

陕西省水文水资源勘测中心西安、汉中等8市水文监 测设施设备水毁修复工程 仪器设备采购与安装（I）

技术标准及要求/设备技术文件/技术标准和要求分册

1.1 仪器设备技术指标

1.1.1 水位信息采集仪器设备

1.1.1.1 雷达水位计技术指标（一体式）

总体功能要求：

在报讯站遥测终端的控制下，按《报讯任务书》规定段次，自动完成定时自报和水位达到加报标准时随时加报，报送频率支持 5 分钟一报。

采用太阳能供电方式，在无日照情况下，能保证正常工作 30 天；

支持 4G 全网通和卫星通信，支持省、市和水文站多中心（即接收站）发送，每中心均支持主备信道自动切换；

4G 通信支持自报、自报-确认、召测应答三种通信方式，三种通信方式可混合组网；卫星通信支持自报、自报-确认；

可支持掉电、休眠、永久在线三种电源管理模式；

水文中心可支持远程唤醒，响应中心命令。在休眠状态下，中心可以随时唤醒测站进行数据采集、读取任意时段自记数据或修改监测站配置信息等工作；

可实现对设备电源电压及工作环境温度及系统状态信息的实时监测，在中心平台显示电池电量、日期、温度等工况信息。

配置 SIM 卡 1 张同时含 3 年运行费，满足水文信息的发送要求。按甲方要求免费提供接收处理软件。

采用嵌入式软硬架构系统，集成雷达水位、高清摄像头和温湿度传感器；设备集成供电（太阳能、锂电池、充电控制）、通信模块（全网通）、高性能处理器及存储模块。对跳变数据等伪值能实现智能识别及过滤。

图片采集：集成 200 万像素摄像头，可随时通过 APP 远程对监测液面进行拍照，远程实时查看现场情况。

远程管理：内置通信模块，可通过手机 APP 或小程序实时进行远程召测查询修改参数、下载数据、远程诊断故障以及远程升级。能方便人工输入信息、水情报文及显示报讯站信息，包括遥测终端当前时间、水位等要素及其采集时间。

水位测量：采用 80GHz 微波，通过测量液面与仪器距离，来监测液位变化，抗干扰能力强，性能稳。

太阳能板：设备自带太阳能板，也可以采用外部的太阳能板。

(1) 雷达水位计技术指标:

水位测量范围:0~10/20/30/40m(根据各站点水位变幅情况,可配 10/20/30/40m 量程);

水位测量精度: 1mm;

摄像头像素: 200 万;

通信方式: 全网通, 支持北斗备用信道;

数据存储: 默认 5 年数据存储 (可调);

内置供电: 锂电池 (24Ah), 太阳能板 (1.2W);

外置供电接口: TYPE-C 充电; 可外接 5.5V 太阳能板;

工作环境: 温度-30℃~55℃;

相对湿度≤95%;

防护等级: IP68;

平均无故障时间: ≥30000h;

(2) 遥测终端

水位数据传至分中心必须符合数据库表结构、标识符 SL-323、《水文监测数据通信规约》(SL651-2014) 要求和我水文中心现有整合软件要求。

具有硬件或软件“调试开关”, 当设备在安装调试或维护维修时, 把“调试开关”置于“调试”位置, 此时输入数据, 遥测终端仅用于显示, 不存储、不发送。如时间超过 20 分钟, 或整点时间前, 则返回遥测终端正常工作状态。

每个站点采集量都附加时间标签存储。

遥测终端具有存储转发功能和卫星校时功能。

对水位能进行消浪处理 (消浪时间、采样次数等参数可设置)。

站点对分中心下达的指令均予以确认, 站点参数配置发生变动后, 应立即发送分中心, 以保证报讯站运行参数与分中心参数一致。

遥测终端能响应分中心召测指令及报讯站参数的设定指令, 包括: 召测、参数设置、时钟校正、数据重传等。

具有分析、记录、报送天气阴雨晴、水位涨落平的功能。

具有补发数据功能。如果由于各种原因造成中心、分中心未能正常接收到该站信息，那么在系统恢复正常后，报讯站将自动补发漏收的数据。

32 位 CPU 芯片；

存储容量：4Mbytes, 可存储 5 年雨量、水位数据；

输入接口：至少具有 6 路 RS-485/232 通讯接口。同时具有 4 路模拟量和 4 路开关量输入接口；至少具有 2 路继电器常开常闭输出接口、具有频率输入接口，1 路增量计数型输入接口；至少 1 路脉冲接口，1 路格雷码接口，1 路 SDI-12 接口，3 路可控电源输出接口；在不需更改硬件的情况下，可以根据用户的需要连接各类传感器，并能完成对这些传感器数据的自动采集，固态存储，显示和传输控制任务；

可实现用户二次编程；

通信方式：支持 4G、卫星通信等通信方式，主信道不通时，可自动切换卫星备用信道。采用一发多收（不低于四收）信息传递方式，测站可同时向多个接收站发送数据，每个接收站均支持主备信道自动切换；

