

正本

合同登记编号:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

服 务 合 同

项目名称: 边缘 AI 抄表系列产品研发及应用

委托人 (甲方) 北京市智慧水务发展研究院

受托人 (乙方) 北京鸿成鑫鼎智能科技有限责任公司

签订地点: 北京市海淀区

签订日期: 2023 年 5 月 02 日



依据《中华人民共和国民法典》的规定，合同双方就边缘 AI 抄表系列产品研发及应用的技术服务（该项目属___/___计划）经协商一致，签订本合同。

一、服务内容和要求

（一）项目目标

1、业务目标

1.1 分布图像采集-边缘集中识别抄表设备

研发分布图像采集-边缘集中识别抄表设备，设备主要应用场合是水表集中布置的场景，以安装便捷、可靠性高、运行维护方便为目标，无需更换基表和进行投资较大的数字化改造，实现设备的独立更换，机械计量和电子部分的独立运行。

1.2 多源水表图像智能识别服务

多源水表图像智能识别服务可实时正确识别现场使用移动设备拍摄和上传的多源水表图像中水表表盘的读数。多源水表图像是指在现场使用的拍照设备、环境、距离、角度、光照、字轮水表类型等都不严格统一的情况下拍摄的水表表盘图像。

1.3 水务感知装备研发运营管理平台

水务感知装备研发运营管理平台汇聚水务感知装备的业务数据和运行信息，通过为水务感知装备建立安装记录台账的方式来规范实施作业，提供水务感知装备远程运维功能以便提升设备运维效率，对水务感知装备数据支持人工数据审核、介入的手段，将有效数据进行定向共享，避免重复工作，提升接入水务数据的准确性，通过对人工审核的数据进行分析和处理，逐步提升产品的自身准确性。

2、技术目标

2.1 分布图像采集-边缘集中识别抄表设备

（1）应用场合支持

- ①集中安装水表的水表井。
- ②集中安装水表的楼宇水表竖井。
- ③水表所处环境 NB 信号弱，距离有可靠 NB 信号地点距离较远的场景，如安装在地下室的水表。

（2）被测水表类型支持

- ①数字机械水表。

②机械水表数字个数：5~8 位。

③口径范围 DN15~DN300。

(3) 一套设备支持水表采集数量

1~10 个机械水表。

(4) 通信方式支持

NB-IoT 无线通讯。

(5) 数据发送格式支持

①《水文监测数据通信规约》(SL 651-2014)。

②用户自定义数据格式。

(6) 数据采集周期支持

1 小时~24 小时可配置，最小单位间隔为 1 小时。

(7) 采集数据传输内容支持

①被采集机械水表的数字有效区域图片。

②水表读数。

③机械水表表盘整张图片。

(8) 传输图片格式支持

①JPG

②BMP

(9) 设备状态信息传输内容支持

①电池信息：电压、剩余电量百分比、电池累计使用时长。

②设备运行次数。

③硬件版本号。

④软件版本号。

(10) 运维相关数据传输内容支持

①采集时间。

②发报时间。

③服务器接收数据状态。

④NB 无线信号强度。

⑤NB 无线信号信噪比。

⑥NB 小区基站 ID。

⑦NB 物理小区 PCI。

⑧设备工作状态错误码。

(11) 设备工作状态可配置支持

①基础参数可现场配置。

②运维数据可远程配置。

③AI 识别算法参数可远程配置。

2.2 多源水表图像智能识别服务

(1) 识别水表类型

智能识别算法能够正确识别市场中常见的机械水表。

(2) 部署架构

基于客户端-服务器架构模式开发，移动客户端 APP、微信小程序、其它感知平台都可以作为智能识别服务的客户端调用智能识别服务。

(3) 无缝对接水务其他感知平台

智能识别服务提供统一的服务对外接口，能够接受客户端的调用，能够与水务其它感知平台的无缝对接，实现水务运维数据的实时多平台共享。

2.3 水务感知装备研发运营管理平台

(1) 终端与服务通讯协议的规范性与通用性

终端产品在与服务数据通讯时，按照《水文监测数据通信规约》(SL 651-2014)进行协议制定。其中扩展的功能码，如果规约中未约定，报文的格式仍尽量保持与协议一致，保障后期在与水务其它平台进行融合时，做较少的调整即可满足需求。

(2) 通讯方式支持

在通讯方面支持 TCP/IP 通讯协议。

(3) 部署架构

采用 B/S 架构，无需安装插件。

(4) 并发响应的扩展能力

建成后可接入设备的总量可随容量及业务压力横向扩容升级。

(5) 可移植性

不局限于一种操作系统下运行，要拥有跨平台特性，支持在不同操作系统

(Windows/Linux)间便捷移植。

3、性能指标

3.1 分布图像采集-边缘集中识别抄表设备

- (1) 兼容性：可以识别市场中常见的机械水表。
- (2) 识别准确率：数据识别准确率 98%以上。
- (3) 上传成功率：数据上传成功率 95%以上。
- (4) 一对多模式：一套设备可以支持最多 10 只水表。
- (5) 远程维护：设备支持远程参数配置和数据查询。

