



合同编号: \_\_\_\_\_

## 榆林市新建水文监测站点补齐防汛短板项目

# 合 同

项目名称: 榆林市新建水文监测站点补齐防汛短板项目

项目编号: SXZC2026-HW-033

甲 方: 榆林市水利信息与水文勘测中心

乙 方: 榆林城投数字城市建设管理有限责任公司

签署日期: 2026.5.25

## 合同条款

**甲方：**榆林市水利信息与水文勘测中心

**乙方：**榆林城投数字城市建设管理有限责任公司

甲方委托乙方承担榆林市新建水文监测站点补齐防汛短板项目，经双方协商一致，签订本合同。双方经过平等协商，在真实、充分表达各自意愿的基础上，根据《中华人民共和国民法典》的规定，达成如下协议，并由双方共同恪守。

### 第一条 项目的名称、内容、标准及要求：

1. 本合同项目名称：榆林市新建水文监测站点补齐防汛短板项目

2. 工作内容：

本项目主要在榆林市 37 条河流水文监测空白区域新建水文监测站点，实现河流水位，流量发展变化趋势动态监测与实时预警，为榆林市防汛科学调度指挥提供支撑。项目建设任务包括：新建水文监测站点 39 处，配置 39 套水位监测仪，39 套全景球机，44 套流量监测仪，330 支水尺，33 根立杆，配套 4G 通信，太阳能供电，防雷接地等设施。本项目设备型号以乙方投标文件为准且参数需符合招标方案标准，超宽河道的核心设备参数需按项目实施方案中标准调整（工程量清单后附）。

2.1、填补监测空白区主有 11 站，这些站点的设站目的及防御保护对象见清单。

填补监测空白区新建防汛水文监测站点清单

序号	拟建站河流名称	汇入河流名称	站点名称	县 (市、区)	防御对象
1	镇川沟	无定河	镇川	榆阳区	镇川镇、米脂县城

2	白河	榆溪河	岔河则	榆阳区	岔河则乡、牛家梁镇、 榆林市区
3	芦河	无定河	塔湾	横山区	塔湾镇、赵石畔镇、 横山县城
4	黑木头川	无定河	韩岔	横山区	韩岔镇、殿市镇、响 水镇
5	悖牛川	窟野河	店塔	神木市	店塔镇、神木市区
6	清水川	黄河	清水川	府谷县	清水镇、电厂
7	孤山川	黄河	孤山镇	府谷县	孤山川镇、府谷县城
8	八里河	内陆河	石洞沟	定边县	石洞沟镇、东坑镇、 堆子梁镇
9	马湖峪沟	无定河	郭新庄	米脂县	郭新庄镇、龙镇、镇 川镇
10	淮宁河	无定河	淮宁湾	子洲县	淮宁湾镇、田庄镇
11	辛家沟	黄河	弓家山	吴堡县	辛家沟镇、吴堡县城

2.2、加密站网密度。依据现有水文站网现状，因部分流域把口站设立于河口处，在其上游加密站网密度，做为下游城镇及把口站洪水预警预报的依据站。加密站网密度的新建站点有18站。

#### 增减站网密度新建防汛水文监测站点清单

序号	拟建站河流名称	汇入河流名称	站点名称	县(市、区)	防御对象
----	---------	--------	------	--------	------

1	榆溪河	无定河	鱼河	榆阳区	鱼河镇、鱼河峁镇、上盐湾镇、米脂县城
2	蚂蚁河	大理河	柏树渠	横山区	魏家楼镇、马岔镇、周家硷镇
3	考考乌素沟	窟野河	海湾	神木市	孙家岔镇、店塔镇、神木市区
4	黄羊城沟	窟野河	大川	神木市	店塔镇、神木市区
5	秃尾河	黄河	花石崖	神木市	花石崖镇、万镇
6	皇甫川	黄河	麻镇	府谷县	麻镇、皇甫镇
7	石马川	黄河	石马川	府谷县	石马川镇、府谷街道
8	马莲河	泾河	冯地坑	定边县	冯地坑镇、姬塬镇
9	无定河	黄河	米脂	米脂县	米脂县城、四十里铺镇、绥德县城
10	东沟	无定河	七里庙	米脂县	米脂县城
11	五女川	佳芦河	河川	佳县	朱官寨镇、通镇
12	砖庙沟	大理河	枣树硷	子洲县	砖庙镇、马蹄沟镇、子洲县城
13	两河沟河	无定河	满堂川	绥德县	满堂川镇、崔家湾镇
14	马川河	无定河	义合	绥德县	义合镇、崔家湾镇
15	小河沟	无定河	向阳	绥德县	白家硷镇、崔家湾镇
16	郝家桥河	大理河	王硷	绥德县	郝家桥镇、绥德县城
17	东门湾	清涧河	刘家湾	清涧县	宽州镇、清涧县城

18	清涧河	黄河	折家坪	清涧县	折家坪镇、宽州镇
----	-----	----	-----	-----	----------

2.3、监测省境外来水。榆林市位于陕西省最北端，与内蒙古、宁夏、甘肃等省份接壤，神木市、府谷县、榆阳区、定边县有部分河流洪水由省外汇入，本次新建站点考虑监测省外来水新建水位监测站点6站，对榆林市重点城镇提供洪水预警预报服务。