蓝牙 APP：支持手机 APP 蓝牙配置参数、查看数据、同步时间等功能。

USB 功能：支持 USB 主从智能切换功能，既可以计算机 USB 配置参数，计算机 USB 升级程序，计算机 USB 下载历史数据，计算机 USB 调试视频图片，也可以 U 盘下载历史数据。

设置参数：可通过 RTU 上屏幕按键、手机蓝牙 APP、电脑 USB、分中心远程、手机发短信等方式设置参数，支持设置雨量加报门限值、水位加报门限值、流量基值、流量变比、水位高程值、IP 地址和测站地址等 RTU 的全部参数；

下载数据：支持本地电脑 USB 下载历史数据（下载一年数据≤26 秒）、本地 U 盘下载历史数据（下载一年数据≤20 秒）、远程分中心平台下载历史数据；

升级程序：本地 USB 升级、分中心远程升级，并且具有完毕的程序升级保障体系，程序升级过程中原程序照常运行照常报讯，随时可以终止远程升级程序，升级不成功不影响原程序运行；

工作制式：自报式、应答式、混合式；具有随机增量加报、限时增量加报、超限报警、远程补数、定时自报、召测等方式；

工作方式：支持不间断工作，长期在线、定时在线和远程唤醒设置。可以根据中心平台命令决定遥测站是处于在线随机召测状态，还是离线状态。

报警：箱门开启报警、交流电通断报警、水位超限报警和流量计设备故障等报

警。

数据存储：具有数据存储功能；容量为 32G，能够定时存储 2 年以上的（可设定频次）存储水位、雨量、瞬时流量、累计流量的数据值及采集时间以及电源供电状态、蓄电池电压值、门开关等信息数据，如存二个参数可存 5 年以上；

为便于系统维护，每台 RTU 都集成有键盘和液晶显示。为便于系统维护，RTU 具有各通信端口的收发指示灯和电源指示灯，具有 4G 短信状态提示。

电源供电：支持电网供电和蓄电池供电，支持电网断电监测和蓄电池电压监测；工作电压 5~18VDC；

静态功耗（12VDC）：≤0.02mA；

工作功耗（12VDC）：≤7mA（不含通信模块）；

时钟精度：1 年≤2.5 分钟。具有万年历时钟，具备自动校时功能。

所有外部信息接口具有光电隔离设备，防雷设计：通信接口防雷保护≥3 级，电源及其他接口防雷保护≥2 级；

工作温湿度：-30℃~+70℃工作状态，≤95% RH(无凝结)；

平均无故障时间 MTBF：≥50000 小时；

1.1.1.2 雷达水位计技术指标（一体式北斗）

一体式翻斗雨量计主要用于降雨量数据的采集、存储、处理和传输。雨量传感器使用嵌入式硬件架构，集成了太阳能板、锂电池、控制模块、4G 通信模块、北斗卫星 RDSS 模块；支持使用手机 APP 进行参数配置和远程程序升级，关键件均采用不锈钢材料制成，具有耐腐蚀、抗冻裂、不变形，确保仪器在野外恶劣的环境中长期稳定工作。

雨量传感

承雨口：内径 $\varnothing 200^{+0.60}_{0}$ mm

外刃口角度：40°~45°

雨量筒高度：500mm

仪器高度：610mm

分辨力：0.1mm、0.2mm 可选

测量范围：降雨强度为(0~4)mm/min

测量误差：≤±3%

数据采集:

工作模式: 自报; 查询应答

通信协议: 主要 SL651-2014, 也可定制

实时时钟: 最大月误差不超过 10s

数据存储: 能存储 24 个月 (5min 采集时间间隔) 以上的数据

设备管理: 具有手机 app 通过 4G 网络远程 (程序升级、远程校时、远程站点配置、远程站点固态存储数据下载) 功能

数据整编: 具有手机 app 通过 4G 网络远程一键导出固态存储数据并支持直接接入数据整编软件功能。

标准执行: 同时符合 T/CHES45-2020、SL180-2015 标准要求

供电部分:

内置电池: 锂电池, 12000mAh

外置太阳能板: 6V12W 太阳能板

通信部件:

内置 4G 双卡通讯模组, 可实现不同移动网络自动切换

内置北斗卫星 RDSS 模块, 支持北 2、北 3 卫星通讯, 可实现 4G、北斗双通道通讯, 满足中心数据双备份要求, 双信道可自动切换

基本参数:

工作环境: 温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$; 相对湿度 $\leq 95\%$; 大气压 $86 \sim 106\text{kPa}$

工作时间: 不小于 25000h

1.1.2 流量采集仪器设备

1. 雷达流速仪测流系统

(1) 雷达流速仪技术指标

功能:

1) 雷达流速仪采用低风阻箱体防护, 具有防风防雨防晒功能, 以降低或消除传

感器晃动的影响。流速及水位传感器均可自由设定采集频度及测量历时，以消除流速及水位脉动，减少误差，对伪值能够智能识别和修正。

2) 当部分雷达流速仪探头故障情况下，仍旧能够计算和输出实测流量。允许中心平台及测站修改断面糙率等参数。

3) 中心平台可直接接收雷达流速仪、雷达水位计原始测量的流速、水位信息，可直接通过流量计算软件实时输出实测流量计算表，流量计算软件需与中心原平台融合。

4) 支持中心平台对于部分未照射在水面的雷达流速仪可自动休眠和唤醒。

5) 水位、流速数据传至分中心必须符合数据库表结构、标识符 SL-323、《水文监测数据通信规约》(SL651-2014)要求和我水文中心现有整合软件要求。

6) 前段控制 RTU 需实现中高水流量测验自动切换，应分中心平台召测命令实现单个或多个雷达流速仪测点的唤醒或关闭，后端平台计算软件要求能够保证在单个或多个雷达流速仪缺失工况下的流量计算。平台数据信息传输要求为实时原始流速、水位数据，并实时计算流量数据，模型参数可根据断面形态手动调整，且模型率定结果适应断面要求，软件要求与分中心原数据接收平台融合。

5) 技术参数:

雷达频率: 24GHz;

采集时间: 5-240s;

测量间隔: 8s-5h;

雷达波束角: 12°;

水平调整范围: 30-70° (自动补偿), 自动角度补偿: 精度 $\pm 0.5^\circ$, 分辨率 $\pm 0.1^\circ$ 。

测程 0-45m;

流速范围: 0.03-20m/s;

测验精度: $\pm 0.01\text{m/s}$; $\pm 1\%\text{FS}$;

模拟接口: 4-20mA;

数据接口: RS232 ; RS-232 (TTL) ; RS-485;

传输波特率: 9600-115200;

供电电压: 6-30VDC;

自动输出结果: 流速和数据质量评价 (多种 ASCII 码协议)

电源保护：具有电源接错和过压保护功能；

功耗：工作电流 $\leq 40\text{mA}$ ，待机电流 $\leq 5\text{mA}$ （@DC12V）

工作温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$

防护等级：IP68

平均无故障时间 MTBF： ≥ 50000 小时；

（2）遥测终端

功能：遥测终端配备参数配置软件或 APP，可远程配置。能方便人工输入信息、水情报文及显示报讯站信息，包括遥测终端当前时间、水位等要素及其采集时间。

水位、流速数据传至分中心必须符合数据库表结构、标识符 SL-323、《水文监测数据通信规约》（SL651-2014）要求和我水文中心现有整合软件要求。

遥测终端采用蓄电池组合太阳能电池板供电，保证连续阴雨 30 天内正常供电。

具有硬件或软件“调试开关”，当设备在安装调试或维护维修时，把“调试开关”置在“调试”位置，此时输入数据，遥测终端仅用于显示，不存储、不发送。如时间超过 20 分钟，或整点时间前，则返回遥测终端正常工作状态。

每个站点采集量都附加时间标签存储。

遥测终端具有存储转发功能和卫星校时功能。

对水位能进行消浪处理（消浪时间、采样次数等参数可设置）。

站点对分中心下达的指令均予以确认，站点参数配置发生变动后，应立即发送分中心，以保证报讯站运行参数与分中心参数一致。

遥测终端能响应分中心召测指令及报讯站参数的设定指令，包括：召测、参数设置、时钟校正、数据重传等。

具有分析、记录、报送天气阴雨晴、水位涨落平的功能。

具有补发数据功能。如果由于各种原因造成中心、分中心未能正常接收到该站信息，那么在系统恢复正常后，报讯站将自动补发漏收的数据。

32 位 CPU 芯片；

存储容量：4Mbytes, 可存储 5 年雨量、水位、流速数据；

输入接口：至少具有 6 路 RS-485/232 通讯接口。同时具有 4 路模拟量和 4 路开关量输入接口；至少具有 2 路继电器常开常闭输出接口、具有频率输入接口，1 路增量计数型输入接口；至少 1 路脉冲接口，1 路格雷码接口，1 路 SDI-12 接口，3 路可

控电源输出接口；在不需要更改硬件的情况下，可以根据用户的需要连接各类传感器，并能完成对这些传感器数据的自动采集，固态存储，显示和传输控制任务；

可实现用户二次编程；

通信方式：支持 4G、卫星通信等通信方式，主信道不通时，可自动切换卫星备用信道。采用一发多收（不低于四收）信息传递方式，测站可同时向多个接收站发送数据，每个接收站均支持主备信道自动切换；

蓝牙 APP：支持手机 APP 蓝牙配置参数、查看数据、同步时间等功能。

USB 功能：支持 USB 主从智能切换功能，既可以计算机 USB 配置参数，计算机 USB 升级程序，计算机 USB 下载历史数据，计算机 USB 调试视频图片，也可以 U 盘下载历史数据。