3.2 多源水表图像智能识别服务

- (1) 识别准确率：智能识别服务能够正确识别市场中常见的机械水表。
- (3) 普适性：智能识别服务能同时为 APP 终端、微信小程序提供统一的调用接口。
- (4) 稳定性：智能识别服务随时能够接收客户端的请求并成功调用智能识别服务。
- (5) 实时性：移动端上传水表图像后 5 秒之内返回识别值

3.3. 水务感知装备研发运营管理平台

兼容性：工具软件要支持物联网感知终端和边缘 AI 抄表器的运营管理，并拥有后续其它类型水务感知装备的扩展能力。

远程成功率：单次成功率应该在 95%以上。

配置反馈时间：小于 2 秒。

数据查询时间：小于 2 秒。

多端支持：配置和支持要支持 PC 端和移动端。

(二) 服务依据

《水文监测数据通信规约》(SL 651-2014)

(三) 研发内容

- 1、分布图像采集-边缘集中识别抄表设备
- 2、多源水表图像智能识别服务
- 3、水务感知装备研发运营管理平台

具体内容详见“附件 2 采购需求”。

（四）预期成果

1、提交成果

1.1 分布图像采集-边缘集中识别抄表设备

- (1) 边缘 AI 集中识别网关 10 套（含机壳及硬件）
- (2) 分布式图像采集器 100 套（含机壳及硬件）
- (3) 原理图及 PCB 图 1 套
- (4) 研发手册或操作手册 1 套
- (5) 测试报告 1 套

1.2 多源水表图像智能识别服务

- (1) 多源水表图像智能识别模型 1 套
- (2) 软件源代码 1 套
- (3) 软件开发文档 1 套
- (4) 使用手册 1 套

1.3 水务感知装备研发运营管理平台

- (1) 水务感知装备研发运营管理平台 1 套
- (2) 软件源代码 1 套
- (3) 软件开发文档 1 套
- (4) 使用手册 1 套

2、提交形式

供应商中标后需按采购人要求提交项目成果，硬件设备提供实物，源代码提供电子版，图纸、开发文档、使用手册等技术文档应提供电子版与纸质版。

二、双方责任

- (一) 甲方按付款计划按时支付合同款项，按合同约定督促乙方开展工作。
- (二) 甲方委派一名工作人员与乙方配合开展工作。
- (三) 甲方应对乙方提供的成果及时组织技术审查和验收。
- (四) 乙方在签订合同后的 20 日内向甲方提交详细实施方案编制，由甲方进行审查。
- (五) 乙方必须按照经审查同意的实施方案按时有序、保质保量地开展工作，从

合同生效之日起，定期或不定期进行阶段性成果汇报，并对下一步工作进行再分析，按合同要求提交最终成果。

（六）乙方应组建专业性较强的技术团队，采用规范和有效的项目控制措施，保证按时完成本合同规定的内容，并达到相关要求。

（七）乙方对其工作成果中采用的资料、数据及信息的真实性、准确性、有效性承担责任，保证研究方法正确、依据可靠准确、成果科学合理。

（八）乙方的投标文件、技术方案都是本合同的有效组成文件。

（九）采购人或供应商在本合同签订前已经单独享有的商标权、著作权或者其他知识产权，均仍归各方单独享有，并不会因为双方签订或者履行本合同而转归对方享有，或者转归双方共同享有。供应商授权采购人在本合同约定范围内使用供应商的产品，供应商提供的产品和服务中原属于供应商的核心技术的知识产权归供应商或其权利人保留，这些权利并不因指定产品销售、加注采购人的商标和版权信息而转移给采购人。采购人对委托供应商在本合同项目中定制化研发部分的软、硬件拥有知识产权和成果的所有权。供应商向发包方提供该定制化研发部分的原理图、PCB 图及软件源代码（配有详细的代码注释），版权为采购人所有，采购人有权对设备、系统进行二次升级、开发和修改。

（十）供应商提供的软件及任何其他工作成果不得侵犯任何第三方的合法权益（包括但不限于知识产权在内的一切权益）。供应商应保证，采购人在中华人民共和国境内使用该供应商提供的产品或其任何一部分时，免受第三方提出的侵犯其知识产权、版权、专利权、商标权或工业设计权的起诉。采购人如受到第三方的侵权起诉，一切责任由供应商承担。

（十一）乙方自觉接受甲方的安全保密监督和管理，乙方如违反安全保密条款，甲方将追究其责任。

（十二）乙方进行现场工作的，应当遵守被当地单位的管理制度，不得影响该单位的正常工作。乙方应对工作人员进行安全教育，服务期间发生安全事故的，由乙方承担责任。

（十二）合同内的全部工作，乙方应亲自完成，不得擅自委托其他第三方单位完成。

三、履行期限、地点和方式

(一) 履行期限：合同签订之日起至 2023 年 12 月 31 日。2023 年 11 月 30 日前按合同要求提交成果，2023 年 12 月 31 日前完成验收。

