”全过程运营管理机制,大幅提升合同节水管理实效。“一个中心”,即建立学校节水节能监管中心,作为全校合同节水管理的控制中枢和节水产品展示平台。节水节能监管中心是学校合同节水管理工作领导小组工作研判和指导调度场所,同时合同节水管理试点集成的节水技术、节水器具、节水音像制品和宣传品在此进行集中展示。“一座平台”,即建立节水监管平台,具有实时监测、无线传输、数据分析和用水异常峰值报警等功能(见图3)。平台通过无线传输的方式,可以24小时全覆盖实时监测供水用水情况,每15分钟上传一次的数据直观反映各点位是否存在“跑冒滴漏”的风险,并在风险提示时通过短信方式对维修人员进行峰值报警提醒。“一支队伍”,即学校联合国泰节水公司共同组建河北工程大学节水运管中心技术维护团队,学校与国泰节水公司共同管理。团队由专业技术和维修经验丰富的人员组成。国泰节水公司对团队进行专业化、制度化与精细化的考核管理,人员工资与节水率直接挂钩,有效调动了团队人员的积极性。“一套

系统”,即构建“监、管、控”三位一体的合同节水管理系统(见图4)。通过管网设施改造、节水节能中心和监管平台建设、专业维护团队打造,建立“前端可监、中端可管、末端可控”的高效的合同节水管理系统,用水得到精细化管理,全校用水总量得到有效控制。

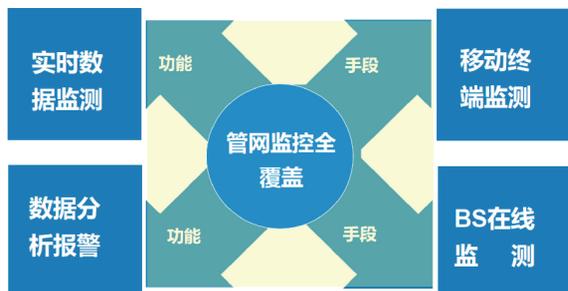


图3 节水监管平台



图4 合同节水管理系统

4. 培育校园节水文化

节水文化是合同节水管理的根基。河北工程大学围绕合同节水管理,坚持以文化人、以文育人,精心培育、积极打造并形成了以节水护水、勤俭节约、爱护生态为核心的校园节水文化,使其内化为师生思想自觉和行动自觉。一是深入开展节水理论研究。学校集中水利及相关学科的研究力量,围绕合同节水管理及相关领域开展了系列理论研究,并承担了国家自然科学基金项目“合同节水管理中不确定风险评估、收益分配机制和节水效益评价”、国家重大水专项子项目“淀中村污水尾水污染物阻控及生态屏障构建技术”、全球环境基金项目“农田灌溉用水与耗水双控方法研究”等10多项课题,为更加科学地开展合同节水管理提供了坚实的理论基础。同时,学生在老师指导下,进行节水科技创新,2015年以来,学生获发明专利、授权专利23项,其中2名学生获评“全国十佳未来水利之星”。二是持续开展节水宣传。学校成立了校级学生社团——大学生节水协会举办“保护水,珍惜水,创建节水型示范高校”、“节水校园行”等系列宣传活动,将“节约水光荣”的理念传遍校园。三是征集制作节水标识。学校每年举办“节水文化创意大赛”,向学生征集节水

题材原创作品。根据学生作品制作的带有节水标识的门帘、窗帘在全部学生宿舍楼投入使用,带有节水小常识内容的书签人人使用,节水警示宣传画、节水Logo、节水宣传标语等遍布校园,使师生在潜移默化中强化了节水意识。四是积极组织学生节水主题社会实践。每年寒暑假,学校组织学生实践团队围绕“水资源水环境保护”等主题,到滏阳河、漳河、牯牛河等河道采取水样,进行PH测定、化学成分分析检测;到南水北调中线输水干渠、水电站参观学习,调查南水北调输水过程中水资源的保护与治理情况;进企业、进社区、进公园,开展水资源保护调查,讲解节水和水资源保护的方法,形成的调研报告获得政府有关部门的重视和采纳。据不完全统计,学校实施合同节水管理以来,培养了5.7万名学生节水义务“宣传员”,带动5万多个家庭、10万多人投入到节水行动中。根据学校2019年3月的问卷调查统计显示,节水意识强且能严格要求自己的学生达91.1%,较之合同节水管理项目运行之初,提升了33个百分点。