设置参数：可通过 RTU 上屏幕按键、手机蓝牙 APP、电脑 USB、分中心远程、手机发短信等方式设置参数，支持设置雨量加报门限值、水位加报门限值、流量基值、流量变比、水位高程值、IP 地址和测站地址等 RTU 的全部参数；

下载数据：支持本地电脑 USB 下载历史数据（≤26 秒）、本地 U 盘下载历史数据（≤20 秒）、远程分中心下载历史数据；

升级程序：本地 USB 升级、分中心远程升级，并且具有完毕的程序升级保障体系，程序升级过程中原程序照常运行照常报讯，随时可以终止远程升级程序，升级不成功不影响原程序运行；

工作制式：自报式、应答式、混合式；具有随机增量加报、限时增量加报、超限报警、远程补数、定时自报、召测等方式；

工作方式：支持不间断工作，长期在线、定时在线和远程唤醒设置。可以根据中心平台命令决定遥测站是处于在线随机召测状态，还是离线状态。

报警：箱门开启报警、交流电通断报警、水位超限报警和流量计设备故障等报警。

数据存储：具有数据存储功能；容量为 32G，能够定时存储 2 年以上的（可设定频次）存储水位、雨量、瞬时流量、累计流量的数据值及采集时间以及电源供电状态、蓄电池电压值、门开关等信息数据，如存三个以上参数可存 5 年以上；

为便于系统维护，每台 RTU 都集成有键盘和液晶显示。为便于系统维护，RTU 具有各通信端口的收发指示灯和电源指示灯，具有 4G 短信状态提示。

电源供电：支持电网供电和蓄电池供电，支持电网断电监测和蓄电池电压监测；

工作电压 5~18VDC;

静态功耗 (12VDC) : $\leq 0.02\text{mA}$;

工作功耗 (12VDC) : $\leq 7\text{mA}$ (不含通信模块);

时钟精度: 1 年 ≤ 2.5 分钟。具有万年历时钟, 具备自动校时功能。

所有外部信息接口具有光电隔离设备, 防雷设计: 通信接口防雷保护 ≥ 3 级, 电源及其他接口防雷保护 ≥ 2 级;

工作温湿度: $-30^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 工作状态, $\leq 95\% \text{RH}$ (无凝结) ;

平均无故障时间 MTBF: ≥ 100000 小时;

(3) 卫星终端

卫星通讯终端:

功能需求: 支持 RDSS+RNSS 导航测定业务功能, 可实现双向定位、短报文通信、位置报告等功能, 安装方便, 运行稳定, 易于维护。

主要参数:

集成北斗二号 RDSS 通信和定位信息

接收与发射频率:

接收信号频率: S2C_d、S2C_P

发射信号频率: Lf1、Lf2

接收灵敏度:

接收信号电平-153dBW 时, 误码率 $\leq 1\text{e-}5$ (数据段 24kbps 信息帧)

定位精度: $< 10\text{m}$

双向零值: $1\text{ms} \pm 10\text{ns}$

发射 EIRP 值: $\leq 13\text{dBW}$

发射信号频率准确度: $\leq 5 \times 10^{-7}$ (发送入站信号中心频率与标称频率的偏差)

通道时差测量误差: $\leq 5\text{ns}(1\sigma)$

通信定位成功率: $\geq 95\%$

兼容北斗 2 号 3 号卫星

通讯端口: RS485

供电电压: 9V~36V DC

设备功耗: 待机 1.5W, 发射时 $< 36\text{W}$

工作温度: $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$

防护等级：IP68

(4) 太阳能供电系统主要技术指标如下

采用太阳能板浮充蓄电池直流供电方式。太阳能板和蓄电池的容量以及充电控制器，要求保证在至少 30 天连续阴雨天气（无日照）情况下，能维持设备正常工作。

具体指标由厂商根据陕西省日照情况和自身设备耗电情况进行设计。

太阳能板（含支架）

太阳能板选用 200W 单晶硅太阳能电池板。支架采用角钢焊接。

技术指标为：峰值功率：200W；峰值电流：11.11A；峰值电压：18V；短路电流：12.55A；开路电压：21.6V。

有防反向充电功能和过充保护功能。

蓄电池

选用全密封免维护胶体蓄电池，工作电压：12V，电池容量：150Ah。

充电保护器

主要技术指标为：

充电截止电压： $\leq 14.5V \pm 0.2V$ ；

充电电流：0.5~5A；

适应输入电压：16~22V；

工作温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

防雷击措施：要有良好的防雷击措施。

(5) 雷达在线测流系统软件

雷达在线测流系统软件要求要能实时输出原始流速、水位数据，并实时计算流量数据，且模型参数可根据断面形态手动调整。软件要求与分中心现有水利平台融合。通过计算机进行在线控制，实现从现场接收到的数据进行自动汇集和整理，显示、打印、转存；结合后处理软件，方便数据上报。软件可输出水位月报表、流量月报表、日平均水位表、日平均流量表等符合相应规范要求的报表。水位、流速、流量数据传至分中心必须符合数据库表结构、标识符 SL-323、《水文监测数据通信规约》(SL651-2014)要求，流量软件要求与我水文中心现有平台融合。