(二) 履行方式：通过研发、制造、试点运行，以及开发配套软件等方式完成工作目标。

四、验收标准和方式

(一) 审验及验收

甲方组织专家对项目各阶段成果进行咨询及审查。

本技术服务采用专家审查方式验收，由甲方组织专家对项目进行验收评审，专家委员会依据招标文件、投标文件、合同、相关的国家标准、行业标准、规范以及相关规程等出具技术服务验收意见。在验收过程中，乙方应根据甲方或主管部门的要求进行修改和补充。

(二) 本合同服务项目的保证期为 24 个月。在保证期内发现服务缺陷的，乙方应当负责返工或者采取补救措施。但因甲方使用、保管不当引起的问题除外。

履约验收方案详见“附件 3 履约验收方案”。

五、报酬及其支付方式

(一) 本合同报酬总金额为(大写)：贰佰柒拾玖万零伍佰伍拾元(小写：2790550元)。合同形式为固定总价，含税，税率为 6%。

(二) 支付方式

1、分期支付：

(1) 合同签订之日起 10 个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的 65%，共计人民币 1813857.5 元(大写：壹佰捌拾壹万叁仟捌佰伍拾柒元伍角)；

(2) 乙方向甲方提交成果后 10 个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的 30%，共计人民币 837165 元(大写：捌拾叁万柒仟壹佰陆拾伍元)。

(3) 项目最终验收合格后 10 个工作日内，甲方向乙方支付合同价款的 5%，共计人民币 139527.5 元(大写：壹拾叁万玖仟伍佰贰拾柒元伍角，如遇北京市财政局国库结账等特殊时期，具体支付将根据北京市财政局有关规定调整执行。如因财政拨款问题导致甲方付款迟延，甲方不承担违约责任。

3、采购人付款前，供应商必须在采购人支付每笔款项前提供符合税法规定并符合采购人财务要求的正规合法有效的增值税发票，否则采购人有权暂不付款，直至供

应商提供符合税法规定并符合采购人财务要求的正规合法有效的增值税发票，并且不承担违约责任。

投标报价详见“附件1 报价清单”。

六、履约保证金

（一）本合同履约保证金为合同总价的10%，即人民币大写：贰拾柒万玖仟零伍拾伍元（小写：¥279055元）。

（二）履约保证金形式：可采用支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式。

（三）履约保证金退还：履约保证期限于本合同期限届满并供应商履行完本合同约定的全部义务后终止。在项目履约验收合格且资料移交后 30 日内，采购人将履约保证金退还给供应商。履约保证金采用支票、汇票形式的，以支票或汇票方式退还；采用保函形式的，合同期满自行作废，不再退还。

（四）履约保证金的扣留：合同履行过程中，由于供应商原因，导致采购人利益受损，采购人视情况从履约保证金中扣除相应违约金，不足部分由供应商另行支付。若因供应商原因导致合同无法部分或全部履行的，采购人有权扣除其全部履约保证金。

（五）采购人逾期退还履约保证金，按照中国人民银行的同期贷款利率按逾期天数计算并支付补偿金。

七、技术情报和资料的保密

（一）按照国家保密法规执行。双方均对对方提供的技术情报和资料承担保密义务。无论本合同是否有效、变更、解除、终止，本条款的效力均不受影响。

（二）乙方在履行本合同的过程中，从甲方直接或间接获得的与本服务事项有关的全部信息资料（不论是纸面形式、电子记录形式还是其他记录形式，也不论是涉及甲方技术、财务、内部管理等信息），都属于保密信息。

（三）在保密期内，乙方应履行以下保密义务

- （1）以切实有效的保密措施和制度保护保密信息；
- （2）不得将保密信息的全部或部分以任何方式向第三方披露；
- （3）不得将所获悉的保密信息以任何方式用于与本服务事项无关的其他用途或目的；

(4) 不得以损害甲方利益的方式使用保密信息。

(四) 未经甲方书面许可或授权同意, 无论乙方是否获益, 有前款行为之一的, 视为乙方违反保密义务。

八、违约金或者损失赔偿额的计算

(一) 除本合同另有约定外, 违反本合同约定, 违约方应当按照《中华人民共和国合同法》有关条款的规定承担违约责任, 并赔偿守约方的全部损失。

(二) 甲方未能按合同约定支付合同价款, 乙方可向甲方发出通知, 要求甲方采取有效措施纠正违约行为。甲方收到乙方通知后的 28 天内仍不履行合同义务, 乙方有权暂停履行合同, 并通知甲方, 甲方应承担由此增加的费用和 (或) 服务期延误。

(三) 甲方无故单方变更、中止的、终止合同的, 乙方有权要求甲方赔偿相应损失。

(四) 因乙方的原因无法实际履行合同内容, 致使合同目的无法实现的, 甲方有权解除本合同, 乙方应向甲方返还已收取的报酬, 并按合同总价款的 20% 向甲方支付违约金。

(五) 乙方未按照本合同规定的期限完成工作内容或延迟交付合同的成果的, 每迟延一日, 按照合同约定报酬的万分之五向甲方支付违约金, 逾期超过 30 日的, 甲方有权解除本合同, 乙方除应当返还已收取的报酬, 还应当 向甲方支付相当于约定报酬 20% 的违约金。