(二) 合同节水管理模式的效益评价

河北工程大学合同节水管理项目的实施,探索出了市场化的合同节水管理模式,显示了技术节水、管理节水、文化节水的显著效应,产生了如下显著的效益:

1. 经济效益

2015年4月至2019年6月,河北工程大学合同节水管理项目共节水632.3万 m^3 ,年均节水率48.04%,节约水费2744.2万元(见表2)。从企业投入产出看,企业节水改造共投入1182万元,企业收益2089.5万元。从学校看,在没有前期投入的情况下,6年合同期内至少可节约水费4290余万元,合同期满节水设备至少还可运行9年以上,保守估算可再节约水费7860余万元。同时按照邯郸当地污水处理机建费与单方供水基础设施建设成本计算,学校可节约社会基础设施费用1500万元。

表2 项目实施前后用水量及水费情况

年份	用水量 (万吨)	节水量 (万吨)	节约水费 (万元)	节水率 (%)
2015年4-12月	121.2	112.8	400.58	48.2
2016年	164.1	139.9	550.45	46.0
2017年	135.1	168.9	719.67	55.6
2018年	157.3	146.7	708.73	48.3
2019年1-6月	88	64	364.8	42.1
合计	665.7	632.3	2744.23	48.04

2. 生态效益

合同节水管理是节水模式,是践行“绿水青山就是金山银山”理论的有效手段,是节水、节能、环保三项效益的直接叠加。合同节水管理项目的实施,不但节约了水资源,并且减少了污水的排放量,对于改善水环境,保障水生态系统的健康、可持续发展有着深远的意义。按照2014年河北省万元工业增加值耗水17.5吨测算,学校年节水量可支撑8.13亿元地区工业增加值;按照邯郸市家庭年人均生活用水 40m^3 测算,学校年节水量可解决3.6万人生活用水;按照每使用1吨清水产生 0.85m^3 污水测算,学校每年可减少排污120多万 m^3 ,预计合同期内可减少排污730多万 m^3 ,合同期满后未来9年还可减少排污1080余万 m^3 ,总计减少排污可达1810余万 m^3 。

3. 社会效益

河北工程大学合同节水管理在社会各界引起强烈反响,2017年河北工程大学合同节水成果亮相中宣部牵头主办的“砥砺奋进的五年”大型成就展,合同节水管理先后列入中央“十三五”规划建议和国家“十三五”规划纲要。2019年3月22日,国务院新闻办公室举办“坚持节水优先,强化水资源管理”新闻发布会,在发布会上,水利部副部长魏山忠指出:高校合同节水是我们贯彻习近平总书记“两手发力”的重要措施,我实地看过河北工程大学合同节水管理试点项目,他们利用一个寒假实施节水改造,带来的节水效益十分明显,实施后用水量大约为实施前的50%,学校就减少不必要的水费开支。河北工程大学节水意识很强,高校有节水中心,学生宿舍的门帘上都带有节水的标志,窗帘上也有节水的Logo,全民的节水意识需要整个社会都这样去做。项目实施至今,甘肃、宁夏、内蒙古、山西、河南、广东等十余个省市水利部门、数十所高校、上百家企业来校观摩学习,《人民日报》、《光明日报》、《中国水利报》以及新华社、中央电视台、中国政府网等各大媒体报道学校合同节水管理项目近百篇次,全国各大媒体网站纷纷转载,通过百度搜索相关内容显示页面超过300万个,有力地推进了节水型社会的建设。

五、结论与启示

通过河北工程大学合同节水管理项目的案例分析,可以得出以下结论:合同节水管理模式可以有效调动社会资本的参与度、解决用水户想节水而缺乏资金的困难,提高用水户的节水积极性、节水意识和节水效果,可有益补充和完善既有节水管理模式,是