监测省境外来水新建防汛水文监测站点清单

序号	拟建站河流名称	汇入河流名称	站点名称	县(市、区)	防御对象
1	海流兔河	无定河	补浪河	榆阳区	补浪河镇、红石桥乡、王圪堵水库
2	乌兰木伦河	窟野河	大柳塔	神木市	大柳塔镇、孙家岔镇、店塔镇
3	皇甫川	黄河	古城	府谷县	古城镇、麻镇、皇甫镇
4	十里长川	皇甫川	沙坪	府谷县	古城镇、麻镇、皇甫镇
5	清水川	黄河	哈镇	府谷县	哈镇、清水镇、电厂
6	孤山川	黄河	沙梁	府谷县	庙沟门镇、孤山川镇

2.4、为重点水库提供预警预报服务。榆林市现有各类水库91座，在建水库2座，无入库水文监测站点，本次新建站点考虑部分大中型水

库入库建站共新建4站，为水库洪水预警预报服务。

水库入库新建防汛水文监测站点清单

序号	拟建站河流名称	汇入河流名称	站点名称	县(市、区)	防御对象
1	无定河	黄河	雷龙湾	横山区	王圪堵水库、横山街道
2	红柳河	无定河	大涧湾	定边县	营盘山水库、姬滩镇
3	芦河	无定河	镇靖	靖边县	镇靖镇、靖边县城
4	无定河	黄河	新桥入库	靖边县	新桥水库、宁条梁镇

#### 2.4.1 点位与设备管理

(1) 点位编码：严格按 SL-502 标准统一分配水文测站编码，保留历史编码，确保数据溯源与连续性；

(2) 安装规范：传感器安装位置需符合水文站布局，确保数据代表性；全景球机需覆盖监测断面，安装高度与角度满足实时监测需求；设备接地、防雷、防水处理到位，适配户外恶劣环境；

#### 2.4.2 采集规则与时钟同步

(1) 采集频率：汛期监测按 5 分钟/次；非汛期采用一天两报（早 8 点和晚 8 点各报送），特殊情况可按降雨量、流量、水位等到一定程度传输。

(2) 时钟同步：遥测终端（RTU）与中心站同步时钟，确保数据时间戳统一。

(3) 数据存储：设备本地支持断网缓存，待网络恢复后，可将缺失的所有数据回传至接收软件，避免网络中断导致数据丢失。

#### 2.4.3 网络信号和传输

本次项目采用 4G/5G 网络传输，前端监测安装点位网络信号情况，网络速率确保前端数据和视频高清画面实时传输，并同步控制；

#### 2.4.4 传输协议与安全

(1) 水利和水文条例，附表。

标准编号	标准名称	核心适用环节
GB/T 41368-2022	水文自动测报系统技术规范	系统整体建设、数据传输时效、主备信道设计
SL/T 783-2019	水利数据交换规约	跨平台数据流转、接口规范、编码规则水利部信息中心(水利部水文水资源监测预报中心)
SL 651-2014	水文监测数据通信规约	测站与平台通信协议、报文格式
SL/T 292-2020	水资源监控设备数据传输规约	设备数据上传、平台接口适配
DB15/T 4207-2025	水文测报系统数据接入规范	点位注册、数据补传、层级流转

(2) 网络传输方式：4G/5G 物联网卡、定向地址传输等传输方式，本次项目涉及的所有网卡均不可上互联网。

(3) 传输网络安全保障：要求相关运营商与中标单位签署网络传输安全责任书，负责网络传输安全。

#### 2.4.5 平台接收与数据处理

(1) 接收数据实时性要求：前端监测站点采集数据至榆林市智慧水

安平台，接收总耗时 $\leq 0.1$ 秒，传输至榆林智慧水利数据中台耗时 $\leq 0.1$ 秒。

(2) 入库要求：数据进行校验机制（平台接收后需校验报文起始符、长度、校验码，剔除异常值等），按水文（水利或自建）标准构建库表结构，存储原始数据、设备状态、时间戳等信息，数据完整率 $\geq 99\%$ ，数据最终合格率 $\geq 98\%$ 。

(3) 前端监测视频信号需接收至现有智慧水安系统，该系统在市局18楼机房部署，可通过国标接收任何品牌视频、AI水位、AI流速等，但需新加相关业务模块和监测点位（本次增加监测点位不得低于5000个），购买业务模块使用权和监测点位额外费用纳入中标总价中，甲方不再单独列支此项费用。

#### **2.4.6 运维与考核管理**

定期巡检：运维期内汛前、汛后设备比对测量，校准传感器精度；检查通信链路、供电系统（太阳能/市电）、防雷装置。站点断面发生中等以上洪水后，进行大断面测量和特征值率定。

故障响应：非汛期设备故障3小时内响应，72小时内修复；汛期设备故障90分钟内启动应急处理，48小时内处理完成。

数据考核：数据完整率 $\geq 99\%$ 、实时性达标率 $\geq 98\%$ 、共享接口可用率 $\geq 99.9\%$ 、设备在线率 $\geq 98\%$ ；