(六) 乙方违反本合同规定的内容, 提交的成果验收评审不合格的, 乙方应当负责重新进行评审直至验收合格为止, 且完成期限不延长。乙方提交的成果有严重缺陷或经修改超过 30 日仍然验收评审不合格的, 甲方有权解除本合同, 乙方除应当返还已收取的报酬外, 还应当 向甲方支付相当于约定报酬 20% 的违约金。

(七) 乙方未经甲方同意擅自将工作委托第三方的, 甲方有权解除本合同, 乙方除应当返还已收取的报酬外, 还应当 向甲方支付相当于约定报酬 20% 的违约金。

(八) 若乙方违反保密义务, 每发生一次/件应按约定报酬的 10% 向甲方支付违约金, 并赔偿甲方的全部损失。

(九) 乙方应支付的违约金、赔偿金等, 甲方有权自任意一笔应支付给乙方的费用中直接扣除。

八、解决合同纠纷的方式

在履行本合同的过程中发生争议，双方当事人和解或调解不成，任何一方可以向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

九、 其它

(一) 本合同一式捌份，正本肆份，副本肆份，甲乙双方各执贰份正本和贰份副本。

(二) 合同未尽事宜由双方协商解决，效力等同。

(三) 自双方签字、盖章之日起生效。

附件 1: 报价清单

附件 2: 采购需求

附件 3: 履约验收方案

附件 1：报价清单

序号	项目名称	内容描述	计量单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	分布图像采集-边缘集中识别抄表设备					1313800	
(一)	硬件设计					406500	
1	分布式图像采集器电源管理单元设计	①创建电源架构 ②设计电源技术规格 ③选择电源 DCDC 元器件 ④模拟计算各部分性能 ⑤计算效率计算和热响应指标 ⑥优化控制带宽并检查稳定性 ⑦设置控制环路 ⑧检查 EMC 响应并添加滤波器	人月	1	15000	15000	
2	分布式图像采集摄像头单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	1	15000	15000	
3	分布式图像采集器补光系统单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	0.5	15000	7500	
4	分布式图像采集器 CPU 单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	0.5	15000	7500	
5	分布式图像采集器程序存储器单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	0.8	15000	12000	
6	分布式图像采集器数据存储单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	0.5	15000	7500	

7	分布式图像采集器 RS485 单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	1	15000	15000	
8	边缘 AI 集中识别网关电池供电单元设计	①创建电源架构 ②设计电源技术规格 ③选择电源 DCDC 元器件 ④模拟计算各部分性能 ⑤计算效率计算和热响应指标 ⑥优化控制带宽并检查稳定性 ⑦设置控制环路 ⑧检查 EMC 响应并添加滤波器	人月	1	15000	15000	
9	边缘 AI 集中识别网关定时器单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	0.6	15000	9000	
10	边缘 AI 集中识别网关 CPU 单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	1.2	15000	18000	
11	边缘 AI 集中识别网关电源管理单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	0.8	15000	12000	
12	边缘 AI 集中识别网关程序存储器单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	0.5	15000	7500	
13	边缘 AI 集中识别网关数据存储器单元设计	①设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	0.5	15000	7500	
14	边缘 AI 集中识别网关 RS485 单元设计	①设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③设计电路接口	人月	0.5	15000	7500	

		④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计 ⑥各部分电路间电流设计 ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路					
15	边缘 AI 集中识别网关 10 路电源开关切换单元设计	① 设计电路输入输出 ②设计电路框图 ③ 设计电路接口 ④元器件选型 ⑤各部分电路间电平设计, ⑥各部分电路间电流设计, ⑦电路功耗计算 ⑧设计供电电路	人月	0.5	15000	7500	
16	分布式图像采集器原理图工程项目设计	① 项目工程设计 ②原理图各部分间接口设计 ③ 制定设计规则	人月	0.3	15000	4500	
17	分布式图像采集器原理图 SCH 元器件设计	①建立 Schematic library ②整理 Limiting values ③整理 Static characteristics ④整理 Dynamic characteristics	人月	0.3	15000	4500	
18	分布式图像采集器原理图图纸参数设计	①原理图功能模块划分 ②功能模块 sheet 接口设计 ③功能模块 port 设计 ④原理图图样设计 ⑤设计 Cross-Overs, snap, grid 等参数	人月	0.5	15000	7500	
19	分布式图像采集器原理图库设计	①元器件 Block diagram 整理②元器件 Pinning information 整理 ③元器件 Internal circuitry 整理 ④建立元器件库 ⑤设计原理图库	人月	0.5	15000	7500	
20	分布式图像采集器原理图布置和调节元器件设计	①载入 sch lib ②不同 sheet 原理图设计 ③sheet port 设计 ④元器件布置 ⑤元器件布局优化	人月	0.3	15000	4500	
21	分布式图像采集器原理图元器件属性设计	①元器件号制定 ②元器件封装确定 ③元器件型号标注	人月	0.2	15000	3000	
22	分布式图像采集器原理图布线设计	①功能模块内部电气连接设计 ②功能模块之间电气连接设计 ③电源模块连接设计 ④高速信号连接设计 ⑤差分信号连接设计 ⑥射频信号连接设计 ⑦阻抗匹配设计 ⑧信号间互扰措施设计	人月	1	15000	15000	
23	分布式图像采集器原理图注释设计	①功能模块内部电气注释 ②功能模块之间电气注释 ③电源模块连接注释 ④高速信号连接注释 ⑤差分信号连接注释 ⑥射频信号连接注释 ⑦阻抗匹配注释 ⑧信号间互扰措施注释	人月	0.4	15000	6000	

