附件：

****江苏省先进节水技术拟推广目录（2024年）****

****一、工业节水技术****

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 技术简介 | 主要性能指标 | 适用范围 | 持有单位 |
| （一）共性通用技术 |
| 1 | 抗污染反渗透膜产品 | 采用特殊制膜工艺，在反渗透膜表面构建高交联度的聚乙烯醇（PVA）抗污染层，改善膜表面的亲水性、荷电性及粗糙度，有效阻止污染物直接接触膜表面，减少污染物和微生物的滋生和吸附；增强抗污染层与聚酰胺致密层间的相互作用力,提高了反渗透膜抵抗水流冲击和化学溶剂侵蚀的能力；采用低压差宽进水流道设计，有效减少污染物在格网上的堆积，进一步增强膜元件的抗污染性和可清洗性，延长了膜使用寿命,降低了运营成本；可处理多种水源，满足不同环境下的需求。 | 产水量≥39.7m3/d，脱盐率≥99.5%。 | 工业纯水制备、工业废水回用。 | 恩泰科技环保（常州）有限公司 |
| 2 | 消雾节水机械通风冷却塔 | 消雾节水机械通风冷却塔是一种高效节能的冷却设备，利用水和空气之间的热交换原理来达到降温的目的。干湿式消雾节水机械通风冷却塔：通过增加干式换热模块，利用上塔的循环水作为热源与环境冷空气进行间壁换热，减少蒸发损失，达到消雾节水效果；冷凝模块式消雾节水机械通风冷却塔：布置有冷凝模块和淋水填料,利用环境的冷空气与湿区的湿热空气进行间壁式换热,实现湿热空气冷凝,从而起到消雾节水作用；干湿联合闭式机械通风冷却塔：增设空冷换热装置和盘管管束联合零蒸发空冷设备的方式，冬季纯空冷运行工况下，实现零蒸发、零损耗的节水效果。 | 符合T/CGMA 1001-2021“消雾节水机械通风冷却塔”标准规定：干湿式消雾节水机械通风冷却塔节水率达到20%以上；冷凝模块式消雾节水机械通风冷却塔节水率为15%~20%；干湿联合闭式机械通风冷却塔的节水率可达60%以上‌。 | ‌可用于石化、冶金、电力、光伏能源、储能、数据中心等领域的工业循环冷却水系统。 | 江苏海鸥冷却塔股份有限公司 |
| 3 | 反渗透浓盐水高效提盐回用近零排放技术 | 该技术集成预处理、纳滤、反渗透、电渗析等膜分离及膜浓缩工艺，对高盐废水进行预处理、分盐、浓缩、蒸发结晶，出水可全部回用，实现废水近零排放、水和盐的资源化利用。该组合集成技术可减少蒸发量，降低结晶分盐难度，实现氯化钠和硫酸钠等盐分的分别回收利用。 | 该技术采用多级纳滤、多级反渗透和电渗析组合高效分盐浓缩，净化水回收率97%以上，采用国产化耐污染反渗透膜，脱盐率98%以上，结晶盐硫酸钠、氯化钠品质达《GB/T 5462-2015》中精制工业盐中工业干盐一级以上、《GB/T 6009-2014》中二类一等品以上标准。 | 本技术适用于钢铁、电力、石化、煤化工、新能源等工业领域废水循环利用、中水回用、零排放等节水项目。 | 中电环保股份有限公司 |
| 4 | 高性能水处理纳米反渗透薄膜 | 该技术将半导体相关模型、品控思路、量产经验运用到反渗透膜产品中，提升每一工艺单元的拓展性与可控性；将新型界面聚合的不同水、油相组合，并随应用领域的不同而更迭，实现反渗透膜配方、工艺及设备环节适用性更强，实现节水效果50%以上。 | 本装备产品的主要指标包括脱盐率、产水量、测试压力等，以海水淡化系列反渗透膜产品为例，本装备核心参数如下：SW⸺400稳定脱盐率99.8%(氯化钠计)，最低脱盐率：99.6%，稳定脱硼率 92.0%，水通量：33.8L/(m²·h)，有效膜面积400ft2，37.2m²，进水隔网28mil，测试液浓度NaC1：32000+mg/L。测试压力800psi、5.5MPa。 | 适用于工业节水装备。 | 苏州苏瑞膜纳米科技有限公司 |
| 5 | 双膜法污水处理及深度再利用设备 | 设备主要由若干具有分离净化作用的膜元件（包括MBR膜、中空纤维柱式超滤膜、卷式纳滤膜及反渗透膜元件）和配套的供排水泵阀、仪表及电气控制系统组成，采用MBR/UF+NF/RO组合的双膜法技术工艺，实现可生化废水高效低成本处理回用，满足市政和工业污水的提标改造、超低排放和深度利用需求。设备整体运行能耗低，集约度高、自动化控制水平和运行稳定性好。 | 标准测试条件下，以工艺末端配套的反渗透膜元件计，标准运行条件下单支膜元件每小时产水量≥1.65吨，脱盐率≥99.6%，运行系统整体水回收率≥70%。 | 用于各种原水处理、污水处理、中水回用、精细分盐及零排放、水生态治理、工业废液处理、垃圾渗滤液处理等。 | 苏州富淼膜科技有限公司 |
| （二）电力行业 |
| 6 | 发电机组凝结水精处理智能控制技术 | 通过在凝结水精处理再生系统上安装一种可自清洗的多通道在线浊度仪，实时检测树脂擦洗排水浊度等参数进行综合判断，并与监控系统协同控制，简化擦洗步序，达到节约用水和减少树脂磨损的目的；安装高清摄像头监视阴、阳树脂分界面、树脂与水分界面，利用用灰度以及边缘检测原理，逐帧分析处理图像，通过分离塔下视镜进行监视，监控系统识别到输送完毕信号，自动操作，实现树脂输送终点智能判断，避免树脂输送偏差造成返送等问题。 | 吨水水耗（L/m³）≤2.54；吨水酸耗≤9.47；吨水碱耗≤9.47。 | 电力行业的凝结水处理系统。 | 国家电投集团协鑫滨海发电有限公司 |
| （三）蓄电池行业 |
| 7 | 锂电高盐高有机废水高效资源利用设备 | 该装备采用一体式催化氧化（CWPO）与电催化氧化（ECO）的耦合单元，实现中低浓度难降解废水的深度处理；采用聚四氟乙烯（PTFE）中空纤维跨膜分相脱氨单元，保证水质氨氮的去除率。该装备对锂电池生产正极及负极材料产生的废水进行资源化处理，具有效能高、成本低、能耗低等优点，可实现对锂电池废水深度处理的同时实现资源回收利用，废水回用率达 95%。 | 出水 COD<10mg/L、氨氮<5mg/L、TDS<5mg/L,水回用率 95%、锂回收率达 95%。 | 适用于锂电高盐废水处理回用。 | 苏州新能环境技术股份有限公司 |