以上运维工作需形成材料备案。

### **第二条 交货安装期、质保期、运维期、采购内容**

1、交货安装期：合同签订之日起45日内供货安装调试完毕且符合初验要求；质保期：设备初验合格后一年；运维期：初验合格后一年并经历一个完整汛期。

2、采购内容：

新建水文监测站点 39 处，配置 39 套水位监测仪，39 套全景球机，44 套流量监测仪，330 支水尺，33 根立杆，配套 4G 通信，太阳能供电，防雷接地等设施。

**第三条** 为保证乙方有效开展工作，甲方应当向乙方提供相关技术资料、相关报告、资料、规划、批复文件及政策法规等资料。

**第四条** 费用及支付方式为：

1. 本合同含 9% 增值税，双方同意本合同项下的费用总额（以下金额均为含税金额）为：人民币肆佰捌拾捌万壹仟零捌拾壹元柒角捌分（¥ 4,881,081.78）。其中暂列金额（即预备费）：人民币壹拾伍万零贰佰元整（¥150,200.00）；大断面测量及特征值率定费：人民币玖拾贰万元整（¥920,000.00）。

2. 具体支付方式和时间如下：

合同签订且甲方收到乙方开具的等额发票后 10 个工作日内支付（合同金额总价-暂列金额）的 50% 作为预付款：人民币贰佰叁拾陆万伍仟肆佰肆拾元捌角玖分（¥2365440.89 元）。

初验合格且甲方收到乙方开具的等额发票后 10 个工作日内支付（合同金额总价-暂列金额）的 45%：人民币贰佰壹拾贰万捌仟捌佰玖拾陆元捌角零分（¥2128896.80 元）。

暂列金额：暂列金根据实际变更工程量按照法定程序支付。

剩余合同价款的 5%：人民币贰拾叁万陆仟伍佰肆拾肆元零角玖分（¥236544.09 元）；最终验收通过，甲方收到乙方开具的等额发票后 10 个工作日内一次性付清剩余款项。

(3)若因甲方未按本合同约定及时提供所需资料及文件，或未及时支付款项，导致乙方工作延误的，乙方交货安装期及相关期限相应顺延，乙方不承担逾期违约责任。

## 2、乙方责任

1.负责新建水文监测站点 39 处，配置 39 套水位监测仪，44 套流量监测仪，39 套全景球机，330 支水尺，33 根立杆，配套 4G 通信，太阳能供电，防雷接地等设施，确保所有前端数据实时同步至榆林智慧水利平台，实现河流水位，流量发展变化趋势动态监测与实时预警；以及质保期内设备管理和日常运维工作。对 39 处新建水文监测站点及 7 处大理河新建水尺断面，共计 46 处断面，进行大断面测量及特征值率定；大断面测量及特征值率定需要委托具有工程测量乙级以上资质的水文技术服务单位或水文水资源调查评价乙级以上资质的单位承接；运维期结束后，应对结果进行复核并出具大断面测量及特征值率定技术报告，并经市水利局审查通过。

2. 乙方按本合同第二条规定的内容向甲方交付成果文件；

3. 乙方按审查提出的意见对报告进行修改和完善。

4.除不可抗力或甲方原因外，乙方逾期不能按二条款提供成果，每逾期一天，应承担总金额千分之二逾期违约金，违约金总额累计不超过本合同总金额的 10%。逾期超过 30 天以上时甲方有权停止支付费用，并追究由此带来的相应后果。

## 第八条 双方确定

1.在本合同有效期内，甲方利用乙方提交的工作成果所完成的新的

技术成果，归甲方所有。

2. 在本合同有效期内，乙方利用甲方提供的技术资料和工作条件所完成的新的技术成果，归甲方所有。

### **第九条 安全责任**

1. 乙方对项目施工全过程的安全工作负总责，严格遵守国家及地方有关安全生产的法律法规、规章及标准，建立健全安全生产责任制，制定安全施工方案、操作规程及应急预案，并组织实施。

2. 乙方在本合同项下设备交付、安装、调试、检测、试运行及相关技术服务等项目实施全过程中，其派出的作业人员、雇佣的劳务人员及第三方人员应严格遵守操作规范，注意人身安全，若发生安全事故，均由乙方承担全部责任。

### **第十条 验收**

1. 现场验收：设备及系统到达甲方指定地点后，根据合同要求，在甲乙双方相关负责人同时在场的情况下，进行现场外观验收，确认产地、规格、型号和数量。

2. 初步验收：乙方应配合甲方的交付期要求，负责在现场对设备及系统安装、调试，并初步完成大断面测量及特征值率定工作，数据传输至榆林市智慧水安平台（系统）后，由甲方进行初步验收。乙方应提供全部安装、调试及断面测量、率定过程中所需的材料、设施设备、人工等。

3. 最终验收：试运行期（初步验收满一年，且经过一个完整汛期）间，乙方应采取必要措施，确保设备完整、正常运行；试运行期满后，

由乙方向甲方递交设备及系统安装调试记录、大断面测量及特征值率定技术报告（需市水利局审查通过）和竣工报告，经甲方确认后，甲方根据国家有关规定、招投标文件以及合同约定的内容申请最终验收。