24	分布式图像采集器原理图检查修改	①功能模块内部连接检查 ②功能模块之间连接检查 ③电源模块连接检查 ④高速信号连接检查 ⑤差分信号连接检查 ⑥射频信号连接检查 ⑦阻抗匹配检查 ⑧信号间互扰检查	人月	0.5	15000	7500	
25	分布式图像采集器原理图出图	①ERC 电气规则检查 ②BOM 表检查	人月	0.2	15000	3000	
26	边缘 AI 集中识别网关原理图工程项目设计	① 项目工程设计 ②原理图各部分间接口设计 ③ 制定设计规则	人月	0.4	15000	6000	
27	边缘 AI 集中识别网关原理图 SCH 元器件设计	①建立 Schematic library ②整理 Limiting values ③整理 Static characteristics ④整理 Dynamic characteristics	人月	0.5	15000	7500	
28	边缘 AI 集中识别网关原理图图纸参数设计	①原理图功能模块划分 ②功能模块 sheet 接口设计 ③功能模块 port 设计 ④原理图图样设计 ⑤设计 Cross-Overs, snap, grid 等参数	人月	0.3	15000	4500	
29	边缘 AI 集中识别网关原理图库设计	①元器件 Block diagram 整理② 元器件 Pinning information 整理 ③元器件 Internal circuitry 整理 ④建立元器件库 ⑤设计原理图库	人月	0.6	15000	9000	
30	边缘 AI 集中识别网关原理图布置和调节元器件设计	①载入 sch lib ②不同 sheet 原理图设计 ③sheet port 设计 ④元器件布置 ⑤元器件布局优化	人月	0.4	15000	6000	
31	边缘 AI 集中识别网关原理图元器件属性设计	①元器件号制定 ②元器件封装确定 ③元器件型号标注	人月	0.6	15000	9000	
32	边缘 AI 集中识别网关原理图布线设计	①功能模块内部电气连接设计② 功能模块之间电气连接设计③电 源模块连接设计 ④高速信号连接设计 ⑤差分信号连接设计 ⑥射频信号连接设计 ⑦阻抗匹配设计 ⑧信号间互扰措施设计	人月	1.2	15000	18000	
33	边缘 AI 集中识别网关原理图注释设计	①功能模块内部电气注释 ②功能模块之间电气注释 ③电源模块连接注释	人月	0.1	15000	1500	

34	边缘 AI 集中识别网关原理图检查修改	①功能模块内部连接检查 ②功能模块之间连接检查 ③电源模块连接检查 ④高速信号连接检查 ⑤差分信号连接检查, ⑥射频信号连接检查 ⑦阻抗匹配检查 ⑧信号间互扰检查	人月	0.4	15000	6000	
35	边缘 AI 集中识别网关原理图出图	①ERC 电气规则检查 ②BOM 表检查	人月	0.2	15000	3000	
36	分布式图像采集器 PCB 元件库设计	①元器件引脚分组 ②元器件功能模块规划 ③库文件引脚设计 ④元器件外形设计 ⑤元器件 3D 模型设计	人月	0.6	15000	9000	
37	分布式图像采集器 PCB 结构设计	①PCB 机械层设计 ②PCB 禁止布线层设计 ③PCB 热分布设计 ④PCB TOP OVERLAY 设计 ⑤PCB BOTTOM OVERLAY 设计	人月	0.5	15000	7500	
38	分布式图像采集器 PCB 布局设计	①电源部分布局设计 ②高速信号布局设计 ③射频信号布局设计	人月	0.4	15000	6000	
39	分布式图像采集器 PCB 布线设计	①线间距规则设计 ②短路规则设计 ③断路规则设计 ④SMT 规则设计 ⑤线宽规则设计 ⑥SMT 规则设计 ⑦Mask 规格设计 ⑧布线设计	人月	0.7	15000	10500	
40	分布式图像采集器 PCB 布线优化和丝印设计	①高速信号布线优化 ②差分信号布线优化 ③Top overlay 设计 ④Bottom overlay 设计	人月	0.4	15000	6000	
41	分布式图像采集器 PCB 网络和 DRC 检查和结构设计	①电气规则检查 ②布线规则检查 ③SMT 规则检查 ④测试点规则设计 ⑤制造规则检查 ⑥高速信号检查 ⑦布局规则检查 ⑧SMT 规则检查 ⑨信号完整性规则检查	人月	1	15000	15000	
42	边缘 AI 集中识别网关 PCB 元件库设计	①元器件引脚分组 ②元器件功能模块规划 ③库文件引脚设计 ④元器件外形设计 ⑤元器件 3D 模型设计	人月	0.5	15000	7500	
43	边缘 AI 集中识别网关 PCB 结构设计	①PCB 机械层设计 ②PCB 禁止布线层设计 ③PCB 热分布设计 ④PCB TOP OVERLAY 设计 ⑤PCB BOTTOM OVERLAY 设计	人月	0.5	15000	7500	