落实习近平总书记“节水优先”的新时代治水方针的有利措施。

启示我们在深入推进合同节水管理模式中,应做好以下4个方面:一是加强政府引导,营造良好的外部环境。作为利用市场机制推动节水管理的创新模式,合同节水管理要依靠政府的引导驱动,为合同节水管理营造良好的激励和约束的外部政策环境,让高校和节水服务企业在外部政策环境的激励和约束下,增强参与合同节水的主动性和积极性。二是坚持市场主导,激发市场活力。深入推进合同节水管理模式,要充分发挥市场配置资源的决定作用,鼓励社会资本参与,以市场导向方式促进节水服务产业化,发展统一开放、竞争有序的节水服务市场,组建更具竞争力的专业化节水服务企业,加强节水服务企业信用体系建设,不断提高节水服务行业整体水平,激发节水市场活力。三是坚持科技创新,向科技要效益。科技创新是合同节水管理的重要支撑,推进高校合同节水管理,要在政府有关部门或行业协会积极引导下,积极推动建立以企业为主体的节水技术创新体系,鼓励骨干企业主导建立节水服务产业技术创新联盟,组织节水技术和节水产品关键技术攻关,加快研发针对高校特点的种类齐全、系列配套、性能可靠的节水技术和产品,提高节水效益。四是坚持文化引领,激发节水活力。高校合同节水管理节约的是水资源,培养的是师生的节约意识,形成的是校园节水文化。针对大学生思想活跃、易于接受新事物的特点,可在餐厅、水房、厕所、浴室等场所打造节水环境文化,完善校园节水约束和激励机制打造节水制度文化,利用网络、微博、微信等新兴媒体打造节水宣传文化,把节水活动参与度纳入学生综合素质测评,打造节水行为文化,使节水文化成为师生员工共同遵守的群体意识,激发节水活力。

参考文献

- [1] 邓雅芬. 合同节水管理法律规则初探[J]. 长江大学学报(社科版), 2017(3): 77-81.
- [2] 付健, 卞磊. 加大节水灌溉设备购置与使用财政补贴的思考[J], 节水灌溉, 2018(5): 67-69.
- [3] 郭路祥. 我国合同节水管理现状与前景分析[J]. 中国水利, 2016(15): 18-21.
- [4] 郭路祥, 刘彬. 合同节水管理投资模式探讨[J]. 水利经济, 2017(5): 45-48+77.
- [5] 韩东刚, 陈科仲. 合同节水管理模式在水环境领域探索实践研究[J]. 海河水利, 2017(S1): 46-50.

