

合同节水智能化管理平台

一、技术名称

合同节水智能化管理平台

二、所属技术类型

节水技术

三、技术简述

（一）技术概述

1. 合同节水智能化管理平台搭建及运用原理

运用合同节水智能化管理平台建设的仪表选型、安装、数据采集通讯、平台功能模块(主要包括项目用水、节水可视化模块、仪表监管模块、用水分析模块、节水分析模块、节水运维模块)建立平台系统架构、运行机制、数据分析模型等,对校区供水系统进行分布式监测与集中管理,协助学校后勤管理部门及节水服务企业管理者对高校合同节水项目进行整体把控,从而达到合同节水智能化管理的目的。

2. 合同节水智能化管理平台特点

合同节水智能化管理平台由专业节水软件工程师运用物联网+最新技术,对高校合同节水项目实现智能化、精细化的监、管、控以及使合同节水服务企业实时了解和掌握合同节水项目实

施过程中的存在问题和节水率情况(可以通过改造前三年用水均值月参考值与当期市政水表同月数据相比较)。

3. 合同节水智能化管理平台创新点

合同节水智能化管理平台的功能模块,可针对学校不同用水场景进行数据分析,为合同节水项目提供用水、节水、预报警等功能,同时,也可实现合同节水服务企业对驻派在学校的运营管理人员进行日常的巡查维护,采用智能派工、节水报修、材料管控等联动运维管理,从而使高校合同节水管理新模式下的合同节水项目智能化管理平台更快捷、更准确、更智能。同时,平台对所安装的智能仪表、合同节水项目的用水监测、用水分析、节水分析、项目日常的运维管理及报修的管理实用性强,在手机微信公众号实现数据对接、节水效果展示及巡查维修信息处理。

4. 合同节水智能化管理平台主要解决的问题

该平台在智能远传计量设备及压力传感器正常运行的前提下,可实时掌握学校用水量及水压数据,为学校完善相关用水管理制度,提升用水管理水平及水耗管控提供科学依据,可实现校区用水数据化、精准化、智能化管理。合同节水智能化管理平台的搭建从技术上综合解决了高校节水项目在运营过程中的智能抄表、科学用水、节水管控的根本问题。

(二) 技术参数

合同节水智能化管理平台云服务器主要技术参数:

CPU&内：8 核 16 GiB

操作系统：Windows Server 2016 数据中心版 64 位中文版
更换操作系统

实例规格：ecs.c7.2xlarge 升降配

实例规格：族 ecs.c7

云盘：2 重新初始化云盘

快照：0

镜像：IDwin2016_1607_x64_dtc_zh-cn_40G_alibase_20211115.vhd 创建自定义镜像

当前使用带宽：50Mbps（峰值）变更带宽。

四、适用条件与限制条件

无

五、节能/节水效果

合同节水智能化管理平台监测、管理、控制的来源依据，主要从单位引水、配水、耗水及用水管理多方面综合考虑节约用水的各个环节，涉及市政取水管、单位供水二次加压系统、校区枝环管道压力及流量分区情况、建筑内部配水总量使用合理性及终端用水定额管控合理性，节水量约占高校总用水量的 8%。节水效果测试方法主要从改造前用水实测及改造后校区定额管控、漏损派工处理、及时维修巡查等节水下降指标体现出节水效果。

六、同类产品比较

与同类产品比较，技术的优点：运用节水可视化模块、仪表监管模块、用水分析模块、节水分析模块、节水运维模块等，对高校用水数据化、精准化、智能化管理，达到最佳节水效果。

缺点：因用水智能计量设备多、监测等级面广，故项目要求平台设计软件工程师现场逻辑清晰明确，实地用水系统在平台模块写入中还原性强。同时，运维人员巡查范围广，维护技能强。

七、典型应用案例

（一）案例名称

合肥工业大学翡翠湖校区合同节水项目

（二）案例时间及实施地点

案例时间：改造工程于2021年10月18日开工，2022年3月31日竣工。

实施地点：合肥工业大学翡翠湖校区。

（三）用能人数及建筑面积

合肥工业大学翡翠湖校区占地面积99.65公顷，绿地面积4874322平方米，校园绿化覆盖率48.89%，总建筑面积488066平方米。校区现有教职员工1750人，在校全日制本科生13950人、硕士和博士研究生3765人，留学生22人，后勤服务人员500人。

（四）改造情况

合肥工业大学翡翠湖校区节水改造前三年（2017-2019年）用水量均值为114万吨，现行的水费单价为3元/吨。项目年综

合节水率 30%以上，年节约用水量约 36 万吨，合同期内总节约用水量约 140 万吨，预计减少污水排放约 29.75 万吨/年，合同期内共减少污水排放约 119 万吨。预计年节约水费 108 万元，合同节水服务企业年节水收益约 91.8 万元，预计企业 3 年可收回投资成本。2021 年 10 月份起，校区实施合同节水技术改造，当年年底，全年用水量降至 82.79 万吨。

本项目采用合同节水效益分享模式，投资 274.41 万元用于节水改造，承诺最低年节水率不低于 30%。按节约水费的 85%分享收益，学校按 15%分享收益，合同期 4 年，双方按季度进行结算。合同期内，由公司负责对所建设和改造的节水系统进行维护管理，合同结束后所有增加、更换的设备、仪表和器具免费移交学校，并保证能正常工作。