2.视频流量监测系统技术指标

(1) 功能要求：

- ①应能设置多个监测区域，并获取不同起点距（以设备所处的断面为起始位置，沿着断面方向距离样机任意位置处的距离）的表面流速数据；接受中心平台唤醒指令，实时加电采集测验河段视频信息，加压缩上传至中心平台。
- ②设备应能在监测过程，通过平台或客户端手动控制设备云台转动及变倍，应查看设备可视范围内相关实时视频后，设备可自动恢复原监测功能。自动或根据中心平台指令关闭不必要的电源。
- ③支持有漂浮物和无漂浮物流速监测模式，可以自适应和手动设置。
- ④支持获取水流表面流速，最大监测宽度不小于 100m；应支持水流流速监测量程不小于 0.1m/s-20m/s，支持获取水流流速精确到小数点后两位。
- ⑤对于不同起点距的水流表面流速进行测量（采用无漂浮物模式），将其数据与实测的水流表面流速数据进行对比，流量测算在低水(流速 0.1m/s~0.5m/s 时)相对误差±8%以内；在中高水(流速大于 0.5m/s 时)相对误差± 5%以内。
- ⑥支持配置测流间隔时间和测流周期；
- ⑦应支持显示垂线断面处实时流量数据，支持自动计算河道累计流量数据。
- ⑧支持显示测流测量开始时间、结束时间。
- ⑨支持将水位、断面平均流速、不同起点距的表面流速、流速场数据上传至分中心原水利平台。
- ⑩支持根据不同起点距和不同水深设置不同的流速系数。
- ⑪内置 4G 模块；支持通过移动、联通、电信无线网络进行数据、传输。
- ⑫支持接入指定型号的太阳能控制器，应能将电池电压、电池剩余电量和欠压告警数据上报给中心水利平台。
- ⑬支持对河道断面进行配置，可配置矩形、梯形或不规则河道断面。
- ⑭具有低功耗休眠功能，支持一键休眠、定时休眠、一键唤醒功能。在低功耗模式下，设备功率比最大功率降低至少 60%。
- ⑮支持不同场景保存单独的图像参数。可设置定时抓拍或报警联动抓拍图片，并上传到 FTP 服务器上。抓图的时间间隔和报警联动抓拍图片数量可设。
- ⑯当环境照度低于一定值时，通过红外灯照射，可基本分辨距离 300 米处所摄建

筑物目标的轮廓和状态。当环境照度低于一定值时，通过白光灯照射，可基本分辨距离 50 米处所摄车辆或人体目标的轮廓及颜色。

⑰可将视频图像存储至 Micro SD 卡或客户端；支持断网续传；支持 Micro SD 卡热插拔。

⑱具有 GB/T 28181、Onvif 平台接入设置选项。

⑲应能在 DC 9.2V~DC 15.6V 的供电条件下正常工作，支持手动或自动开启雨刷。

⑳有效视距大于断面宽度，水尺读数清晰可见，拥有感光夜视和逆光监测功能，防水防雷，图像传输稳定不间断。定时图片抓拍、存储、传输，支持视频图像远程传输。

㉑水位、流速数据传至分中心必须符合数据库表结构、标识符 SL-323、《水文监测数据通信规约》(SL651-2014)要求和我水文中心现有整合软件要求。

㉒信息传输：视频信息可直接回传至省中心视频平台，分中心可直接登录厂家提供的云平台查看实时视频或登录省中心视频平台查看。图片信息要求可直接回传至省中心、分中心原水利平台。基础监测数据及流量信息要求直接回传至分中心及省中心原水利平台，基础数据传输要求符合水文通讯规约要求，软件要求与分中心及省中心原水利平台融合。