****二、农业节水技术****

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 技术简介 | 主要性能指标 | 适用范围 | 持有单位 |
| （一）灌区水管理技术 |
| 1 | 基于云服务的灌区智能节水服务平台 | 该平台运用互联网、物联网、GIS等技术，实时准确获取灌区的水雨情、渠道水位、渠道流量、土壤墒情、泵闸站运行状态、现场视频等信息，并对采集到的数据进行加工处理。实现灌区供水远程控制、闸门远程启闭、渠道/水池水情实时测报、用水量自动采集和图像实时监控等多项功能。 | 灌区一张图：采用多源电子地图数据融合技术，整合空间数据资源，实现地图查询管理，各种资源交互应用；业务智能：将灌区中多个关键业务融入系统中，量测水模块从测流计算到关系曲线拟合；远程监控：通过平台可查看监测点信息，远程控制一体化闸门、视频摄像头等；远程运维：支持电脑、手机APP远程访问，支持设备远程参数设置；多重报警：数据异常、设备故障时，通过监控软件、手机APP、短信等多种形式报警；实时类消息处理时延：＜2s；非实时类消息处理时延：＜3s；数据采集及指令下发时延：＜1s；事务成功率：＞99%。 | 适用于灌区信息化建设、灌区量测水管理、农业水价改革，可广泛用于灌区用水计量及农业用水精细化管理。 | 水利部南京水利水文自动化研究所、江苏南水科技有限公司 |
| 2 | 基于天空地一体化监测的农业灌溉用水量核算技术 | 本技术针对农业灌溉用水量监管统计难的问题，采用空、天遥感技术，结合典型监测和模型计算，切实提高农业用水统计精度和数据质量，对掌握农业灌溉用水量和用水效率、提高农业节水管理水平等具有较强的实用价值。主要技术原理与特点为：提出了基于地理相关性的中分辨率遥感影像样本知识挖掘方法、基于深度学习的高分辨率遥感影像目标样本知识挖掘方法，可分别实现对中分辨率遥感影像和高分辨率遥感影像目标农作物的精准提取。基于水量平衡原理及空间分析方法，考虑作物需水、有效降水等因素的时空分布与匹配，提出了多尺度的灌溉用水量核算模型及技术方法，可实现灌区、区县、省市等不同尺度范围的灌溉用水核算。 | 1.主要作物灌溉面积提取精度≥90%；2.样点灌区灌溉用水量客观核算与实际监测值误差≤10%。3.提升农业灌溉用水监管效率≥30%，有效指导灌区水管理。 | 可应用于灌区管理部门及各级水行政主管部门，实现精准的农业灌溉用水量核算，为提高灌溉用水管理水平提供技术依据。 | 水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院 |
| 3 | YDH-1R型便携式一体化雨量计 | YDH-1R型便携式一体化雨量站将翻斗雨量计、非晶硅太阳能板、MPPT智能充电控制器、带超低功耗充放电保护芯片的锂电池组、智能测控终端等集成于一体，用于降雨量数据的采集、存储、处理和传输。支持手机蓝牙APP参数配置、服务器远程配置参数。通信协议支持SL651-2014，兼容其他协议，监测雨量、温度、信号强度、工况信息（电压）等信息，支持北斗、公网双通道，全网通兼容。 | 1.最大降雨强度：4mm/min；2.翻斗计量误差：≤4%；3.参数设置：支持本地和远程参数设置；4.静态功耗<20uA；工作功耗（不含通信）<5mA；5.内置可充电锂电池，25600mAH（7.2V）；6.外置5W非晶硅太阳能板，支持弱光发电；7.通信方式：支持北斗、公网双通道，全网通4G（兼容3G/2G），支持设置双IP；8. 工作环境：-30℃~+60℃；相对湿度≤95%；9.平均无故障时间≥25000h。 | 适用于国家基本雨量站、气象观测站及其他行业（部门）雨量监测。 | 水利部南京水利水文自动化研究所 |
| 4 | XHG-1800-A型墒情自动监测装置 | XHG-1800-A型墒情自动监测装置利用TDR墒情传感器，采用步进频率连续波（SFCW）体制进行土壤墒情监测，可对多层不同深度土壤水分进行连续在线监测，可直接输出体积含水率和质量含水率，实现田间可耕作土壤体积含水率的快速测量，绝对误差低于±2%。该设备采用TDR时域反射技术，在高频电磁场作用下，土壤的表征介电常数近似等于其介电常数的实部，即介质在外加电磁场作用下的极化程度和能量存储程度。而受电导率影响较大的土壤质地、盐度、化肥等因素属于介电常数的虚部，它不是TDR时域反射法测量的对象，故不受其影响，仅需首次安装时简单率定，从而真正做到每年免率定。 | 墒情解算终端测量土层：3层；精度：＜±2%；输出参数：体积含水率/质量含水率/地温；接口类型：RS-485,通信协议：Modbus协议；遥测终端机（内置DTU）正常工作电压范围9~16VDC，交流或直流供电均可；工作电流 值守功耗小于0.01mA（@12VDC），运行功耗小于6mA（@12VDC）；平均无故障时间>25000小时；TDR探针介电常数范围：1~80； 分辨率：0.1；准确度（精度）：±1（粗中纹理介质）±2（细纹理介质）；土壤温度：-40℃~60℃；分辨率：0.1℃；准确度（精度）：±0.25℃。 | 适用于农业灌区、农田、水利设施的土壤墒情自动监测等。 | 水利部南京水利水文自动化研究所 |