完善用水计量系统并搭建合同节水智能化管理平台

通过合同节水项目，翡翠湖校区实现管网分区计量管理，对水表井及控水阀进行优化改造，新增 50 块远传水表、4 个超声波流量计、22 个压力传感器，完善了校区用水计量体系，实现一级计量率 100%，二级计量率 100%。

项目搭建了合同节水智能化管理平台，实时监测用水数据，实现了供水管网可视化、用水管理精准化、实时水量及漏损智能分析、报警、供水设备实时监控及巡检维修科学化管理等诸多功能，提高了用水管理水平和效率，实现了节水动态管理。



图 1 合同节水智能化管理平台节水看板图



图 2 合同节水智能化管理平台 3D 图

1. 全面排查供水管网漏点并加以维修

项目实施过程中, 采用先进的探漏仪器设备, 安排技术过硬经验丰富的探漏团队, 对校区地下 34.52 千米管线和 1271 个管线特征点进行全 面 勘 查、探 测, 找 出 漏 点 后 及 时 加 以 补 漏 维 修,

使校区供水管网的漏损率完全达到国家《城市供水管网漏损控制及评标准》(CJJ92-2016),并确保校区供水管网的漏水率 $<5\%$ 。

2. 全面推广使用节水型终端器具

按照国家《节水型卫生洁具》(GB/T31436-2015)标准,对校区内宿舍和公共区域终端用水器具进行升级改造,其中,更新节水器具 16996 个,大便冲洗阀更换低位水箱 1938 套(同时改造供水管道及加装软管、角阀 1938 套),共计 18934 件。

3. 开展专业化用水管理维护

公司设立供水系统运营维护小组,长期驻扎学校,建立日常维护管理制度,实行 365 天全天候管理维护。在校区张贴节水宣传标识 5000 多处,同时在各用水点粘贴“节水报修”二维码 400 多张,开通手机移动端报修功能,便于在校师生发现问题时扫描二维码扫及时报修。对发现和接报的管网或器具异常,运维人员可在 15 分钟内到达现场作维修处理。

节能效果:合肥工业大学翡翠湖校区改造后,人均年用水量为 43.9 吨,优于南方地区高等教育学校用水定额标准 45 吨/人·年的先进值。学校将超额完成“十四五”时期安徽省公共机构人均用水量下降 6%的指标,人均用水量将低于国家和地方用水定额标准。

改造后情况：项目年综合节水率 30%以上，年节约用水量约 36 万吨，合同期内总节约用水量约 140 万吨，预计减少污水排放约 29.75 万吨/年，合同期内共减少污水排放约 119 万吨。预计年节约水费 108 万元，合同节水服务企业年节水收益约 91.8 万元，同时，学校每年将节省供水设施维护费 13.5 万元，可分享节水收益 16.2 万元。

运行成本：学校每年节省供水设施维护费 13.5 万元。

(五) 节水效果

本项目自 2022 年 3 月 31 日竣工至今，水表及压力监测在线情况良好、合同节水智能管理平台运行良好、节水终端用水器具使用及节水智能报修管理制度实施良好。校区 2022 年 4-10 月份年综合节水率 47.91%。



图 3 合同节水智能管理平台节水率测算依据

（六）经济效益及社会效益

本项目采用合同节水效益分享模式，投资 274.41 万元用于节水改造，承诺最低年节水率不低于 30%。按节约水费的 85% 分享收益，学校按 15% 分享收益，合同期 4 年，双方按季度进行结算。本项目改造实施后，人均年用水量为 48.2 吨。实行新的节水机制后，预计学校将超额完成“十四五”时期安徽省公共机构人均用水量下降 6% 的指标，人均用水量将低于国家和地方用水定额标准。

项目年综合节水率 30% 以上，年节约用水量约 35 万吨，合同期内总节约用水量约 140 万吨，预计减少污水排放约 29.75 万吨/年，合同期内共减少污水排放约 119 万吨。预计年节约水费 105 万元，合同节水服务企业年节水收益约 89.25 万元，同时，学校每年将节省供水设施维护费 13.5 万元，可分享节水收益 15.75 万元。通过项目实施，将有效促进高校用水效率提升、降低办学成本，引导师生树立节水意识、养成节水习惯，同时可带动社会参与节水。

（七）主要经验

本项目所采用的节水技术方案措施，主要从单位引水、配水、耗水及用水管理多方面综合考虑节约用水的各个环节，涉及市政取水管、单位供水二次加压系统、校区枝环管道压力及流量分区情况、建筑内部配水使用合理性及终端用水器具依压配型、以标

取量的定制实用性等。

建设期间，严格按照项目目标和各项标准规范要求，实施合同节水智能化管理平台的搭建、全校区供水管道的探漏排查及维修、全校区终端用水器具的节水改造及专业化用水管理维护工作，节水技术措施切实可行，同时，通过物联网+技术手段，使学校节水工作实现可视化、精准化、智能化。使合同节水智能化管理平台技术成为可普及、可借鉴、可复制运用于公共机构中创新技术。