(2) 主要参数指标：

1) 水位视频识别摄像机

技术功能：

支持 RS485 接口，配套 Micro SD 卡槽（支持 512GB 存储卡）；1 对音频输入/输出接口；

水平手控最大速度 $\geq 650^{\circ}/s$ ；垂直手控最大速度 $\geq 120^{\circ}/s$ ；

垂直旋转范围：支持垂直方向 $-40^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 旋转设置；

支持 1080p@30fps 高清画面输出；

支持 H. 265 高效压缩算法，可较大节省存储空间；

采用高效红外阵列，低功耗，照射距离不小于 100m，夜间红外测量距离不小于 80m，精度达到 1cm；

采集频次可根据业主需求设置；

分辨率 $\leq 5\text{mm}$ ；

测量误差 $\pm 1\text{cm}$ ；

120dB 光学宽动态，适合逆光环境监控；

应内置扬声器，可播放预录音频，支持远程喊话功能；

支持水位告警联动功能（抓拍、录像、警戒音、激光等）；

内置热处理装置，支持降低球机内腔温度，防止球机起雾；

应能在智能分析页面开启水位监测功能；开启水位监测后，当监测水位超过设定值时可以联动报警输出；

支持对特制水尺、桩式水尺、斜式水尺、方块水尺、阶梯水尺自动识别水位读数的功能；支持识别阶梯水尺编号；

支持水尺识别数据显示到小数点后两位；最多支持不同场景共 20 根水尺接力识别；

在天气晴朗无雾、水尺无遮挡、无污损的情况下，进行水尺水位识别测试，白天测试时环境照度应不小于 200lux，夜间不高于 50lux；

防雷、防浪涌、防突波；

IP68 防护等级；

平均无故障时间： $\geq 30000\text{h}$ 。

2) 视频流量监测仪器主要参数

支持上传各垂线流速到平台。

支持流量测算功能，可自动计算实时流量数据和累计流量数据。

支持自动计算给出河道表面平均流速。

支持将水位、流速、流量、雨量和太阳能电池电压电量等数据叠加到视频画面上，更加直观。

实时水雨情数据上报符合《SL 651-2014 水文监测数据通信规约》。

实时水雨情数据上报符合《SZY206-2016 水资源监测数据传输规约》。

支持一站多发，可同时向多个上级平台上报数据。

支持休眠节电模式，一键休眠、唤醒、定时休眠。

支持 4G 全网通，联网便捷。

具有 1 个电源接口、1 个 RJ45、1 个 RS485、1 个 CVBS、1 个 Micro SD 卡槽（512GB 存储卡）；1 对音频输入/输出接口；支持 8 路报警输入、2 路报警输出。

支持最大抓拍分辨率为 1/1.8 英寸 1920*1080

云台定位准确度 $\geq 0.1^{\circ}$ 水平手控最大速度 $\geq 650^{\circ}/s$ 。

垂直旋转范围：支持垂直方向 -40° 到 90° 旋转设置。

温度： $(-50 \pm 3)^{\circ}\text{C} \sim (+75 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。

400 万像素 1/1.8 英寸 CMOS 传感器。

三码流同时输出，主码流最高分辨率 1080p@30fps。

44 倍光学变焦，16 倍数字变倍。

10 颗高效能红外阵列，红外距离 200m。

支持内置扬声器，可实现喊话并支持语音自定义。

内置激光器，可联动激光警戒，支持手动开启/关闭。

内置热处理装置，降低球机内腔温度，防止球机内起雾。

防雷、防浪涌、防突波，IP68 防护等级；

平均无故障时间： $\geq 30000\text{h}$ 。

流速测量模块：

采集频率可根据业主需求设定。

监测量程 $0.1\text{m/s} \sim 20\text{m/s}$ 。

分辨率 0.01m/s 。

测量误差 $\pm 0.1\text{m/s}$ 。

测流精度:水位精度达到 1cm；流量测算在低水(流速 $0.1\text{m/s} \sim 0.5\text{m/s}$ 时)相对误差 $\pm 8\%$ 以内；在中高水(流速大于 0.5m/s 时)相对误差 $\pm 5\%$ 以内。

3) 水位视频识别软件

视频监控应用需经过视频通道接入授权服务，方可支持编码设备通过各种网络协议接入平台，实现视频预览、录像回放、视频上墙、视频事件监控服务能力，并且在网络带宽不足、有流量限制的网络环境下可以通过以图片替代视频的模式提供监控服

务。可实现最新水情、实时报警、水雨情报表、传感数据分析、报警查询统计、报警研判、巡更管理等功能，同时具备视频浏览、前端控制、录像查看、事件管理、存档管理、报警联动、权限管理、警戒管理、人员管理、车辆管理等安防监控功能。水位数据要求符合水文通讯规约，软件要求与中心原水利平台融合。

4) 流量计算软件

支持通过《水资源监测数据传输规约 SZY206-2016》协议向省中心、分中心平台上报水位、流速和流量数据；支持三级级联，省级平台可正常查看分中心平台的水雨情数据、图片、报警等信息；

支持自定义设置快捷访问菜单，将常用功能图标分类展示；

可以获取各种水文数据，包括水位、流速、流量、积水深度、报警信息等外接传感数据；

支持水利一张图，基于电子地图查看站点的位置、实时水情、实时报警等信息，可实现站点定位、站点模糊查询、地图放大缩小和拖动操作、图形绘制、距离和面积测量，支持在地图上框选区域批量选择站点进行报警发布，一张图支持全屏模式；

支持查看站点详情，包括站点基础信息（名称、行政区域、流域、水系、站类、负责人及联系方式、站址等）、水情趋势曲线（可按年、月、日或自定义时间区间查询）、站点视频、前端 TF 卡容量、传感数据、水情分布和站点断面情况等，并可进行报警处理和报警发布操作；