| 5 | MPIS一体化智能泵站 | MPIS一体化智能泵站将机、电、测、控、安防等功能部件集于一体，结合现代高效水泵技术、节能技术、智能控制技术等，开发了现代物联网及大数据系统，实现无人值守、手机APP遥控、远程视频监视、在线故障诊断及维保、MPIS（一体化智能泵站在线管理大平台）管理平台线上线下全方位服务，定期在线远程对每台一体化智能泵站进行在线维保。设备匹配性好，运行效率高，能耗低，建设周期短，拆卸和运输简便，利用效率高。 | 1.多种协议兼容并进行可配置化；2.扬程范围为3m~150m；3.电量精度0.5S级，水计量精度2%；4.红外探测器探测距离大于5m（泵房四周同时可调）；5.使用寿命10年以上。 | 适用于农业智能灌溉。 | 江苏中苏节水科技有限公司 |
| 6 | WDZ-1S一体化闸门 | WDZ-1S一体化闸门基于物联网技术、传感器技术、自动控制技术和边缘计算技术，集渠道水位监测、流量测量、实时监控、水量智能调控于一体，具有自报、查询、调试三种工作模式，实现对渠道水量的精准调控与管理，能够提高灌区水利工程的管理效率和安全性，促进水资源的精准调度和高效利用。 | 1.供电电压：DC/AC24V±30%；2.功耗：正常工作模式50mA@+24VDC（全网通）；3.工作环境温度：-30~+70℃；4.储存温度：-40~+85℃；相对湿度<95%（无凝结）；5.闸门开度控制绝对误差<2mm，实验室测量精度误差<3%；6.启闭速度20~60cm/min；7.闸门主体使用周期超过10年。 | 适用于灌区精准灌溉管理与水资源高效调控等领域。 | 水利部南京水利水文自动化研究所 |
| （二）农田节水灌溉技术 |
| 7 | 新型远射程测控一体化喷灌机 | 集成了水泵、动力机、大流量远射程喷枪等，可以直接从渠道中取水，能够替代灌区末级渠系，从而节约耕作，提高灌水效率；研制出基于智能控制的喷头车行走速度调节装置，提高了喷洒均匀性；优化了喷射仰角、喷头主喷管长度及导流片结构，研制出远射程喷头，增大了喷头射程；集成了多种规格喷嘴、喷射仰角及液压驱动系统，形成了多系列优化模式，提高了装置效率，拓宽了使用范围。 | 1.PE管直径125mm，长度500m；2.最大喷洒长度：550m；3.工作压力范围： 0.72~1.25MPa；4.喷嘴直径：28~36mm；5.喷头的实际工作压力在0.5~0.8MPa范围内；6.喷头流量：68.4~130.3 m3/h；7.有效喷洒幅宽：95~124m；8.1小时灌溉面积：950~9920m2。 | 适用于灌区大面积灌溉作业，可满足小麦、玉米、牧草等作物的喷灌用水需求。 | 江苏华源节水股份有限公司 |
| 8 | 新型节能耐高压加筋PE管 | 新型节能耐高压加筋PE管采用连续螺旋缠绕的钢丝与聚乙烯材料共挤成型技术，增强了管材承压能力，提高了管材环刚度，并显著减少PE原料用量；可采用PE套管接头热熔焊接、电熔管件焊接等连接方式，具有承压能力强、输水能力大、重量轻、安装快捷可靠、工程造价低等优点。加筋PE管内壁光滑，水流阻力小，能够有效降低水力水耗，提高水的利用率；具有良好的抗腐蚀性能和耐久性，不易受紫外线、酸碱等侵蚀，大幅降低维修和更换的频率；还可避免因管路老化而导致的漏水，实现农田灌溉过程中的高效节水。 | 适用温度： -45℃~40 ℃管径：φ50~5000 mm公称压力：0.6、0.8、1.0、1.6、2.0、2.5、4.0 MPa。 | 适用于大、中、小型饮用水供水、农田灌溉供水、排水等工程应用。 | 江苏永冠给排水设备有限公司 |
| 9 | 胶粉基渗灌管 | 胶粉基渗灌管以废旧轮胎为原料，经特殊工艺处理，孔径精细至35微米，是一种绿色低碳产品，价格仅为国外同类产品的一半。胶粉基渗灌管通过地埋式布管，可实现低液压（0.2~0.3Mpa）条件下，水自下而上滋润作物根部，精准控制土壤湿度，保持地表干燥，防止杂草生长；可避免因高温蒸发空气湿度加大，引发病菌虫卵的滋生；渗灌保墒期长达20天以上，渗灌水利用率高达95%以上，使用寿命长达8~10年，可有效缓解贫水地区水资源短缺问题，显著提高作物产量和经济效益。 | 1.0.2Mpa压力下，50米内纵深实现均匀渗透，沿长度方向的供水量偏差≤20%，双向供水达100米；2.管径规格：DN14、DN16、DN20；3.管壁厚2.5mm，每平方厘米的管壁渗水微孔≥100个，孔径约为35μm；4.管内壁承压0~3Mpa，可浅埋，也可深埋在30～50cm地下，使用寿命8~10年。 | 园林绿化，设施农业，高经济作物，产业园区，盐碱地改造。 | 江苏朗润慧丰节水灌溉科技有限公司 |
| （三）智慧灌溉技术 |
| 10 | 淮北地区灌区节水减排关键技术 | 该技术从“输水--用水--排水”全过程出发，实现了淮北地区灌区节水减排。根据灌区自然与社会条件，提出了以渠道生态防渗结合低压管道输水为核心的高效节水工程模式，并实现了其标准化设计--预制化生产--装配化施工；在保持较低灌水下限的同时优化田间雨后蓄水上限，增加雨水在田间滞留时间，减少灌排水频率和灌溉用水量；构建“田--沟--塘”湿地生态系统，形成完整的排水体系，增加人工湿地生物多样性，消纳农业面源污染，实现灌区节水高效与生态友好的协调统一。 | 1.节约灌溉用水量>10%；2.雨洪资源利用效率提高>15%；3.灌区排水系统生物多样性提升>20%；4.灌区农业面源氮磷等流失量降低20~40%。 | 适用于灌区节水改造与现代化建设、高效节水灌溉示范工程、高标准农田建设及雨水集蓄利用等。 | 河海大学 |
