

合同节水模式下高职院校节水实践探究

——以宁夏某高职院校污水处理中水回用项目一期为例

马 昭

宁夏建设职业技术学院 宁夏银川 750021

【摘要】宁夏回族自治区地处中国西北内陆，属温带大陆性干旱、半干旱气候，淡水资源短缺且空间分布不均，实施合同节水是贯彻和践行党中央“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水方针的重要抓手，是撬动社会资本投入节水产业，助力公共结构实现水资源节约集约利用的有效形式。高职院校由于人员集中做为水资源消费大户，实施合同节水，建设污水处理中水回用设施，对带动全区高校实现节水减排，进而最终实现生活污水“近零排放”，具有十分重要的示范意义。

【关键词】合同节水；中水回用

1 引言

九曲黄河绕塞上，宁夏回族自治区地处我国内陆中部偏北，黄河上游，是黄河流经9个省区中唯一全境属于黄河流域的省份，自古以来受黄河滋养润泽，享有“塞上江南”的美誉。但据统计，全自治区可利用水资源总量约为41.5亿立方米，折合降水深度为274毫米，人均水资源占有量仅为174立方米，是黄河流域的三分之一，全国的十二分之一，现状用水已接近“三条红线”控制指标^[1]。

根据以上数据可以看出，宁夏属水资源短缺型省份，在一定程度上限制着经济和社会的发展。随着黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设的稳步推进，节水工作需要实现新的突破。根据四水四定，即“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”和四水同治，即“水资源、水环境、水污染、水灾害”等相关国家政策，为宁夏将来利用合同节水实现全域节水的发展道路指明了前进的方向。

然而，高职院校校内人员密集，集中着学生、教师、后勤服务等人员，处是技能人才培养的基地，同时也是一座城市的用水大户。通过提高师生节水意识来节水，显然节水潜力不高。根据高职院校实际情况，由于污水产生量较高且单一，基本为生活污水，通过污水处理中水回用的方式进行合同节水，挖掘节水潜力，则日益成为全社会节水的重点。

2 政策指引

2016年至今，国务院、国家发展改革委、水利部等数次出台方案及纲要，对全国节水及黄河流域生态保护工作做出重要指示及批示。这一系列的文件对高职院校推进合同节水提供了思路及制度保障。

2016年，国家发改委、水利部、税务总局部门联合印发《关于推行合同节水管理促进节水服务产业发展的意见》，指出合同节水是贯彻中央治水方针的重要举措，可

以有效撬动社会资本投入国家节水行业，助力公共机构等单位推进水资源节约集约利用。2019年4月，国家发展改革委、水利部联合印发实施了《国家节水行动方案》，节水工作上升为国家战略。2021年3月，十三届全国人大四次会议通过《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确提出推进黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设，将水资源节约集约利用进行了全面规划和部署。同年10月8日，中共中央、国务院印发了《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》，指出公共机构需开展节水技术改造，为合同节水的展开提供技术支持。

3 合同节水模式

截止2022年，合同节水以不同的形式在各公共机构中进行了实践，主要形式有三种，分别为效益分享型即根据合同约定节水目标按比例分配效益，效果保证型即节水效果达到合同约定条件后付费，费用托管型即托管单位进行节水改造后甲方进行付费^[2]。

这种以市场化为背景，将水作为商品进行交易而产生的新型的节水服务理念，合同节水具有许多优势，诸如适用范围广、节水服务全面，可以加快推动先进节水技术的研发，同时能够保证用水主体与节水技术服务商利益共赢等特征，在公共机构及高职院校中推广合同节水有其自身的先天性优势。

4 合同节水实施情况

4.1 节水设施建设

在校园内新建污水处理站1座，日处理能力为100立方米，中水（出水）水质不低于国家城市污水再生利用城市杂用水水质标准，满足学生公寓冲厕和绿化灌溉需要。新建中水处理池水池3座，配套建设调节池1座、污泥池1座、

中水池1座，均采用钢筋砼结构，建筑物级别均为5级，地震设防烈度为8度。铺设中水供水管道至一栋学生公寓及一栋实训楼。

4.2 污水处理工艺比选

由于学校内部污水来源单一，均为生活污水，根据实际用水实际，对比MBBR、SBBR等工艺，最后商定使用A0+MBR工艺。此工艺优点较为明显，具有出水水质好，可过滤微米级杂质及悬浮物。工艺流程如下：

