

智能化服务系统运行文件

一、系统启动流程

（一）硬件设备启动

在每日清晨系统预设启动时间前 30 分钟，值班人员到达智能化服务系统设备机房，检查机房环境，包括温度（保持在 22 - 25°C）、湿度（40% - 60%）是否适宜，有无异常气味或噪音。确认机房环境正常后，依次开启智能远传水表集中器、水质监测传感器数据采集仪、服务器等硬件设备电源。

观察设备启动状态指示灯，确保各设备正常通电自检。如发现某设备指示灯异常，立即查阅设备手册或联系设备供应商技术支持人员，排查设备故障原因，常见故障包括电源松动、硬件损坏等。在故障排除前，禁止强行启动相关设备，以免造成更严重损坏。例如，若智能远传水表集中器启动时橙色故障灯亮起，经检查可能是通信模块松动，重新插拔通信模块后，设备重启正常。

（二）软件系统启动

硬件设备启动完成且运行稳定后，值班人员登录监控中心服务器，启动用水远传计量系统管理软件和水质在线监测与发布系统软件。软件启动过程中，系统自动加载历史数据、初始化配置参数，并进行数据库连接测试。

若软件启动出现报错信息，如数据库连接失败提示，值班人员需检查数据库服务器地址、用户名、密码等配置是否正确，同时确认数据库服务器运行状态是否正常。若因网络故障导致连接问题，及时通知网络维护人员排查修复网络线路；若为数据库服务器自身故障，如服务未启动，尝试手动启动数据库服务，若仍无法解决，立即联系数据库运维团队紧急处理。

二、日常运行管理

（一）数据采集与传输

用水远传计量系统按照设定的 15 分钟采集周期，通过智能远传水表实时采集用水数据，并由集中器汇总后传输至监控中心。水质在线监测与发布系统则根据不同监测参数的变化速率，设定 2 - 4 小时不等的采集频率，如 pH 值、溶解氧等参数每 2 小时采集一次，氨氮、重金属离子等相对稳定参数每 4 小时采集一次。各监测点传感器将采集到的水质数据传输至数据采集仪，再由数据采集仪上传至监控中心。

值班人员每小时登录系统管理软件，查看数据采集进度条和数据传输状态指示灯，确认数据采集与传输是否正常。若发现某时段数据未按时采集或传输中断，立即检查通信线路、设备连接以及网络信号强度。例如，若某区域智能远传水表数据连续 2 个采集周期未上传，经排查可能是该区域集中器所在位置网络信号弱，通过调整集中器天线方向或增加信号放大器，恢复数据传输。

（二）数据分析与处理

监控中心软件对采集到的用水数据和水质数据进行实时分析。用水数据方面，计算各用户、各区域的实时用水量、累计用水量，并与历史同期数据对比，分析用水趋势变化。若发现某用户用水量在短时间内超过历史均值 30% 以上，系统自动标记为异常用水，生成预警信息推送至管理人员手机端。

水质数据方面，将实时监测数据与国家饮用水卫生标准进行比对。一旦某项水质参数超出标准限值，如余氯含量低于 0.3mg/L 或浊度高于 1NTU，系统立即发出水质异常警报，同时在软件界面以红色闪烁标识异常参数，并记录异常发生时间、地点等详细信息。管理人员收到警报后，第一时间通知水质检测人员前往现场核实采样，进一步确定水质问题原因。

（三）用户服务管理

智能化服务系统通过微信小程序、官方网站等渠道为村民提供用水服务。村民可在小程序上

查询实时水费余额、历史用水账单、用水明细等信息，还能进行在线水费缴纳。若村民对用水情况有疑问，可在小程序留言咨询，客服人员在 1 个工作日内回复解答。

对于村民通过小程序提交的用水故障报修申请，系统自动生成工单并推送至维修人员手机端。维修人员接单后，2 小时内与村民取得联系，预约上门维修时间，并在 24 小时内完成一般故障维修，如水龙头更换、水管漏水修复等；对于复杂故障，如供水管道大面积破裂，维修人员在制定详细维修方案后，向村民说明预计维修时间，并在方案实施过程中及时向村民反馈维修进度。

三、系统维护管理

（一）定期巡检

每周安排专业技术人员对智能化服务系统硬件设备进行一次全面巡检。检查智能远传水表外观是否完好，有无损坏、漏水迹象；查看水质监测传感器探头是否清洁，有无污垢、藻类附着影响监测精度，如有需要，现场进行清洁维护。检查集中器、数据采集仪、服务器等设备的散热风扇运行是否正常，内部线路连接是否牢固，各接口有无松动、氧化现象。

每月对系统软件进行一次巡检，检查软件版本是否为最新，若有新版本发布，及时在测试环境进行升级测试，确认无误后，在非业务高峰期对正式运行系统进行软件升级。同时，清理软件系统产生的日志文件、临时文件等，释放磁盘空间，优化软件运行性能。

（二）设备维护与保养

每季度对智能远传水表进行一次校准，使用标准流量器具对水表进行流量校验，确保水表计量精度误差在 $\pm 2\%$ 以内。若发现水表计量偏差超出范围，及时调整水表内部参数或更换故障水表。对水质监测传感器进行定期校准，根据传感器类型和使用频率，每 3-6 个月使用标准溶液对 pH 传感器、溶解氧传感器等进行校准，保证监测数据准确性。

每年对集中器、数据采集仪等设备进行一次全面保养，包括设备外壳清洁、内部灰尘清理、电池电量检测与更换（若为电池供电设备）等。对服务器进行硬件性能评估，根据业务发展需求，适时增加内存、硬盘容量等硬件配置，保障系统运行稳定性和数据存储安全性。

四、应急处理机制

（一）数据丢失应急处理

若因系统故障、网络中断等原因导致部分时段数据丢失，系统自动启动数据恢复程序，尝试从备份服务器中恢复丢失数据。值班人员立即检查数据恢复情况，若恢复失败，通知技术人员进一步排查原因。技术人员可通过分析系统日志文件，确定数据丢失的具体时间节点和原因，如数据库存储介质损坏、数据传输过程中丢包等。

对于无法从备份恢复的数据，若为用水数据，可根据历史用水规律和周边用户用水情况进行估算补充；若为水质数据，立即组织水质检测人员前往对应监测点，加密采样频次，进行现场快速检测，获取应急水质数据，以保障水质监测数据的连续性和完整性。同时，在系统恢复正常运行后，对数据丢失期间的业务影响进行评估，及时调整相关工作安排。

（二）系统故障应急处理

当智能化服务系统出现整体瘫痪或关键功能无法使用的严重故障时，立即启动应急备用系统（若有）。值班人员迅速通知技术团队所有成员，同时向村领导和相关部门汇报故障情况。技术人员在 30 分钟内到达现场，对故障进行紧急排查诊断。

若故障原因是硬件设备损坏，如服务器硬盘故障，技术人员立即更换备用硬盘，并从最近一次备份中恢复数据；若为软件系统故障，如程序代码错误导致软件崩溃，技术人员通过紧急修复代码漏洞、重启相关服务进程等方式恢复系统运行。在故障处理过程中，每小时向村领导和相关部门汇报一次故障处理进展，确保信息透明。系统恢复正常运行后，对故障原因、处理过程及恢复时间等进行详细记录，形成故障报告，以便后续分析总结，完善系统应急预案。