44	边缘 AI 集中识别网关 PCB 布局设计	①电源部分布局设计 ②高速信号布局设计 ③射频信号布局设计	人月	0.4	15000	6000	
45	边缘 AI 集中识别网关 PCB 布线设计	①线间距规则设计 ②短路规则设计 ③断路规则设计 ④SMT 规则设计 ⑤线宽规则设计 ⑥SMT 规则设计 ⑦Mask 规格设计 ⑧布线设计	人月	0.8	15000	12000	
46	边缘 AI 集中识别网关 PCB 布线优化和丝印设计	①高速信号布线优化 ②差分信号布线优化 ③Top overlay 设计 ④Bottom overlay 设计 ⑤射频信号布线优化	人月	0.5	15000	7500	
47	边缘 AI 集中识别网关 PCB 网络和 DRC 检查和结构设计	①电气规则检查 ②布线规则检查 ③SMT 规则检查 ④测试点规则设计 ⑤制造规则检查 ⑥高速信号检查 ⑦布局规则检查 ⑧SMT 规则检查 ⑨信号完整性规则检查	人月	1	15000	15000	
(二)	软件设计					322500	
1	分布式图像采集器软件架构设计	①整体架构设计 ②应用层架构设计 ③功能层架构设计 ④板级驱动程序架构设计 ⑤CPU 片内驱动程序架构设计	人月	1	15000	15000	
2	边缘 AI 集中识别网关软件架构设计	①整体架构设计 ②应用层架构设计 ③功能层架构设计 ④板级驱动程序架构设计 ⑤CPU 片内驱动程序架构设计	人月	1	15000	15000	
3	分布式图像采集器电源管理软件设计	①电源分配软件设计 ②低功耗电源管理	人月	0.5	15000	7500	
4	分布式图像采集器环境光测量软件设计	①环境光强度 ADC 程序 ②环境光强度转换程序	人月	0.2	15000	3000	
5	分布式图像采集器补光灯控制软件设计	①补光 DAC 程序 ②补光开关逻辑控制程序 ③补光强度合理性程序	人月	0.4	15000	6000	
6	分布式图像采集器拍照控制软件设计	①拍照逻辑程序 ②摄像头 IIC 程序 ③拍照 ISP 程序	人月	0.2	15000	3000	
7	分布式图像采集器发送图片软件设计	①图片分包程序 ②图片格式化程序 ③发送程序	人月	0.2	15000	3000	
8	分布式图像采集器系统上电流程软件设计	①系统上电时序设计 ②各部分模块上电时序设计 ③防止电冲击时序设计	人月	0.3	15000	4500	

9	分布式图像采集器内存分配软件设计	①系统上电时序设计 ②各部分模块上电时序设计 ③防止电冲击时序设计	人月	0.3	15000	4500	
10	分布式图像采集器图像处理软件设计	①图像裁剪程序 ②图像亮度均衡程序 ③图像白平衡程序	人月	0.3	15000	4500	
11	分布式图像采集器数据压缩软件设计	①压缩算法 ②压缩格式设计 ③压缩比均衡化设计	人月	0.5	15000	7500	
12	分布式图像采集器摄像头配置软件设计	①摄像头通信程序 ②摄像头时序控制 ③输出数据格式程序	人月	0.5	15000	7500	
13	分布式图像采集器摄像头驱动程序设计	①摄像头控制电路驱动程序 ②摄像头数据获取传驱动程序 ③摄像头 DMA 设计	人月	0.5	15000	7500	
14	分布式图像采集器环境光驱动程序设计	①环境光芯片通信驱动程序 ②环境光参数设置驱动程序	人月	0.5	15000	7500	
15	分布式图像采集器补光灯驱动程序设计	①补光灯 GPIO 驱动程序 ②补光灯 PWM 驱动程序	人月	0.5	15000	7500	
16	分布式图像采集器 RS485 驱动程序设计	①uart gpio 驱动程序 ②uart 驱动程序 ③485 控制逻辑 ④485 通数据流逻辑	人月	0.7	15000	10500	
17	分布式图像采集器电源管理驱动程序设计	①电源 ICgpio 控制驱动程序 ②电源 ADC 测量驱动程序 ③电源开关驱动程序	人月	0.5	15000	7500	
18	分布式图像采集器 CLOCK 驱动程序设计	①晶振控制驱动程序 ②PLL 驱动程序 ③分频器驱动程序	人月	0.5	15000	7500	
19	分布式图像采集器锁相环驱动程序设计	①时钟源驱动程序 ②时钟锁相环驱动程序	人月	0.5	15000	7500	
20	分布式图像采集器 I2C 总线驱动程序设计	①GPIO 驱动程序 ②IIC 驱动程序 ③IIC 流控制程序	人月	0.5	15000	7500	
21	分布式图像采集器 SPI 驱动程序设计	①GPIO 驱动程序 ②SPI 驱动程序	人月	0.3	15000	4500	
22	边缘 AI 集中识别网关电源管理软件设计	①电源分配软件设计 ②低功耗电源管理 ③电源开关协调软件	人月	0.5	15000	7500	
23	边缘 AI 集中识别网关接收图片软件设计	①数据包识别 ②数据包接收 ③图片整合程序	人月	0.5	15000	7500	
24	边缘 AI 集中识别网关识别数据软件设计	①识别算法调用程序 ②识别程序处理 ③合理性检查	人月	0.5	15000	7500	
25	边缘 AI 集中识别网关 NB 无线传输软件设计	①NB 上电时序程序 ②NB 初始化程序 ③NB 数据收发程序	人月	0.4	15000	6000	