4. 验收依据：实施方案；投标文件及澄清函、招标文件。

**第十一条** 双方确定，出现下列情形，致使本合同无法履行，双方协商解决：发生不可抗力。

**第十二条** 双方因履行本合同而发生的争议，应协商、调解解决。协商、调解不成的，确定按以下第 1 种方式处理；

1. 提交榆林市仲裁委员会仲裁；

2. 依法向人民法院起诉。

**第十三条** 双方约定本合同其他相关事项为：本合同未尽事宜，双方可签订补充协议作为附件，补充协议与本合同具有同等法律效力。

**第十四条** 本合同一式 陆 份，甲方 肆 份，乙方 两 份，具有同等法律效力。

**第十五条** 本合同经双方签字盖章后生效，不可随意解除，双方履行完合同规定的义务后，本合同即行终止。

2. 甲方向乙方承诺，按照本合同约定支付服务款项。

（以下无正文）

甲方：榆林市水利信息与水文勘测中心 (盖章)

乙方：榆林城投数字城市建设管理有限责任公司

法定代表人 (或委托代理人)： (盖章)

(盖章)

联系人： (签名)

法定代表人 (或委托代理人)：高鹏 (签名)

日期：2026年5月25日

名)

联系人： (签名)

日期：2026年5月25日

附件：

### 工程量清单

序号	工程或费用名称
1	工程部分
1.1	建筑工程
	其他建筑工程
1.2	机电设备及安装工程
	机电设备
	金属结构
	信息传输设备
	土建工程
	安装调试
	水文测量及率定
1.3	施工临时工程
	施工专项工程投资
	其他施工临时工程投资
2	预备费

表 4-1-3 建筑工程预算表

序号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量
1		其他建筑工程		
1.1		水尺基础开挖及安装回填	项	330
1.1.1	1	土方开挖	m³	517

1.1.2	2	土方回填	m <sup>3</sup>	95
1.1.3	4	C25 砼基础	m <sup>3</sup>	166
1.1.4	5	钢筋制安	t	2.97
1.1.5	3	平面模板	m <sup>2</sup>	856
1.2		警示围栏 (PVC 塑钢材质, 长*宽*高 2.0*2.0*1.5)	套	33
1.3		监控专用立杆基础及开挖回填	项	33
1.3.1	1	土方开挖	m <sup>3</sup>	84
1.3.2	2	土方回填	m <sup>3</sup>	12
1.3.3	4	C25 砼基础	m <sup>3</sup>	33
1.3.4	5	钢筋制安	t	0.495
1.3.5	3	平面模板	m <sup>2</sup>	132

**表 4-1-4 机电设备及安装工程预算表**

序号	单价编号	名称及规格	单位	数量
1		机电设备		
1.1		<p>AI 水位监测仪:</p> <p>1、总体要求:</p> <p>设备为一体化 AI 视频水位监测球机, 集成高清摄像、云台、AI 水位识别、4G/有线通信、低功耗管理、防雷防护于一体, 原厂整机, 不建议 OEM/ODM 拼接方案, 确保硬件兼容性与质量稳定性。支持 SZY206-2016《水资源监测数据传输规约》双规约, 确保技术合规性。</p> <p>平均无故障工作时间 (MTBF) ≥16000 小时, 质保 ≥3 年, 提供原厂 3 年质保承诺及本地化服务保障方案, 降低后期运维成本。</p> <p>2、硬件核心参数</p> <p>(1) 图像与光学 (满足远距离、全时段水尺识别)</p> <p>传感器: ≥400 万像素, 1/1.8 英寸 CMOS, 低照度 ≥0.005lux (彩色)、0.0005lux (黑白), 确保弱光环境下清晰成像。</p> <p>变焦: ≥40 倍光学变焦, ≥16 倍数字变倍, 最大焦距 ≥150mm, 确保 ≥100m 距离清晰识别水尺刻度, 适配不同河道监测场景。</p> <p>补光功能: 支持红外补光/白光灯补光, 补光距离 ≥250 米, 可自动切换补光模式, 确保夜间、阴天等低光环境下 150 米范围内水尺清晰识别, 保障全天候监测。</p> <p>云台: 水平 360° 连续旋转; 垂直 -20° ~+90°; 预置位 ≥256 个, 支持巡航、守望、冻结、联动抓拍/录像, 可实现多水尺自动巡检。</p> <p>(2) 接口与存储 (满足水利多设备对接及数据留存)</p> <p>网络: RJ45 (10/100/1000M) 以太网接口、内置 4G 模块 (移动/联通/电信三网通), 支持有线、无线双链路冗余, 确保数据传输不中断。</p> <p>串口: RS485 接口 (支持 Modbus/水利专用协议), 用于对接</p>	台	39