| 11 | 节水灌溉稻田灌溉施肥一体化技术 | 该技术探究了施用氨基酸水溶肥对控制灌溉稻田氮素损失的影响，综合环境成本和产量，提出了适用于全国水稻种植区域控制灌溉稻田建议的氨基酸水溶肥施用量及施用方式；率定并验证了ORYZA v3模型在液态有机肥施用下水稻生长模拟的有效性，探究了水稻产量、水分生产率和氮素吸收利用率在不同条件下的变化规律，确定了不同水文年下施用液态有机肥达到较高水氮利用效率、较高产量的水氮联合调控模式；开发了适用于稻田管道和渠道灌溉系统的自动低价可变速率施肥系统，实现了在灌溉流量变化下保持稳定水肥比，揭示了其对控制灌溉稻田后土壤施肥均匀度-作物生长均匀度的影响，有利于灌区提高氮肥利用率、控制农业面源污染、提升管理自动化水平。 | 1.采用水氮联合调控模式，可减少施肥量10%，同时增产3%~4%；2.田块尺度应用水肥一体化技术，均匀性明显优于人工施肥，Christiansen均匀度和分布均匀系数分别达到了96.30%和0.93；3.自动低价可变速率施肥系统1.6万元/套。 | 适用于大型灌区末级渠道、农田放水口以及小型灌区首部，规模化种植企业。适用面积为50-500亩，土地平整度±5 cm。 | 河海大学、昆山市水务水文调度中心、江苏省农村水利科技发展中心 |
| 12 | 农业灌溉节水阀门及远程智慧控制系统 | 智能阀门融合计算机技术和物联网技术，通过远程控制阀门将农业用水从灌溉渠系精准送到田间，满足作物生长需求同时最大限度节约用水。阀门采取双水位测控探头设计，同步测报上下游农田水位，并根据水位变化实时传输信号，实时查看田间水位及农作物生长实景，实现远程监控启闭阀门。采用平旋式智能阀门结构，可满足大流量农田灌溉需求；配备独立光伏发电系统、无线通信系统，无外线电源，提高了使用安全性。 | 1.智能阀门口径：DN50~600；2.流量：60~120m3/h；3.灌溉面积：4~240亩；4.节水率30%；5.投入产出比1：3；6.运维成本：6元/年亩 | 灌区现代化改造，灌区信息化建设，农田灌溉试验研究以及高标准农田建设。 | 南通鑫农阀门科技有限公司 |
| 13 | 明渠测控一体化智能闸装备 | 该装备集水位测流装置、视频监控、驱动装置、太阳能电源系统、嵌入式闸控固件等于一体，通过GPRS、4G/5G通讯方式上传至云平台，支持移动管理端设备对闸门的远程控制。可实时察看闸门启闭状态和闸前水位信息，进行远程任意开度控制、限位保护、电压实时监测和过载保护等，防止闸门箱意外开箱。设备兼容性强，满足多种工况下的控制需求和安全可靠运行需要；适用灌区干、支渠分水口闸门自动化改造，无须拆除现有闸门建筑物，安装便捷成本低。 | 1.内置有线网络通讯和GPRS/4G/ 5G全网通和LORA通讯；2.支持内置市电或太阳能闸控专业固件，支持远程固件升级；3.具有远程开度/流量/水位控制及现地控制功能；4.支持闸门开度的实时监测,支持多路开关量采集及输出控制；5.内置高精度传感器，开度误差±2mm，分辨率：1mm；6.内置闸控安全保护算法，支持限位/速度/电流过载保护。 | 用于灌区信息化建设改造及灌区闸门实时监控与水量调度管理；配套应用于灌区信息化、高标准农田建设等领域。 | 扬州智水物联网有限公司 |
| 14 | 智能一体化闸门 | 将闸门、驱动装置、流量测量装置、控制系统、太阳能动力系统和远程通讯系统高度集成为一个整体，并集成了先进测控技术与MPC预测模型算法。驱动装置由电机减速机及卷筒组成，根据闸板卧倒的角度和闸门的挡水高度对闸门进行控制。闸板上游和下游均安装有水位传感器，控制系统可以控制闸门；整合传感器数据，能够直接显示出相关参数；可以接入视频监控设备；内置算法能够直接计算出水流量。 | 1.智能一体化闸门检测符合：《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》GB/T14173-2008；2.智能一体化闸门利用4G网络可以进行远程控制，远程读取各闸门的实时水位、流量信息，远程监视闸门运行状况，可对整个灌区的智能一体化闸门进行集中控制，实现灌区的信息化管理。 | 该闸门主要适用于农田水利灌溉中的调水、配水和用水量的计量，主要安装在各干渠、支渠、斗渠及农渠中。 | 江苏澳科水利科技无锡有限公司/北京润华信通科技有限公司 |
| 15 | 低碳提水智能节水灌溉技术 | 该技术由基于物联网的智能节水灌溉系统和风光互补自供电直流提水管控系统组成。系统PLC综合控制箱依据墒情传感器采集的土壤墒情信息，对预先设定的土壤墒情高低极限值进行判断决策，在达到墒情最低点值后一定时间，系统自动进行启泵、打开对应地块电动阀门进行喷淋灌溉，当墒情信息达到设置高点时系统自动关阀并停泵。 | 风光互补直流自供电系统各项性能指标符合标准要求。系统依据所在区域的光照、锋利等气象资源情况，综合阀门及水泵的运行情况及时精准计算太阳能和风能发电量及电池组容量，保障设备运行；系统中直流阀门电动装置遵循国家标准《GB/T28270-2012智能型阀门电动装置》，已通过国家泵阀产品质量监督检验中心的产品型式试验检测；永磁无刷直流电机：≤1.5kW/48VDC、2.2~15kW/84VDC | 主要适用于无市电或市电条件较差的荒漠、牧区及高原地区，以实现无人值守的节水灌溉的农业种植、牧区人畜生活、生态保护植被养护等项目。 | 江苏常州兰陵自动化设备有限公司 |
| 16 | NSY.WTZ-V1视频水位监测技术 | 该技术攻克嵌入式边缘计算、大尺度多级水尺水位线自动跟踪、多特征提取、多波段划分和水尺图像自修复等难题，在边缘计算终端进行水位识别，有效降低设备功耗及流量开销；水文信息通过无线通信传输至中心站；可实现远程程序升级、远程参数配置及远程故障诊断功能，支持叠加、梯形分立等多级水尺的水位识别；解决了夜晚、雨雪天、波浪、建筑物投影、耀光及倒影等复杂环境对水位识别的影响。 | 1.支持4G及有线接入；2.数据存储：SD卡及U盘32GB以下，支持热插拔；3.图像质量：分辨率1920×1080；4.接口：RS485/RS232，RJ45；5.水位识别分辨率：1mm；6.水位识别准确度：±1cm。 | 河流、湖泊、水库、人工河渠、灌区渠道等水位动态监测。 | 水利部南京水利水文自动化研究所 |