(1) 各公寓楼、食堂、公共浴室、实训楼生活污水经化粪池初步沉淀处理后自流经提篮格栅拦截处理，进入调节池均匀水质水量，调节池设有曝气搅拌系统，防止淤泥沉积。(2) 调节池匀质后废水经提升泵提升进入膜格栅，进一步拦截废水中细小悬浮物后自流进水缺氧池，缺氧池设置有曝气微搅拌，保证缺氧池处于缺氧状态，提供反硝化条件，同时保证泥水充分接触混合。(3) 缺氧池出水自流进入好氧池处理，去除水中大部分有机物质，好氧池设有微孔曝气系统，微生物供氧的同时能够有效保证泥水的充分混合，保障传质效率，提高处理效果。(4) 好氧出水自流进入MBR膜池进一步处理，膜池经产水泵抽吸作用，经MBR膜片将悬浮物质截留，产水经产水泵抽吸后，经紫外线强消毒输送至中水回用池回用处理，膜池污泥经污泥回流泵及时回流至缺氧池前段，保障前段污泥浓度，剩余污泥经污泥回流泵排放至污泥池。(5) 中水回用设恒压供水系统，主管路直通中水冲厕管网，优先保障宿舍楼冲厕用水，当中水回用池液位超过设定最高液位时，绿化一、二、三区电动阀分次分别开启，不定时用于三区绿化。当中水回用池液位低于设定保障冲厕供水液位时，自来水补水电动阀自动开启，补充中水回用池液位，至保障液位后自动停止。

本项目设有远程控制系统，可实时监控运行状况，根据运行状况及时处理异常情况。配备专业运维团队，不定期、不间断的进行现场巡检，发现问题及时处理。定期对水质情况进行抽检，发现水质变化，及时调整工艺运行，保障污水处理系统有效稳定运行。

4.3 项目投资

本项目总投资为135万元，其中100万元用于污水处理站主体构筑物工程建设，第三方企业投资30万元，主要用于污水处理相关设备，其他投资为5万元。污水处理中水回用主体构筑物及管道投资占比74.1%，污水处理设备投资占比22.2%，其他投资占比3.7%。

4.4 合同节水内容

合同节水服务期限为15年，到期后所有设备使用权及所有权归校方，每年根据所使用及生产中水量按比例进行分成，校方分成比例为50%，合同节水服务方分成比例为50%

，中水每方水的价格按照当年自来水价进行计算。保底水量按照2.4万立方米进行核算，计算依据为每学年学校运行270天，日处理能力为100立方米。整个服务期内预计交易期内（15年）总投资135万元，预计生产中水水量为36万立方米，则单方中水投资额为3.75元每立方米。

4.5 合同节水效益

经济效益：根据统计与测算，项目年平均生产中水2.9万立方米，每方自来水价格为3.31元（单价含单方自来水水费、排污费及水资源税），每年共产生经济效益9.6万元，合同节水服务方可得金额为4.8万元，校方获得效益4.8万元。在水费金额未发生上涨的情况下，整个合同期内共节约自来水43.5万方，共产生经济效益143.99万元。但随着时间的推移和国家相关政策推动和用水权交易的完善，水资源作为一种资源，具有一般定义下的商品属性，未来必定随着社会的发展和供求关系的转变，每方自来水的价格必定上涨，从而节水服务商的积极性会进一步提高。

社会效益：虽然生产单方中水所产生的经济效益并不明显，但具有非常巨大的社会效益。一方面，在职业学院中建设污水处理中水回用系统，可以做为学生生产实习使用。以往相关专业学生要实习实训需要前往周边污水处理厂进行，但由于安全及影响实际生产等各方面因素，实习实训不深入，学生只能走马观花了解。现在污水处理设施建设于校园内，学生可以近距离接触生产设备，利用污水处理中的各个环节进行深入实训，方便且安全。另一方面，在校园内实施污水处理中水回用式的合同节水有助于提高校园师生及社会群体的节水意识，社会效益十分显著。

5 结语

污水处理中水回用做为宁夏地区实施合同节水的一种重要的落地方式，节水效果明显，可以显著降低用水单位的自来水用量，同时其具有较好的经济效益及社会效益。但初期投资较大和设备在经过15-20年的使用后需全部更换等问题，是影响社会资本投资积极性的重要因素。后续需要在健全节水相关政策和节水过程监督上需要下足力气，同时还需要探索新技术、新工艺，降低单方中水生产成本和初次投资成本，双管齐下，让服务方及节约用水方均能享受到实惠，才能够使这一方式的合同节水长久运行下去，并成为可复制的成功经验。

参考文献：

- [1] 宁夏合同节水管理实践与探索研究—以北方民族大学为例[J]. 中国水利, 2023(13): 45-48.
- [2] 吴耀民. 上海市合同节水管理实践探索与对策浅析[J]. 中国水利, 2019(13): 12-14.