	<p>雷达水位计、流速仪、翻斗雨量计、微型气象站等各类传感器，实现多参数协同监测。</p> <p>存储：Micro SD 卡插槽，配备≥512GB 存储卡，支持断网续传、数据自动补发（补传时长≥30 天），确保监测数据不丢失。</p> <p>报警与音频：≥3 路报警输入、2 路报警输出（支持联动外部设备）；1 对音频输入/输出，支持远程喊话、自定义语音警示，可及时劝阻危险行为。</p> <p>电源：配套电源，支持市电/太阳能自动切换，具备防雷、防浪涌、防突波保护（符合 GB/T 15763.3 标准），适配野外复杂供电环境。</p> <p>（3）环境与功耗（适应野外长期稳定运行）</p> <p>防护等级：≥IP66，防尘、防水、防腐蚀，工作温度-35℃~+70℃，湿度 5%~95%（无冷凝），适应高温、严寒、潮湿等恶劣野外环境。</p> <p>低功耗：支持休眠/远程唤醒功能，休眠电流≤1mA，适配太阳能供电系统，降低太阳能设备投资成本，保障长期续航。</p> <p>内置镜头除雾/加热装置，自动应对温差大、高湿度环境下的镜头起雾问题，确保成像清晰度。</p> <p>（3）AI 水位识别核心能力</p> <p>测量精度：±1~2.5cm；分辨率 0.1~0.3cm；监测量程≥40m，确保水位数据精准可靠，满足水文监测规范要求。</p> <p>识别距离：标准桩式水尺≥100m；结合补光功能，夜间≥150 米范围内可清晰识别水尺刻度，支持阶梯水尺、斜式水尺、特制水尺自动识别，适配不同河道水尺安装场景。</p> <p>多水尺管理：支持≥15 根水尺自动巡航识别，可识别水尺编号，按水尺编号分类上报水位数据，便于多监测点统一管理。</p> <p>基于水尺零点高程自动计算水位并转为数字，支持工况视频+水位数据叠加显示，可直观查看实时水位及现场工况。</p> <p>抗干扰能力：具备雨水、波浪、反光、雾气抑制算法，在暴雨、强反光、大雾等恶劣天气下，仍能稳定识别水位，避免数据失真。</p> <p>（4）数据传输与平台对接（符合水利行业标准）</p> <p>通信规约：水位数据上报支持 SL651-2014《水文监测数据通信规约》；水雨情数据上报支持 SZY206-2016《水资源监测数据传输规约》，确保与上级水利平台无缝对接。</p> <p>一站四发：可同时向≥4 个上级平台上报数据，支持 TCP/UDP/MQTT 协议，确保数据多端备份、及时上传。支持流媒体网关功能，满足第三方平台视频+数据对接；支持 GB/T 28181、ONVIF 协议，适配各类水利监测平台。</p> <p>支持对接 LED 屏（实时显示水位数据）、雷达水位计、雷达流速仪、翻斗雨量计、微型气象站等设备，通过 RS485 协议统一接入，实现多参数一体化监测。</p>		
1.2	<p>河道 AI 流速监测仪：</p> <p>1、总体要求：</p> <p>设备为一体化 AI 视频流速监测球机，集成高清摄像、云台、</p>	台	44

	<p>AI 流速识别、4G/有线通信、低功耗管理、防雷防护于一体，原厂整机，不建议 OEM/ODM 拼接方案，确保硬件兼容性与质量稳定性，适配河道复杂监测环境。</p> <p>必须通过水利行业相关检测，支持 SL651-2014《水文监测数据通信规约》、SZY206-2016《水资源监测数据传输规约》双规约确保技术合规性。</p> <p>平均无故障工作时间 (MTBF) <math>\geq 16000</math> 小时，质保 <math>\geq 3</math> 年，提供原厂 3 年质保承诺及本地化服务保障方案，降低后期运维成本，确保设备长期稳定运行。</p> <p>2、硬件核心参数：</p> <p>(1) 图像与光学（满足远距离、全时段流速识别）</p> <p>传感器：<math>\geq 400</math> 万像素，1/1.8 英寸 CMOS，低照度 <math>\geq 0.005\text{lux}</math>（彩色）、<math>0.0005\text{lux}</math>（黑白），确保弱光环境下清晰捕捉水流轨迹，保障流速识别精度。</p> <p>变焦：<math>\geq 40</math> 倍光学变焦，<math>\geq 16</math> 倍数字变倍，最大焦距 <math>\geq 220\text{mm}</math>，确保 <math>\geq 150\text{m}</math> 距离清晰捕捉水流细节，适配不同宽度河道监测场景，满足远距离流速监测需求。</p> <p>补光功能：支持红外补光/白光灯补光，补光距离 <math>\geq 250</math> 米，可自动切换补光模式，确保夜间、阴天等低光环境下 150 米范围内清晰捕捉水流状态，保障全天候流速监测。</p> <p>云台：水平 <math>360^\circ</math> 连续旋转；垂直 <math>-20^\circ \sim +90^\circ</math>；预置位 <math>\geq 256</math> 个，支持巡航、守望、冻结、联动抓拍/录像，可实现河道不同断面、不同点位自动巡检，全面覆盖监测区域。</p> <p>(2) 接口与存储（满足水利多设备对接及数据留存）</p> <p>网络：RJ45（10/100/1000M）以太网接口、内置 4G 模块（移动/联通/电信三网通），支持有线、无线双链路冗余，确保流速数据传输不中断，适配野外无有线网络场景。</p> <p>串口：RS485 接口（支持 Modbus/水利专用协议），用于对接雷达水位计、翻斗雨量计、微型气象站、流速传感器等各类设备，实现流速、水位、雨量多参数协同监测。</p> <p>存储：Micro SD 卡插槽，最大支持 512GB 存储卡，支持断网续传、数据自动补发（补传时长 <math>\geq 30</math> 天），确保流速监测数据、现场视频不丢失，便于后期追溯核查。</p> <p>报警与音频：<math>\geq 3</math> 路报警输入、2 路报警输出（支持联动外部设备）；1 对音频输入/输出，支持远程喊话、自定义语音警示，可及时处置河道异常流速等危险情况。</p> <p>电源：配套电源，支持市电/太阳能自动切换，具备防雷、防浪涌、防突波保护（符合 GB/T 15763.3 标准），适配野外复杂供电环境，保障设备稳定续航。</p> <p>(3) 环境与功耗（适应野外长期稳定运行）</p> <p>防护等级：<math>\geq \text{IP66}</math>，防尘、防水、防腐蚀，工作温度 <math>-35^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}</math>，湿度 <math>5\% \sim 95\%</math>（无冷凝），适应高温、严寒、潮湿、多尘等恶劣野外河道环境，确保设备全年正常运行。</p> <p>低功耗：支持休眠/远程唤醒功能，休眠电流 <math>\leq 1\text{mA}</math>，适配太阳能供电系统，降低太阳能设备投资成本，保障野外无市电场景</p>		
--	--	--	--