| 17 | 智能节水灌溉控制器 | 智能节水灌溉控制器集成了传感器技术和物联网技术，通过对气象数据、土壤温湿度数据、作物生长情况等影响灌溉指标的重点数据进行实时监测与采集，将关键指标进行解析并上传到运维管理系统，运用大数据算法进行智能分析和预测，可对多个灌溉设备实时、精确、自动控制，从而达到水肥资源的精准管理和高效利用。设备通过智能调节灌溉量和时间，能够减少水资源浪费，节水节肥，帮助用户智能化、科学化管理灌溉。 | 最大支持站点：12站；输入电源：AC220V+10% 50HZ；输入电源：：AC 220V+10% 50HZ；通讯方式：4G/WIFI；额定功耗：350W；通讯协议：MODBUS,TCP,MQTTV3；控制通道：多通道集中控制，每个通道运行参数单独设置；传感器接入：可接入多类型传感器，实现灌溉联动控制。 | 高标准农田智能灌溉；智能闸阀排灌；水肥一体化灌溉；景观、道路绿化灌溉；四代住宅阳台、庭院别墅灌溉。 | 江苏苏美仑智能科技有限公司 |
| （四）农艺栽培节水技术 |
| 18 | 节水型智能多层垂直育苗技术 | 该技术主要通过集约化七大系统实现节水规模性育苗，包括隔热良好、近乎密闭的库房结构系统，多层育苗系统，降温、除湿和循环空气系统，CO2浓度管理系统，营养液输送和循环系统，冷凝水回收系统及环境控制系统。通过设施内环境控制，使育苗所需的光、温度、湿度、CO2、水、肥、风等条件得到精准控制，实现快速、健康育苗。 | 1.光照PPFD：250umol·m2·s-1；2.白天温度：18~28℃、夜间温度：15~16℃；3.营养液温度：15~22℃；4.湿度：60%~80%，有加湿除湿功能，晚上湿度为50%；5.CO2（umol/mol）：白天1000、晚上350；6.风速：0.3~0.7m/s；7.光周期：14/10；8.PH：5.5~6.5；9.EC：0.8~1.2ms/cm；10.发芽率≥95%。 | 缺水地区、规模化产业化区域蔬菜、花卉、中草药、烟草、苗木等幼苗培育。 | 江苏青云农业高科技有限公司 |

****三、非常规水利用技术****

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 技术简介 | 主要性能指标 | 适用范围 | 持有单位 |
| 1 | 城市再生水与常规水资源协同利用配置模型 | 引入可替代率指标和二阶段动态博弈方法，构建考虑水质与水价影响的再生水需求预测模型，解决不用用水户对再生水水质要求及对水价政策响应的差异带来的问题；构建考虑再生水利用的城市多水源协同、水量水质一体化调配模型，提出城市不同水源对不同用水户的供水方案，主要解决了城市再生水与常规水资源协同利用系统之间的关系问题，为全面推进污水资源化利用提供技术支撑。 | 1.获得城市不同水质与水价情景下不同利用领域再生水需求预测结果；2.制定不同工况下考虑再生水利用的城市多水源协同配置方案，提升城市供水保证率；3.采用再生水需求预测结果和协同配置方案，进一步提升城市再生水利用率5%以上。 | 适用于全国范围内各类城市的常规与非常规水资源统一配置。 | 水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院 |
| 2 | 新能源智能微电网海水淡化成套设备 | 新能源智能微电网海水淡化成套设备是可再生能源输入系统、储能系统、微电网控制系统、海水淡化系统等组成的小型新能源、电、水一体化成套设备。设备直接利用风能、太阳能等清洁能源发电，提供稳定的电能；采用技术成熟的膜法淡化海水，可根据水质选配砂滤、一级反渗透、二级反渗透和三级反渗透装置。该设备可整体运输、快速组装，可远程监控，适合于沿海、孤岛和内陆缺水缺电地区。 | 设备微电网系统以光伏、风机发电为主，储能系统为后备电源，额定电压380V，额定频率50HZ，电流总谐波畸变率THD≤5%，电能质量符合国家电网并网要求。设备采用膜法，海水淡化出水率达到35%~45%。二级出水水质符合GB5749-2006《生活饮用水卫生标准》；三级出水水质符合GB17323-1998《瓶装饮用纯净水》要求。吨水能耗3.6~4.6kWh。 | 适合为淡水资源匮乏和大电网未覆盖的内陆、沿海地区和远海孤岛地区提供生活用水和电力。 | 江苏丰海新能源淡化海水发展有限公司 |
| 3 | 超滤膜水处理设备 | 该设备采用高性能的PVC、PVDF低压超滤膜为核心技术，处理集中收集的无污染雨水，对水中的大分子有机物、胶体、微生物进行截留从而净化水质,出水水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。具有高抗污染性、大通量，能适应以雨水等为水源，抗冲击负荷能力强，几乎不受进水水质波动的影响。超滤膜水处理设备采用模块化、标准化、系列化，净化过程不需要投加混凝剂，自动化程度高。单套处理规模从15~300 m3/d，最大到2000m³/d。 | 膜孔径为0.02μm，平均断裂拉伸强度大于100N，进水浊度范围从1~2000NTU（瞬时2000NTU）。出水浊度小于0.1NTU。通过重力、虹吸方式过滤产水，工作水头小于3.5m，设备运行电耗低于0.02kW·h/吨水，直接运行成本低于0.05元/吨水，使用寿命8-10年。 | 集中收集的无污染雨水净化为生活饮用水。 | 苏州立升净水科技有限公司 |