26	边缘 AI 集中识别网关接收远程配置任务设计	①远程配置参数接收程序 ②远程配置参数解析程序 ③远程配置参数保存程序 ④远程配置参数二次验证程序	人月	0.4	15000	6000	
27	边缘 AI 集中识别网关设备初始化软件设计	①电源初始化程序 ②驱动程序初始化	人月	0.5	15000	7500	
28	边缘 AI 集中识别网关系统自检软件设计	①电源自检程序 ②CPU 自检初程序 ③通信电路自检程序	人月	0.7	15000	10500	
29	边缘 AI 集中识别网关图像处理软件设计	①图像亮度自动调节程序 ②图像灰度控制程序	人月	0.5	15000	7500	
30	边缘 AI 集中识别网关数据压缩软件设计	①压缩程序 ②压缩比自适应程序 ③压缩区域自动选择程序 ④压缩数据验证程序	人月	0.6	15000	9000	
31	边缘 AI 集中识别网关数据规约化软件设计	①通讯协议实现程序 ②协议规约化设计程序	人月	0.5	15000	7500	
32	边缘 AI 集中识别网关 RTC 驱动程序设计	①RTC gpio 程序设计 ②RTC alarm 程序设计 ③RTC 设置程序 ④RTC 自动保存程序	人月	0.5	15000	7500	
33	边缘 AI 集中识别网关开关 SWITCH 驱动程序设计	①SWITCH gpio 程序 ②上下拉电阻程序 ③驱动能力自动选择程序	人月	0.5	15000	7500	
34	边缘 AI 集中识别网关存储器 MEMORY 驱动程序设计	①FRAM 驱动程序 ②DDR 驱动程序 ③flash 驱动程序	人月	0.5	15000	7500	
35	边缘 AI 集中识别网关串口 UART 驱动程序件设计	①uart gpio 程序 ②流控制程序	人月	0.5	15000	7500	
36	边缘 AI 集中识别网关指示灯 LED 驱动程序设计	①LED GPIO 程序 ②pwm 程序	人月	0.5	15000	7500	
37	边缘 AI 集中识别网关时钟驱动程序设计	①晶振控制驱动程序 ②PLL 驱动程序 ③分频器驱动程序	人月	0.5	15000	7500	
38	边缘 AI 集中识别网关电压测试电路 ADC 驱动程序设计	①ADC GPIO 程序 ②采样触发程序 ③电压转换程序	人月	0.7	15000	10500	
39	边缘 AI 集中识别网关控制引脚驱动程序设计	①控制引脚缓冲器程序 ②控制引脚上下拉电阻自适应程序	人月	0.5	15000	7500	
40	边缘 AI 集中识别网关 DMA 驱动程序设计	①DMA 源控制程序 ②DMA 触发控制程序 ③DMA 目的控制程序 ④DMA 中断服务程序	人月	0.8	15000	12000	