	<p>下长期续航。</p> <p>内置镜头除雾/加热装置，自动应对温差大、高湿度环境下的镜头起雾问题，确保水流成像清晰度，避免影响流速识别精度。</p> <p>(4) AI 流速识别核心能力</p> <p>测量精度：流速测量误差<math>\leq\pm 10\%</math>（标准工况下）；分辨率 0.01m/s；监测流速范围 0.2m/s~25m/s，涵盖河道常规流速及洪水期高流速场景，确保数据精准可靠，满足水文监测规范要求。</p> <p>识别距离：常规流速识别距离<math>\geq 150\text{m}</math>；结合补光功能，夜间<math>\geq 250</math>米范围内可清晰识别水流轨迹并完成流速测算，支持浅滩、深槽、弯道等不同河道断面流速识别，适配复杂河道场景。</p> <p>多断面管理：支持<math>\geq 20</math>个监测断面设置，可自定义断面位置、宽度，自动巡航监测各断面流速，按断面分类上报流速数据，便于河道全域流速管控。</p> <p>基于 AI 视觉识别算法，自动捕捉水流粒子运动轨迹，实时测算流速并转为数字，支持工况视频+流速数据叠加显示，可直观查看实时流速及现场水流状态，便于人工核查。</p> <p>抗干扰能力：具备雨水、波浪、反光、雾气、漂浮物抑制算法，在暴雨、强反光、大雾、河道漂浮物较多等恶劣天气/环境下，仍能稳定识别流速，避免数据失真。</p> <p>支持流速异常报警，可自定义流速阈值，当监测流速超过阈值时，自动触发报警并上报上级平台，同时联动录像、喊话功能，及时预警危险情况。</p> <p>(5) 数据传输与平台对接（符合水利行业标准）</p> <p>通信规约：流速数据上报支持 SL651-2014《水文监测数据通信规约》；水雨情数据上报支持 SZY206-2016《水资源监测数据传输规约》，确保与上级水利平台无缝对接，实现数据统一管理。</p> <p>一站四发：可同时向<math>\geq 4</math>个上级平台上报数据，支持 TCP/UDP/MQTT 协议，确保流速数据多端备份、及时上传，保障数据传输可靠性。</p> <p>支持流媒体网关功能，满足第三方平台视频+数据对接；支持 GB/T 28181、ONVIF 协议，适配各类水利监测平台，实现数据共享与协同管理。</p> <p>支持对接 LED 屏（实时显示流速数据）、雷达水位计、翻斗雨量计、微型气象站等设备，通过 RS485 协议统一接入，实现流速、水位、雨量多参数一体化监测与数据联动分析。</p>		
1.3	<p>全景球机</p> <p>1、设备总体要求：</p> <p>设备为一体化全景监测球机，集成高清全景摄像、云台、4G/有线通信、低功耗管理、防雷防护于一体，原厂整机，不接受 OEM/ODM 拼接。配置 39 张信息传输 4G 流量卡，120GB/年/张。</p> <p>必须通过水利行业相关检测，支持 SL651-2014《水文监测数据通信规约》、SZY206-2016《水资源监测数据传输规约》双规约，确保技术合规性。</p> <p>平均无故障工作时间（MTBF）<math>\geq 16000</math>小时，质保<math>\geq 3</math>年，提供原厂 3 年质保承诺及本地化服务保障方案，降低后期运维成本，</p>	台	39