- [6] 贺丽媛, 苏柳, 贾冬梅, 刘争胜, 崔长勇. 鄂尔多斯市水资源需求预测研究[J]. 人民黄河, 2014(9): 59-61.
- [7] 黄绪臣, 周明, 王伟, 雷新华, 胡军. 基于节水型社会建设背景下的鄂北地区水资源优化配置模型研究[J]. 水利水电技术, 2016(47): 61-63+67.
- [8] 黄志千, 刘建林, 吴萍, 朱记伟. 陕西省节水型社会建设制度体系构建研究[J]. 中国农村水利水电, 2015(5): 7-10.
- [9] 靳鹏. 湖北宜昌市节水型社会建设试点评估分析[J]. 人民长江, 2014(19): 81-84.
- [10] 李慧, 丁跃元, 李原园, 郭东阳. 新形势下我国节水现状及问题分析[J]. 南水北调与水利科技, 2019(1): 202-208.
- [11] 李可任, 左其亭. 节水器具推广财政补贴方式研究[J]. 中国水利, 2012(18): 50-52.
- [12] 李克荣. 江西省南昌市节水型社会建设试点经验总结[J]. 人民长江, 2014(17): 30-33.
- [13] 李战, 习树峰, 甘晓静, 梅欣佩, 成洁. 最严格水资源管理制度要求下的节水型社会建设方案及其成效论证[J]. 节水灌溉, 2016(8): 141-143.
- [14] 刘鑫颖, 王寅, 张彬. 水权交易会会计核算探索——基于合同节水管理模式[J]. 财会学习, 2019(5): 1-3.
- [15] 马妍, 刘峰. 基于合同节水管理模式的节水产业税收政策研究[J]. 水利经济, 2017(5): 53-56+74+77.
- [16] 宋国君, 高文程. 中国城市节水潜力评估研究[J]. 干旱区资源与环境, 2017(12): 1-7.
- [17] 王凤春, 王效科, 郑华, 马东春. 首都功能核心区节水型社会建设现状及对策[J]. 人民黄河, 2018(6): 61-65.
- [18] 王华, 卢顺光. 合同节水管理模式及其运行机制框架[J]. 中国水利, 2015(19): 6-8+12.
- [19] 王克强, 李国军, 刘红梅. 中国农业水资源政策一般均衡模拟分析[J]. 管理世界, 2011(9): 81-92+188.
- [20] 伍彩球. 上海市推广合同节水管理前景分析[J]. 资源节约与环保, 2017(6): 60-61+65.
- [21] 徐富民. 合同节水管理模式在高校节水实践探索[J]. 科学技术创新, 2018(28): 153-154.
- [22] 颜志辉, 郑怀国, 赵静娟, 申丽敏, 张晓静, 张峻峰. 浅谈畜牧业节水措施的研究进展[J]. 中国畜牧杂志, 2015(20): 31-34.
- [23] 杨瑞祥, 梁川, 王朕, 景楠, 聂闻天舒. 长沙市节水型社会建设试点后评价研究[J]. 人民长江, 2018(2): 35-39.
- [24] 余天心, 贾康. 解决我国水资源危机出路的探讨[J]. 管理世界, 1994(4): 187-194.
- [25] 张继群, 罗林, 许凤冉, 刘晶. 合同节水管理相关标准解析[J]. 水利经济, 2017(5): 57-59+77-78.
- [26] 张旺, 唐忠辉. 如何开展合同节水管理[J]. 河北水利, 2016(10): 33.
- [27] 张祖鹏. 合同能源管理模式在最严格水资源管理中的应用——以长兴县为例[J]. 浙江水利科技, 2016(1): 32-33.
- [28] 赵立敏. 合同节水管理机制的创新与实践[J]. 河北水利, 2015(8): 4-5.
- [29] 钟恒, 徐睿, 崔旭光, 代志娟, 孔庆捷. 合同节水管理模式在高校的应用研究——以河北工程大学为例[J]. 水利经济, 2017(5): 49-52+77.
- [30] 周林康, 李超. 合同节水管理在城镇生活用水领域的推广前景[J]. 山西水利, 2018(8): 38-39.
- [31] Adam C L, Richard T W, Gerard T K, Ronald A K. Evaluating the efficacy of an information-based residential outdoor water conservation program[J]. Journal of Cleaner Production, 2018, 195(9): 56-65.
- [32] David K, Amir G, Ann K, Udi N. Evaluating the effectiveness of a water conservation campaign: combining experimental and field methods[J]. Journal of Environmental Management, 2016, 180(9): 335-343.
- [33] Eisenhardt K M, Graebner M E. Theory building from cases: opportunities and challenges[J]. Academy of Management Journal, 2007, 50(1): 25-32.
- [34] John J. Drought risk and water conservation expenditures as a household production problem[J]. Water Resources and Economics, 2018, 22(4): 32-49.
- [35] Locke K. Grounded Theory in Management Research, London: Sage Publications, 2001.
- [36] Moser A, Korstjens I. Series: Practical guidance to qualitative research. Part 3: Sampling, data collection and analysis[J]. European Journal of General Practice, 2017, 24(1): 9-18.
- [37] Quynh K T, David J, Kurt A S. The implications of drought and water conservation on the reuse of municipal waste water: Recognizing impacts and identifying mitigation possibilities. Water Research, 2017, 124(11): 472-481.
- [38] Richard K, Yeboah G A, Terry R. The evolution of urban water metering and conservation in Australia[J]. Flow Measurement and Instrumentation, 2018, 62(8): 19-26.
- [39] Shao W W, Feng J. Research on the status of water conservation in the thermal power industry in China[J]. Energy Procedia, 2017, 205(5): 3068-3074.
- [40] Yin R K. Case Study Research: Design and Methods. Lon-

don; Sage Publications, 2013.
[41] Yurina O, Kazuhiro U, Osamu S. Effects of feedback about
community water consumption on residential water conserva-

tion [J]. Journal of Cleaner Production, 2017, 143(2),
719-730.

[责任编辑 王云江]

Water saving management contract under policy of priority to water conservation ——A case study of Hebei University of engineering

HA Ming-hu¹, GAO Lin-qing², CHEN Ji-qiang², JIA Ji-nan¹, HE Li-xin³

(1. School of Management Engineering and Business, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China;

2. School of Mathematics and physics Science and Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China;

3. School of Water Conservancy and Hydroelectric Power, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: Since the 18th CPC National Congress, the construction of a water saving society has entered a stage of practice and exploration. General Secretary Xi Jinping has put forward the water conservancy work policy of “priority to water conservation, spatial balance, systematic governance, and dual-track efforts”. For colleges and universities, water saving is not only a key measure to comprehensively promote the construction of water saving society, but also a vital practical education activity. In this paper, Hebei University of Engineering, a typical representative that has achieved significant benefits by water saving management contract, is selected as a case study to analyze and extract the practical and innovative experience of water saving management contract, so as to provide reference for the promotion of such management model in colleges and universities. It is found that via the use of social capital and integration of advanced technology, the implementation of the benefit-sharing water saving management contract under the policy of priority to water conservation, can fundamentally promote the agreement of water saving goals among universities, water saving companies and governments, greatly reduce the waste of water resource and significantly improve the economic, social and ecological benefits of water saving.

Key Words: priority to water conservation; management model; water saving contract; technology integration