| 4 | 雨水快速调蓄利用系统 | 该系统由快速线性净排设施、高效沉淀雨水收集装置、智能初雨弃流分流装置、前置雨水净化装置、雨水模块组合池、精滤一体设备、回用或调蓄设施组成。系统实行自动化运行，适用于规模节水，雨洪调蓄错峰场景，是一种非常规水源控制与利用的高效解决方案。具有快速收集、高通量过滤、储存水质好、生态渗透、快速调蓄、安全回用的特点。 | 1.系统可实现远程自动化控制，智慧化运维；2.快速收集率大于85% ，提高降雨峰值阶段雨量收集；3.实现最小0.1m压差的高通量过滤功能，沉淀率≥85%；4.模块单元组件尺寸1.2m×0.6m×0.6m，无侧板支撑的正向荷载可达500kN/m²，侧向荷载可达185kN/m²，模块单元组件50年长期蠕变应力测试变形率≤1%；5.模块组合池设施最大埋深8米。 | 大型工矿企业、机场、学校、公共建筑与住宅、公园与广场等。 | 江苏河马井股份有限公司、常州市水资源服务中心 |
| 5 | 洗浴废水废热梯级利用（水源热泵）技术 | 对洗浴废水资源的综合利用，将洗浴废水集中收储，其热能经梯级回收后作为主要热源用来制取热水。洗浴后废水尚有32℃以上的热量，第一级通过清—废水的直接换热，清水温度上升约14℃，废水温度下降约14℃；第二级废水对第一组水源热泵制冷剂加热，通过压缩机做功对清水进一步加热，清水温度上升约10℃，废水温度下降约7℃；第三级，废水对第二组水源热泵制冷剂加热，通过压缩机做功对清水第三次加热，清水温度上升约10℃，废水温度下降约7℃。若自来水温度为12℃，加热后获得约46℃的满足洗浴需求的热水。其中两组压缩机做功获得的温升合计约6℃，其余约28℃温升皆为废热利用获得。将三级换热后的废水进行理化处理，获得中水利用。 | 产品：制热量：106.350kW；制热消耗功率：14.510kW；制热性能系数（cop）：7.33kW/kW；处理后中水：浑浊度<1NTU、生化需氧量3.9m/L、氨氮2.20m/L、阴离子表面活性剂<0.05m/L、溶解性总固体361m/L；节水率>20%；废水利用率（处理成中水用于冲厕、浇花、洗路）：>95%。 | 日消耗热水（洗浴）达到5吨以上的人口相对集聚的住宅楼，以及学校、医院、大型企业、新建公共建筑等场所。 | 江苏恒信诺金科技股份有限公司 |
| 6 | 碳纤模块雨水收集与利用系统 | 该系统由碳纤模块芯材、碳纤滤透表层布、智能监测系统、导流及排气装置、储水回用装置等组合而成，是针对传统节水设施局限性的拓展，可大幅增长雨水收集和调蓄效能，有效缓解雨水管网排水压力；采用分布式浅埋方式，增加了设计灵活性和景观布置协调性，同时减少浇灌、道路冲洗水用量和日常使用维护费用。产品符合T/CECS 1272-2023 《智能化碳纤雨水收集模块系统技术规程》和绿色建筑设计标准中的各项节约用水要求，能充分利用雨水资源，显著减少地表雨水径流，是一种新型蓄释型节水设施。 | 单片规格尺寸1200\*250\*(40~1200)mm；孔隙率≥93%；抗压强度≥75kpa；污染物去除率：总磷去除率≥65%、总氮去除率≥40%、化学需氧量去除率≥70%、固体悬浮物去除率≥80% | 适用新建、改建、扩建项目的绿地、屋顶和场地，及景观绿地、市政道路等多场景下的雨水收集与利用 | 苏州大乘环保新材有限公司 |
| 7 | 自动化控制雨水回收利用技术 | 该技术采用软硬件结合，软件为控制的核心大脑，硬件包含：截污弃流装置、蓄水池、过滤装置、清水池、补水装置、变频泵、稳压装置、止回阀、电磁阀、液位测量单元、流量测量单元、自动化控制单元；自动化控制单元则有软件系统与PLC及多元化硬件组成，软件通过PLC调控多元化硬件实现自动化收集雨水，通过处理后自动进行二次使用或多次使用。集完整过滤、排污、投药消毒为一体，多功能性。自行切换用水模式，全自动化控制自动控制多组变频水泵启停，自动控制多台电动阀。手机小程序可远程监控收集雨水水量、非常规水用量及用水水量与用水时间及时长。 | 1.出水水质：指标达到《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》(GB50400-2016)要求的雨水回用水水质要求；2.储水量95 %以上，储水模块抗压强度完全符合CJ/T542-2020《模块化雨水储存设施》、GB/T1041-2008《塑料压缩性能的测定》；3.设备可与DCS 总线上位机modbus.profibus等通讯协议的数据传输。 | 应用于高校节水、办公楼节水、高速服务区节水、小区节水、山塘水库改造等。 | 滢升自动化科技（上海）有限公司 |
| 8 | PP模块雨水收集利用系统 | 该系统包括雨水的过滤净化、回渗、收集、再循环利用模块。PP储水模块由聚丙烯新料注塑而成，无毒无污染，耐酸耐碱。模块内壁光滑，粗糙系数低，通水性强，污物不易滞留，不易堵塞。PP模块雨水高效收集利用系统可根据项目面积、降雨量、径流系数、径流控制率要求、回用水量要求，设计水池容积，以实现不同项目雨水调蓄、雨水资源化利用需求。通过雨水收集利用可用于绿化灌溉等每年可节约总用水量的20%~30% 。工厂模块化生产，现场拼装，可任意调节井筒高度和支管接入位置；运输便捷，施工方便，每天可完成400m³模块水池组装。理论耐腐蚀寿命在50年以上。 | PP模块产品参数符合行业标准《模块化雨水储水设施》相关技术要求，模块尺寸800mm\*800mm\*250mm，正压≥400KN/㎡，侧压≥150KN/㎡，空隙率≥95%。雨水处理水质：CODcr≤20~30mg/L，SS≤5~10mg/L。 | 适用于住宅小区、学校、医院、体育场馆、绿色产业园、交通物流等各类工程。 | 国合绿材科技（江苏）有限公司 |
| 9 | 移动式膜生物反应器污水处理一体化设备 | 该设备将生物处理技术和膜分离技术融合在一起，污水进入生物反应器后，先经有机物降解和硝化反应，再通过膜组件过滤，实现固液分离，有效去除悬浮物、细菌、病毒等污染物，实现了对污水的深度净化处理。采用模块化和集装箱式设计，结构紧凑，占地面积小，便于快速组装、拆卸和运输，应用灵活，调试、维护简便，适合生活污水处理、工业废水处理以及市政污水回用等多个方面。 | 处理后的水质达到一级A排放标准：BOD5≤10mg/L，CODCr≤50mg/L，SS≤10mg/L，总氮≤15mg/L,氨氮≤5(8)mg/L | 适用于生活污水、小型食品加工废水、临时施工工地 | 国电清航瑞江苏环保科技有限公司 |