	<p>确保设备长期稳定运行。1</p> <p>2、硬件核心参数</p> <p>(1) 全景图像与光学（满足全景覆盖、远距离识别）</p> <p>传感器：≥400万像素，1/1.8英寸CMOS，低照度≥0.005lux（彩色）、0.0005lux（黑白），支持全景拼接（拼接精度≤0.1°），确保弱光环境下清晰捕捉河道全景及细节，保障监测清晰度。</p> <p>变焦：≥40倍光学变焦，≥16倍数字变倍，最大焦距≥220mm，支持全景+特写联动，确保≥150m距离清晰捕捉细节，适配不同宽度河道全景监测场景，满足远距离监测需求。</p> <p>补光功能：支持红外补光/白光灯补光，补光距离≥250米，可自动切换补光模式，确保夜间、阴天等低光环境下250米范围内全景清晰成像，保障全天候全景监测。</p> <p>云台与全景范围：水平360°连续旋转；垂直-20°~+90°；全景视场角≥180°预置位≥256个，支持巡航、守望、冻结、联动抓拍/录像，可实现河道全域全景自动巡检，全面覆盖监测区域。</p> <p>(2) 接口与存储（满足水利多设备对接及数据留存）</p> <p>网络：RJ45（10/100/1000M）以太网接口、内置4G模块（移动/联通/电信三网通），支持有线、无线双链路冗余，确保全景视频、监测数据传输不中断，适配野外无有线网络场景。</p> <p>串口：RS485接口（支持Modbus/水利专用协议），用于对接雷达水位计、翻斗雨量计、微型气象站、流速传感器等各类设备，实现全景监测与多参数协同监测。</p> <p>存储：Micro SD卡插槽，配备≥256GB存储卡，支持断网续传、数据自动补发（补传时长≥30天），确保全景视频、监测数据不丢失，便于后期追溯核查。</p> <p>报警与音频：≥3路报警输入、2路报警输出（支持联动外部设备）；1对音频输入/输出，支持远程喊话、自定义语音警示，可及时处置河道异常情况。</p> <p>电源：配套电源，支持市电/太阳能自动切换，具备防雷、防浪涌、防突波保护（符合GB/T 15763.3标准），适配野外复杂供电环境，保障设备稳定续航。</p> <p>(3) 环境与功耗（适应野外长期稳定运行）</p> <p>防护等级：≥IP66，防尘、防水、防腐蚀，工作温度-35℃~+70℃，湿度5%~95%（无冷凝），适应高温、严寒、潮湿、多尘等恶劣野外河道环境，确保设备全年正常运行。</p> <p>低功耗：支持休眠/远程唤醒功能，休眠电流≤1mA，适配太阳能供电系统，降低太阳能设备投资成本，保障野外无市电场景下长期续航。</p> <p>内置镜头除雾/加热装置，自动应对温差大、高湿度环境下的镜头起雾问题，确保全景成像清晰度，避免影响监测效果。</p> <p>3、全景监测核心能力</p> <p>全景成像：支持全景清晰成像，可完整覆盖河道监测区域，实现全域无死角监测，适配浅滩、深槽、弯道等不同河道断面全景监测场景，满足河道全域监测需求。</p> <p>监测距离：常规全景监测距离≥150m；结合补光功能，夜间</p>		
--	---	--	--

		<p>250米范围内可清晰捕捉全景细节，确保全天候、远距离全景监测达标。</p> <p><b>多断面/多点位管理：</b>支持≥20个监测断面、≥30个监测点位设置，可自定义断面/点位位置、范围，自动巡航监测各断面/点位，按分类上报监测数据，便于河道全域管控。</p> <p>支持全景视频+多参数数据叠加显示，可直观查看现场全景状态及各类监测数据，便于人工核查、实时掌握河道工况。</p> <p><b>抗干扰能力：</b>具备雨水、波浪、反光、雾气抑制算法，在暴雨、强反光、大雾等恶劣天气下，仍能稳定完成全景成像，避免成像模糊影响监测。</p> <p>支持异常报警联动，可对接外部报警设备，当接收到异常信号时，自动触发报警并上报上级平台，同时联动录像、喊话功能，及时预警危险情况。</p> <p><b>4. 数据传输与平台对接（符合水利行业标准）</b></p> <p><b>通信规约：</b>监测数据上报支持SL651-2014《水文监测数据通信规约》；水雨情数据上报支持SZY206-2016《水资源监测数据传输规约》，确保与上级水利平台无缝对接，实现数据统一管理。</p> <p><b>一站四发：</b>可同时向≥4个上级平台上报全景视频及监测数据，支持TCP/UDP/MQTT协议，确保数据多端备份、及时上传，保障数据传输可靠性。</p> <p>支持流媒体网关功能，满足第三方平台视频+数据对接；支持GB/T 28181、ONVIF协议，适配各类水利监测平台，实现全景视频共享与协同管理。</p> <p>支持对接LED屏（实时显示全景视频及监测数据）、雷达水位计、翻斗雨量计、微型气象站等设备，通过RS485协议统一接入，实现全景监测与多参数一体化联动分析。</p>		
2		金属结构		
2.1		水尺桩：材质：镀锌钢，壁厚≥3mm，单根总体长度≥2m。	根	330
2.2		水尺板 单支长度：≥1m 宽度≥8cm 厚度：≥1mm，颜色为白色底漆，黑色字体，材质：304不锈钢，烤漆。	根	330
2.3		<p>监控专用立杆</p> <p>材质：碳钢材质，杆体结构：采用多节套接式（主杆与横臂），配合度高，安装方便，套接长度不小于300mm，杆高6米，为8棱柱，外加≥1.5米圆柱，主杆壁厚≥6.0mm。</p>	套	33
2.4		供电系统：连续阴雨天，在无日照条件下，系统能保证负载设备连续正常工作不少于15天；预期寿命：系统设计使用寿命不低于5年。		
2.4.1		300W太阳能板，峰值功率：≥300W，峰值电流：8.5A，工作电压：36V，转换效能：21%，封装形式：高透光钢化玻璃层压，工作温度：-40℃~+85℃，质保时间：不低于5年。	块	176