支持接收实时报警，在地图上进行图标闪烁提醒，水位超警戒和流量超警戒告警可按超警戒程度排序，可查看报警信息和报警录像，并能对报警进行处理；

支持水情分析，可按站类、区划和时间段查询水位、流速，流量和水势，支持根据输入的数据生成河道断面图，并基于断面图展示水位、警戒水位、保证水位和垂线流速等信息；

支持调看水位抓拍图片，进行水位数据远程校验；

支持水位汛情加报功能，汛期可展示更频繁的水位数据和图片；

支持流量测验记载计算表和实测流量成果表，对测流成果数据进行查询；支持水情数据管理，可手动修改、导入和导出水情数据，支持导出的 excel 文档带密码验证，提高数据安全性。

中心平台可直接接收现场监测的水位、流速数据，流量计算软件可与省中心及分中心原中心平台融合，可直接导出实时流量计算表格，分中心及省中心可手动调整计算软件参数设置，通过比测成果，对模型参数进行率定修改。

5) TF 高速存储卡

工业级 TF 卡 512G。

6) 太阳能供电系统

采用太阳能板浮充蓄电池直流供电方式。太阳能板和蓄电池的容量以及充电控制器，要求保证在至少 30 天连续阴雨天气（无日照）情况下，能维持设备正常工作。有市电供电便利的也可连接市电。

具体指标由厂商根据陕西省日照情况和自身设备耗电情况进行设计。

太阳能板（含支架）

太阳能板选用 2 块 300W 单晶硅太阳能电池板。支架采用角钢焊接。

技术指标为：A 级单晶硅，峰值功率 300W，峰值电流 8.3A，工作电压 36V，开路电压:43.20，短路电流 9.40A。

有防反向充电功能和过充保护功能。

蓄电池

选用全密封免维护胶体蓄电池 2 块，工作电压：12V，电池容量：200Ah。

充电保护器

主要技术指标为：

充电截止电压： $\leq 14.5V \pm 0.2V$ ；

充电电流：0.5~5A；

适应输入电压：16~22V；

工作温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

防雷击措施：要有良好的防雷击措施。

3.水文绞车

控制铅鱼等作水平循环和垂直升降运行的主要动力驱动设备，要求结构合理，性能可靠。

HY—400 型：

水平拉力不大于 650 公斤；

荷载铅鱼 $\leq 300\text{kg}$;

最高循回速度不低于 1.20m/s ;

最高铅鱼提升速度（1: 1 输出）：不低于 0.75m/s ;

附有手动装置，处理测速时的应急情况。

电源： $380\text{V}\pm 10\% 50\text{Hz}$ （三相四线）

电机变频频率： $0\sim 50\text{Hz}$

功率： 4kW

减速止动时间： $<1\text{s}$

水平驱动：单槽驱动轮

垂直驱动：单槽驱动轮

4.全自动缆道控制器

缆道测流、取沙控制系统，需自动采集、自主识别、自主判断当前工作状态，自动计算、显示、存储测流结果，精确控制铅鱼定位和多组（至少 2 组）横式采样器闭合取样，随时控制室外行车上的雷达水面测速设备施测水面流速，自动接收雷达测速设备施测的水面流速信号。

全自动计算机雷达流速仪联合测流、取沙控制系统，采用变频技术、无线通讯技术、有线通信技术、计算机控制技术，具有变频和工频 2 种控制功能。能自动采集、自主识别、自主判断、动态显示当前工作状态。自动计算、显示、存储测流结果。精确控制铅鱼定位和多组横式采样器闭合取样。随时控制室外行车上的雷达水面测速设备施测水面流速，自动接受雷达水面测速设备施测的水面流速信号。具有用流速仪和雷达水面测速设备联合测速功能。

具体技术指标如下：

1) 绞车控制部分：

①供电电源： $380\text{V}\pm 10\% 50\text{HZ}$;

②电机驱动功率：根据测站需求配置 $2\sim 5.5\text{KW}$;

③行车速度： $0\sim 1.0\text{m/s}$;

① 电机工频频率： 50HZ ;

② 减速止动时间： $<0.5\text{s}$;

⑦限位控制:河底信号停车控制 ;

