

用水远传计量系统、水质在线监测与发布系统说明

用水远传计量系统

系统概述

黑岩村用水远传计量系统是实现水资源精细化管理的关键设施。它借助先进的传感与通信技术，将分布于村内各处的水表数据，以无线或有线的方式实时传输至监控中心，极大提升了用水数据采集的效率与准确性。摒弃了传统人工抄表的繁琐与误差，为水资源合理调配、费用精准核算以及漏水隐患排查提供坚实的数据支撑。

工作原理

数据采集：在各类用水终端（居民住宅、公共设施、农业灌溉等）安装智能远传水表，水表内置高精度流量传感器，能够实时感知水流情况，并将其转化为电信号。例如，当水流经水表的叶轮时，叶轮转动的频率与水流成正比，传感器捕捉这一频率信号并进行数字化处理。

数据传输：采用无线传输方式，如 **NB - IoT**（窄带物联网）、**LoRa**（远距离无线电）技术。以 **NB - IoT** 为例，水表的通信模块将采集到的数据进行打包，通过运营商网络，以极低功耗、高稳定性等特点将数据发送至云端服务器或村内的集中接收设备。若采用有线传输，则通过 **RS485** 总线等方式，将水表数据有序传输至数据采集器，再汇总至监控中心。

数据处理与管理：监控中心的管理软件接收数据后，对数据进行清洗、存储、分析。一方面，生成各类用水报表，如日用水量、月用水量、不同用户类型用水量对比等，为水费计算提供精确依据；另一方面，通过数据分析挖掘，若发现某区域或某用户用水量异常波动，可及时预警，排查是否存在漏水情况。

设备构成

智能远传水表：根据不同用水场景，选用旋翼式、超声波式等多种类型智能水表。这些水表具备防水、防尘、防冻功能，防护等级达到 **IP68**，可适应复杂户外环境，保证长期稳定运行。其量程比宽，能精准计量小流量与大流量用水情况，满足居民日常用水与农业灌溉等不同需求。

集中器：负责收集一定区域内多个智能远传水表的数据。它与水表通过无线或有线通信，将水表数据汇总后，再通过 **GPRS**（通用分组无线服务技术）、**4G** 等网络传输至监控中心。集中器具备数据缓存功能，在网络故障时可临时存储水表数据，待网络恢复后自动补发，确保数据完整性。

监控中心软件：运行于村内管理部门的服务器上，提供直观操作界面。管理人员可实时查看全村用水情况，进行用户信息管理、水表参数设置、数据统计分析等操作。软件支持多用户权限管理，保障数据安全与操作规范。

水质在线监测与发布系统

系统概述

水质在线监测与发布系统守护着黑岩村用水安全的最后一道防线。通过在水源地、供水管道关键节点、蓄水池等地安装水质监测设备，实时掌握水质状况，并将监测结果及时向村民发布，让村民放心用水。系统可第一时间察觉水质异常，为采取应对措施争取宝贵时间，有效保障村民身体健康与正常生产生活。

工作原理

水质参数监测：运用多种传感器，对水质关键参数进行监测。如 **pH** 传感器通过测量水体酸碱度，反映水质化学性质；溶解氧传感器利用电化学原理，检测水中溶解氧含量，这一指标关乎水生生物生存与水体自净能力；浊度传感器采用光散射原理，测量水中悬浮颗粒对光的散射程度，评估水体浑浊度。此外，还监测氨氮、余氯、重金属离子（如铅、汞、镉）等指标，全面反映水质状况。

数据采集与传输：各监测点的传感器将采集到的水质数据发送至数据采集仪。数据采集仪对数据进行初步处理、存储，并通过有线（如光纤）或无线（如 4G、无线网桥）通信方式，将数据传输至监控中心。在数据传输过程中，采用加密技术，确保数据不被窃取或篡改，保障数据安全性与准确性。

数据分析与预警：监控中心软件接收数据后，与国家饮用水卫生标准等进行比对分析。一旦发现某项水质参数超出正常范围，立即触发预警机制。预警方式包括声光报警、短信通知管理人员等，以便及时采取相应措施，如启动应急净化设备、排查污染源等。

数据发布：通过村内公告栏电子显示屏、微信公众号、官方网站等渠道，将水质监测结果定期向村民发布。发布内容涵盖各项水质参数数值、是否达标等信息，让村民直观了解用水水质状况，增强村民对供水安全的信任度。

设备构成

水质监测传感器：根据监测参数不同，选用专业传感器。例如，哈希公司的 pH 传感器、WTW 公司的溶解氧传感器等，这些传感器精度高、响应快、稳定性强，能够在复杂水质环境下长期可靠工作。传感器具备自动校准功能，定期自动进行零点与量程校准，确保监测数据准确无误。

数据采集仪：具备多路数据采集接口，可同时连接多个传感器。它对传感器数据进行模数转换、数据校验等处理，按照设定时间间隔存储数据，并根据通信协议将数据发送至监控中心。数据采集仪具备防水、防尘、防雷击功能，适应户外恶劣环境。

监控中心软件与服务器：软件功能强大，除实现数据接收、分析、预警外，还具备历史数据查询、报表生成、数据可视化展示（如水质参数变化趋势图）等功能。服务器存储大量历史水质数据，为长期水质变化研究、水质模型建立提供数据支持。

数据发布设备：电子显示屏安装于村内人流量较大区域，如村委会广场、集市等地，实时滚动显示最新水质信息。微信公众号与官方网站设置专门水质监测发布板块，村民可随时查询详细水质报告。