2.4.2		三元锂电池组产品类型：三元聚合物锂电池组，电芯材料：三元圆柱 18650/三元铝壳方形电池 标称电压：24V，支持 12V 输出，标称容量：600Ah，工作电流：100A，工作温度：-20℃~+60℃ 性能特点：精选全新 A 品电芯，容量大、能量密度高，高循环次数；严格技术指标分容筛选充放电配组、PACK，确保性能最佳，容量寿命最大化；电池性能稳定，自带自动均衡功能，具有过压、过流、过充、防短路等自动识别与保护。	块	44
2.4.3		控制器，产品类型：离网屏显 MPPT 控制器，工作模式：12/24V 自适应，充放电电流：40A，保护功能：防过冲/防过放/温度补偿，性能要求：创新型的最大功率点跟踪技术（MPPT），最大功率点跟踪效率>99.9%，具有实时电流统计记录功能额定充电电流和充电功率的双重限制功能，安装方式：集成到中控一体箱。	台	44
2.4.4		中控一体箱：≥1.2mm 厚度冷轧钢材质、外观防静电喷塑；设备安装：采用国标 C45 导轨安装，箱体和设备可靠接地；性能特点：透气\防水/耐腐蚀；集成太阳能控制、电源部分，光伏防雷保护、断路保护、过压过流保护，接线端子、接地零排等。	台	44
2.4.5		安装费：双板支架及辅材的安装规范，左右双板抱杆支架；结构材质：235 钢三角支架，激光切割折弯而成，含横梁，背部拉梁，前部拉梁，底部拉梁，热浸镀锌防腐工艺处理；支架角度：根据使用地区定制；安装方式：支架现场组装后抱杆式安装；抱箍规格：76/114/140/165MM/定制支架。	套	88
2.5		大理河专用水尺 不锈钢材质，长 10m，宽 0.5m	支	7
3		信息传输设备：信息传输 4G 流量卡 按每年 120GB。（不含全景球机 4G 流量卡）	张	83
4		土建工程：设备防雷接地 主接地网：50 角铁*5.0mm 厚*1.5m 加 40 扁铁 1m 接地网布置：环形闭合接地网，埋深≥0.8m。	项	33
5		安装调试		
5.1		太阳能供电系统设备调试太阳能供电系统调试：含太阳能板、电池、控制器等设备调试。	处	44
5.2		视频水位流量系统设备调试 AI 水位监测仪、视频 AI 流速监测仪等主要设备初步调试，待大断面数据测量完成后进行断面更新录入等优化调试。	处	44
6		水文测量及率定：大断面测量及河道特征值确定	处	46

**表 4-1-6 施工临时工程预算表**

序号	单价编号	工程名称	单位	数量
1		施工导流工程投资		
2		施工交通工程投资		
3		施工专项工程投资	%	2.5
4		施工供电工程投资		
5		施工房屋建筑工程投资		
6		其他施工临时工程投资	%	2

- 备注：1、以上监测设备须根据现场实际情况满足设计和业务需求。  
 2、预备费按照审定金额 3%计取（15.02 万）；  
 3、大断面测量及河道特征值率定费投标报价总金额：¥920000.00 元。

大断面测量及特征值率定单价计算表

序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）	备注
1	大断面测量及特征值率定	处	46	20000	920000	

## 大断面测量及特征值率定

### 一、工作范围

39 处新建水文站点和大理河 7 处新建水尺断面，合计 46 处监测断面。

### 二、工作内容

#### （一）大断面测量要求

1. 单站需测量上中下三处断面（单站上中、中下断面间距视具体河段确定，一般为 70-100 米），无堤防的河道，需测至历史最高洪水位以上 1.5 米，有堤防的河道应测至堤防的背水侧；

2. 测量所有仪器探头高程；
3. 测量所有水尺零点高程；
4. 所有测量数据需换算至 85 高程；
5. 需量算单站集水面积及至河口距离。

#### （二）特征值率定要求

1. 单站率定水位流量关系线；
2. 单站提供大断面和水位流量关系线套绘图及数据节点；
3. 单站确定警戒流量（水位）、保证流量（水位）、洪水四色（蓝黄橙红）预警指标流量（水位），提供洪水四色预警指标套绘图及报告；
4. 单站提供设计洪水成果。