⑧测点定位自动停车控制。

2) 缆道测距

①起点距测验（带弧度修正）；

②霍尔开关；

③测量范围：-99.9~999.9m 分辨率 0.1m；

④修正系数：0.00~1.00。

3) 缆道测深

①测量范围：0~999.9m 分辨率 0.01m

②绳长修正系数：0.00~1.00

③水深修正系数：0.00~1.00

4) 流速测算

①适应范围：各种转子式流速仪，对采用接触丝的流速信号具有软件去抖动功能和延时自适应功能

②显示参数：历时 T，信号数 N，流速 V

③计时器：分辨率 0.001s

工作方式

① 测流方式：

流速仪：全自动，半自动，手动；

雷达水面测速设备：全自动、半自动；

② 水样采集方式：全自动，半自动遥控；

③成果输出：断面流量报表和断面流速分布图。

5) 测流信号采集传输

①水面、河底、流速信号采集

水面、河底、流速信号，采用安装在铅鱼体上的水面极板开关、托板磁电开关和流速仪的通断产生。

②水深、起点距信号采集

由安装在绞车上的霍尔开关产生。

③ 测流信号传输方式

无线超短波。水面、河底、流速信号用无线方式，水深、起点距信号用有线方式

发送至室内综合接收测流控制仪，室内综合接收测流控制仪自动接收各种测流信号并进行处理。

6) 防雷接地设施

缆道防雷

在基本断面缆道房一侧主索和副索支架外侧布设 2 处组合式防雷接地体，垂直接地体用 $63 \times 63 \times 6\text{mm}$ 的镀锌角铁制作，长度约为 1.5m，间距为 3m，垂直接地体之间用 50×5 的镀锌扁钢连接，使接地体的接地电阻 $R \leq 10\Omega$ ，并将接地体与塔体用 50×5 的扁钢可靠连接，将雷击电流泄入大地，以防雷电对缆道造成伤害。

电源防雷

在右岸缆道控制机房外合适位置布设接地体，使接地体的接地电阻 $R < 10\Omega$ ，在配电箱内加装 4 相防雷模块，用引下线与接地体连接，同时将绞车与接地体可靠连接，以防雷电损坏室内设备、对操作人员安全造成威胁。

设备防雷

在左岸缆道控制机房外合适位置布设接地体，两接地体之间的距离应大于 10m，使接地体的接地电阻 $R < 5\Omega$ ，用导线与控制台及内部设备连接，以防感应雷设备造成损害。

1.1.3 一体式雨量计

(1) 功能要求

翻斗式自动雨量计主要用于降雨量数据的采集、存储、处理和传输。智能翻斗式雨量传感器使用嵌入式硬件架构，集成了太阳能板、锂电池、控制模块、通信模块等；支持使用手机 APP 进行参数配置和远程序升级，耐腐蚀、抗冻裂、不变形，确保仪器在野外恶劣的环境中长期稳定工作。降水数据传至分中心必须符合数据库表结构、标识符 SL-323、《水文监测数据通信规约》(SL651-2014)要求和我水文中心现有整合软件要求。

(2) 技术参数

承雨口：内径 $200\text{mm} \pm 0.6\text{mm}$ ；

外刃口角度： $40^\circ \sim 45^\circ$ ；

分辨力：0.2mm；

测量范围：降雨强度为(0.01~4)mm/min;

测量误差：≤±3%;

工作模式：自报；查询应答；

通信协议：主要 SL651-2014;

实时时钟：最大月误差不超过 10s;

数据存储：能存储 5 年（5min 采集时间间隔）以上的数据；

设备管理：支持现地和远程管理；

内置电池：可充电锂电池 2 块 12000mAH,支持无日照情况下连续工作 45 天以上；

外置太阳能板：6V12W 太阳能板；

内置通信模组，支持 4G、及北斗卫星 RDSS 模块，可实现双通道通讯，满足中心数据双备份要求，双信道可自动切换；

工作环境：温度-10℃~55℃；相对湿度≤95%；大气压 86~106kPa；

工作时间：≥30000h；

为方便远程管理设备，提高运维数据整编能力，设备支持手机 APP 移动网络远程管理设备可进行设备配置，可实现各种传感器自适应满足中心设备调试要求；

为方便远程管理设备，提高运维数据整编能力，设备支持手机 APP 移动网络远程管理设备数据固态下载并能无缝对接南方片整编软件，满足中心数据整编要求；

为方便远程管理设备，提高运维数据整编能力，设备支持手机 APP 移动网络远程设备升级功能；

为方便远程管理设备，提高运维数据整编能力，设备支持手机 APP 移动网络远程定位功能，可根据导航快速找到设备位置；

设备同时符合 T/CHES45-2020、SL180-2015 标准要求。

1.1.42000mL2 仓遥控横式采样器

2000ml 遥控横式采样器，在室内控制台用计算机和无线遥控装置联合控制采样器的闭合，采集泥沙水样。

采样器数量：2 仓

采样容积：2000ml

遥控距离：>500m

安装方式：支架二侧同轴对称安装，间距在 10cm 以内，可左右 45 度旋转、插销

固定，单仓安装历时 1 分钟

拆卸方式：拆卸方便、单仓拆卸历时 1 分钟

控制接线方式：插拔式、对插插头水下 50m 工作正常

采样方式：瞬时式

取样方式：旋转倾斜固定，单侧压盖取样

取样方式：瞬时式

通信方式：超短波

频率：433HZ

水样与仪器容积误差 $\leq 10\%$

适用水深：0.5-50m

闭合率：水下闭合率 ≥ 90

工作电压：11-24V

供电方式：直流 12V/3.2AH（胶体电瓶、不适宜采用锂电池组）

材 质：304 不锈钢