****四、用水计量与监控技术****

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 技术简介 | 主要性能指标 | 适用范围 | 持有单位 |
| 1 | 水表摄像及监控软件 | 采用物联网+图像的方式采集表头用水数据，将图像数据通过物联网手段发送至局端或用户，并通过神经网络实现数字识别，进行计量与用水数据统计分析。采集装置采用非接触摄像方式，消除直接与水接触的磨损带来的影响。采集装置与表头分离，不干涉原有管道连接，不破坏安装设备原有结构，适配国内绝大多数表盘。摄像水表采用多重防水机制，可满足各类恶劣工况下的使用，有效避免水雾、脏污等对摄像装置电路的损害。采用多种供电方式与多级采样方法，可适应不同应用需求。 | 摄像水表工作温度-20℃~50℃。待机电流<5uA,工作电流<200mA,电池使用年限6年；防水等级IP68。字轮图片320\*80像素，全表盘图片320\*240像素。管网监控系统软件通过软件工程软件产品质量检验。 | 主要应用于水表图片的采集与监控，水表读数的自动识别，水量异常的监测及报警，传统机械水表的在线监控改造。 | 江苏爱尔数字科技有限公司 |
| 2 | 带流量水压监测和智能锁控功能的智能消火栓 | 该产品主要用于解决因消火栓违规取水导致的市政供水管网漏失问题。自带流量、水压、水温监测及无线传输模块，自带GPS定位、撞倒及振动监测功能，同时配备智能阀门锁功能，可实现IC卡管理和远程无线控制，并通过流量压力数据的在线监控和数据分析，服务于智能供水调度，将计量、管控、收费等有机联系起来，提升水资源利用效率和水务管理水平。 | 数据监测能力：准确度等级：1.0级；零流量读数：0.001mm/s；压力准确度：±1%；温度准确度：±0.3%；最大允许工作压力：1.6Mpa；防尘等级：IP6X；防水等级：IPX8；锁控方式：消防管理部门可以通过IC卡、手机 APP+蓝牙工具、手机 APP+验证码三种方式打开阀门锁；内置电池使用寿命：6年耗电量1.19Ah；结构：使用时的内部最小流通面积不小于公称通径面积的85%；阀杆材料及表面处理：阀杆采用低碳钢，表面镀铬；接口型式：KWS65外螺纹固定接口；其他参数：装有自动排放余水装置。 | 适用于市政、消防、中水供水、绿化灌溉系统等领域的流量、压力监控和取水计量。 | 迈拓仪表股份有限公司 |
| 3 | 基于人工智能传感的供水管网漏损计量监测管理系统 | 该系统由管网漏水探测传感器、漏损预警模块、无线传输模块及管网漏点定位分析模块组成， 管网漏水探测传感器通过对管道传播的声波进行特征参量提取在线识别供水管网漏损状况，利用智能频段选取、导数（DIF）互相关和自适应相位谱（ADPHAT）漏点定位以及管网共振消除等关键技术，实现对供水管网漏水点精准定位。 | 硬件主要性能频率：0~2000Hz；测量管长（金属管材）：≥220m；定位误差：≤1%；工作温度：-25℃~80℃；防护等级：IP68；软件主要性能软件可支持链接硬件数：≥10万；并发用户数：＞1000户；页面响应速率：100ms；支持跨网段、支持跨区、跨城部署。 | 适用于城市水务公司、学校、政府机关、工矿企业等行业，实现对供水管网漏水点进行检测并精准定位。 | 常州常工电子科技股份有限公司 |
| 4 | 超声波无线时差法流量在线监测仪 | 该设备是国产化接触式声学测流仪器，分为主机、从机两部分，布设于河道两侧，单侧由岸上控制器和水下换能器组成。主、从机之间采用无线通信方式，协同控制水声换能器接收由对方发送的贯穿断面的声测量信号，利用传播介质速度叠加原理，运用动态收发信号快速处理算法瞬时捕获特征信号，测量信号在顺、逆流条件下的传播时间差，计算出层平均流速，通过内置的适应性流速流量算法模型，获得实时断面流量，有效解决了生态低流速低水位河流及大江大河等场景的全天候、高精度流速流量实时在线监测的关键问题。 | 1.最大适用河宽：2000m；2.流速测量范围：-10~10m/s；3.流速测量分辨力：0.001m/s；4.校时精度：＜20ns；5.层流速最大测量误差：±1.5%实测值 ± 0.02m/s；6.流量相对误差：±4%（率定后，置信度95%）；7.通信方式：RS-485、网线、无线网络；8.显示屏：7寸电容触摸；9.工作电压：DC9~36V；10.工作温度：-20~70℃；11.Linux 操作系统；12.支持多声道测量；13.支持远程调试、运维。 | 适用于水文水资源、用水计量与监控、防汛减灾等领域，对河流、渠道流量的连续实时在线监测。 | 水利部南京水利水文自动化研究所 |
| 5 | 带阀控功能的智能超声水表 | 该产品流量监测端采用先进的超声计量方案，具有无磨损、无机电转换误差、瞬时流量监控等特点。阀控端采用电池供电的大口径智能控制阀，远程实时控制，可稳定运行六年以上。平台端搭载用水分析、智能阀控等功能，能够实时监测管网中的流量变化，快速识别出爆管泄漏及其它异常用水行为，实行远程自动关阀等管控措施，避免水资源浪费。此外，该产品还可根据平台设定的时间段定时开关阀，实现分时供水。 | 1.超声测流量程比：Q3/Q1=500；温度等级：T50；压力等级：MAP25；压力损失等级：△p10；环境严酷度等级：C；电磁环境条件等级：E2；可以测反向流；准确度等级：2级；2.远程阀控防水等级：IPx8；防尘等级：IP6x；耐压强度：2.5Mpa下3分钟无渗漏；开关阀电流≤0.06A；环境温度85℃条件下2小时后正常开关阀；3.安装条件和要求上游流场敏感度等级：U0；下游流场敏感度等级：D0；水平、垂直、倾斜皆可安装。 | 该系统可实现供水管道中的流量监测及远程阀控需求，尤其适用于无市电安装条件的农村供水场景。 | 迈拓仪表股份有限公司 |
| 6 | 多声道超声波水表及流量计 | 超声波水表具有能耗低、精度高、微小流量准、信号好、寿命长等特点。通过对传感器加装保护罩，提高传感器抗污能力和管体内防水能力。采用一体铸造工艺，产品可靠性、耐压性、耐腐蚀性抗疲劳性更好。采用4G信号传输，模块单独供电，大大提高了电池耐久性，有效解决了井下的信号问题。算法方面采用高频率测量计算，每1秒钟测量8次，不同流量下均能实现精确计量。采用低流速噪声抑制技术，通过软硬件配合，滤除畸变、失真、干扰等波形，有效抑制零点漂移，保证微小流量计量的精确度、重复性、一致性，在流量急剧变化时为管理者提供可靠精准的数据。 | CTS3000系列：口径DN15~DN50，量程比250~500，通讯：485或4G，可测反向流；电磁兼容性：E2，环境等级：O，温度等级：T50，压力等级：1.6MPa，压损等级：△p40，准确度等级：2级，流场敏感度：U3D0；CTS2000系列：口径DN40~DN1200,量程比160~400，通讯：485或4G，可测反向流电磁兼容性：E2，环境等级：O，温度等级：T30，压力等级：1.6MPa，压损等级：△p10，准确度等级：2级，流场敏感度：U5D3。 | 自来水用水计量，自来水管网分区计量，工业企业生产用水监控。 | 江苏博克斯科技股份有限公司 |
| 7 | 消火栓智能监控装置 | 消火栓智能监控装置集成多种传感器，可实时监测水压、流量及温度数据，利用智能算法分析数据，实现压力异常报警、非法用水报警、撞倒报警、温度异常报警和漏水报警功能，可快速定位，实时监控设施运行状态并实现远程管理。设备采用一体化设计和高防护等级外壳，具备低功耗运行和无线通信功能，安装便捷且不影响原有消火栓结构，适应各种环境。能有效监测漏水和非法用水，避免水资源浪费。 | 1.计量准确度等级：1.0级；2.压力准确度：±0.5%；3.最大工作压力：1.6Mpa；4.温度准确度：±0.2%；5.防水等级：IP68；6.定位功能：支持GPS/北斗定位；7.通信方式：支持NB-IoT/4G/蓝牙通信方式；8.支持OTA远程在线升级；9.采用3.6V低功耗锂电池，电池容量38Ah；10.使用年限≥8年。 | 适用于城市公共市政消火栓、工业园区消火栓等，可广泛应用于消防、市政等领域。 | 无锡利源节水股份有限公司 |
| 8 | 集成式一体化多功能节水栓 | 水表分水器是多层住宅水表出户改造的重要部件。传统分水器现场加工组装，耐久性较差。该节水栓采用不锈钢S型波纹管链接一体化设计，具有抗震抗压、连接稳定、耐低温等特性，能够显著降低极端冰冻天气下水表及管道附件冻裂爆管风险，可替代水表箱填沙、包裹等防冻措施；能减少地质沉降造成的管道破损、接口松脱漏水风险。该节水栓将传统分水器9个工艺工序连接点集成为一道工序，降低材料损耗同时，将施工时间缩短至原工艺的一半，大幅降低对居民用水的影响。 | 1.原材料硬度85HRB；原材料屈服强度（YS1.0）：T方位：287MPa；B方位：284MPa；2.拉伸实验测试：屈服强度（YS）：T方位：254MPa；B方位：249MPa；拉伸强度（TS）：T方位：686MPa；B方位：678MPa；3.防锈水介质、压力2.4MPa条件下壳体试验合格。 | 适用于老旧小区水表出户改造中替换传统分水器，供水管网末段设施集成化改造，降低管网损漏。 | 南京卓尔节水环保工程实业有限公司 |
| 9 | 电磁式水表 | 用于供水管网漏损监控的高精度电磁式水表是基于法拉第电磁感应定律设计的计量设备，用于城市供水管网计量监测。其特殊设计了传感器励磁系统（1~3s/次）和高性能锂电池供电系统（寿命达8年以上），自适应励磁系统在夜间小流量时励磁频率加快1s/次。量程比达到400：1，准确度等级为1级，确保在小流量和大流量均能准确计量，其始动流速低至1mm/s，能够精准捕捉夜间最小流量，有效判断是否存在漏损并精确计算漏水量。集成Cat.1/NB-IoT无线通信功能，可实现远程抄表和数据传输。其防护等级达到IP68，可在浸没水中或恶劣环境下正常工作。采用304不锈钢外壳设计，适用于高腐蚀环境，确保长期可靠性。支持多种扩展功能，如压力传感器、双供电模式、蓝牙通讯等，可进行灵活配置。 | 量程比：R400；温度等级：T50；压力损失等级：△P10；环境严酷度等级：O级；电磁环境条件等级：E2；上下游流场敏感度等级：U0D0；防护等级：IP68；准确度等级：1级；工作平均功耗：400μA 3.6V。 | 用水计量与监控领域。 | 江苏中科君达物联网股份有限公司 |
| 10 | 基于低功耗芯片技术的电磁水表 | 基于低功耗抗干扰变送器的EMC电路设计，具有符合国际饮用水标准的衬里选择及验证，能针对不同内径测量管实现均匀磁场的线圈设计，其设备功耗的检测和自适应算法，能实现小电流驱动信号拾取线圈；设备采取智能化设计，包括传感器性能的自我诊断，用户用水模型的自动建立和泄漏检测及报警，以及云端的大数据分析和处理，同时该技术还具有模块化可定制的终端用户管理软件。 | 1.供电方式可3.6V电池或AC220V市电；2.励磁方式：直流脉冲，励磁电流：20mA；3.精度：±0.2%~0.4% ，可正反测量，精度一致；4.防护等级：IP68；5.电极：哈氏合金，内衬：EPDM ；6.通讯：RS485/232、脉冲、红外 ；7.设计寿命：30年 ，无压损；8.可选程监测，可在线校准。 | 城市公共供水系统用户的计量和监测。 | 南京惠然测控技术有限公司 |