41	边缘 AI 集中识别网关 PWM 驱动程序设计	①PWM 引脚程序 ②PWM 频率自适应程序 ③PWM 占空比自适应程序	人月	0.5	15000	7500	
42	边缘 AI 集中识别网关 PLL 驱动程序设计	①时钟源设计 ②参数自动配置程序 ③稳定性检测程序 ④分频器设计程序	人月	1	15000	15000	
(三)	工业设计					453500	
1	分布式图像采集器产品形态设计	①接口形态设计 ②色彩体系形态设计 ③材料形态设计 ④体积形态设计	人月	0.5	15000	7500	
2	分布式图像采集器材料选择设计	①使用环境原则选择材料 ②IP 等级原则选择材料 ③强度原则选择材料	人月	0.2	15000	3000	
3	分布式图像采集器颜色表达设计	①整体色系设计 ②各部件颜色设计	人月	0.2	15000	3000	
4	边缘 AI 集中识别网关形态设计	①接口形态设计 ②色彩体系形态设计 ③材料形态设计 ④体积形态设计	人月	0.3	15000	4500	
5	边缘 AI 集中识别网关材料选择设计	①使用环境原则选择材料 ②IP 等级原则选择材料 ③强度原则选择材料	人月	0.1	15000	1500	
6	边缘 AI 集中识别网关颜色表达设计	①整体色系设计 ②各部件颜色设计	人月	0.2	15000	3000	
7	电阻类零部件建模	①尺寸测量 ②材料匹配 ③模型设计	人月	0.4	15000	6000	
8	电容类零部件建模	①尺寸测量 ②材料匹配 ③模型设计	人月	0.4	15000	6000	
9	电感类零部件建模	①尺寸测量 ②材料匹配 ③模型设计	人月	0.4	15000	6000	
10	芯片类零部件建模	①尺寸测量 ②材料匹配 ③模型设计 ④引脚连接设计	人月	0.7	15000	10500	
11	发光二极管类零部件建模	①尺寸测量 ②材料匹配 ③模型设计	人月	0.1	15000	1500	
12	接插件类零部件建模	①尺寸测量 ②材料匹配 ③模型设计 ④引脚连接设计 ⑤接插件间隙匹配	人月	0.5	15000	7500	
13	电路板类零部件建模	①板材设计 ②板厚测试 ③层叠关系设计 ④接口布置设计	人月	0.5	15000	7500	
14	分布式图像采集器结构设计	①外观设计格式化 ②外观设计输入输出控制	人月	0.4	15000	6000	

	外观设计导入转换	③导入外观设计后检查					
15	分布式图像采集器结构设计 零部件导入转换	①零件格式化 ②导入后检查	人月	0.2	15000	3000	
16	分布式图像采集器结构设计 规划外壳组成	①功能模块划分 ②组成部分合理性检查	人月	0.5	15000	7500	
17	分布式图像采集器结构设计 组成部分结构设计	①各部分模型设计 ②配合检查 ③干涉检查	人月	0.5	15000	7500	
18	分布式图像采集器结各部分 连接方式设计	①接插件选型设计 ②干涉设计 ③间隙设计	人月	0.5	15000	7500	
19	分布式图像采集器密封圈设计	①材料选择 ②截面设计 ③疲劳性测试	人月	0.2	15000	3000	
20	分布式图像采集器整体结构设计	①装配体设计 ②约束设计 ③配合设计	人月	0.5	15000	7500	
21	分布式图像采集器装配验证	①公差验证 ②材料验证 ③冲突验证	人月	0.2	15000	3000	
22	分布式图像采集器结构设计 出图	①CAD 图纸标注 ②合理性检查 ③尺寸标注	人月	0.5	15000	7500	
23	边缘 AI 集中识别网关结构设计 外观设计导入转换	①外观设计格式化 ②外观设计输入输出控制 ③导入外观设计后检查	人月	0.5	15000	7500	
24	边缘 AI 集中识别网关结构设计 零部件导入转换	①零件格式化 ②导入后检查	人月	0.3	15000	4500	
25	边缘 AI 集中识别网关结构设计 规划外壳组成设计	①功能模块划分 ②组成部分合理性检查	人月	0.5	15000	7500	
26	边缘 AI 集中识别网关结构设计 组成部分结构设计	①各部分模型设计 ②配合检查 ③干涉检查	人月	0.5	15000	7500	
27	边缘 AI 集中识别网关结各部分 连接方式设计	①接插件选型设计 ②干涉设计 ③间隙设计	人月	0.3	15000	4500	
28	边缘 AI 集中识别网关密封圈设计	①材料选择 ②截面设计 ③疲劳性测试	人月	0.3	15000	4500	
29	边缘 AI 集中识别网关整体结构设计	①装配体设计 ②约束设计 ③配合设计	人月	0.5	15000	7500	

30	边缘 AI 集中识别网关装配验证	①公差验证 ②材料验证 ③冲突验证	人月	0.5	15000	7500	
31	边缘 AI 集中识别网关结构设计出图	①CAD 图纸标注 ②合理性检查 ③尺寸标注	人月	0.5	15000	7500	
32	分布式图像采集器主壳模具		个	1	35000	35000	
33	分布式图像采集器上透明盖模具		个	1	23000	23000	
34	分布式图像采集器下透明盖模具		个	1	20000	20000	
35	分布式图像采集器电路板盖模具		个	1	15000	15000	
36	分布式图像采集器调试盖模具		个	1	10000	10000	
37	分布式图像采集器出线口模具		个	1	20000	20000	
38	分布式图像采集器出线口保护盖模具		个	1	20000	20000	
39	边缘 AI 集中识别网关主壳模具		个	1	22000	22000	
40	边缘 AI 集中识别网关上壳盖模具		个	1	25000	25000	
41	边缘 AI 集中识别网关装饰盖模具		个	1	20000	20000	
42	边缘 AI 集中识别网关上壳密封圈		个	1	15000	15000	
43	边缘 AI 集中识别网关电池架模具		个	1	15000	15000	
44	边缘 AI 集中识别网关调试口盖模具		个	1	20000	20000	
45	边缘 AI 集中识别网关固定支架模具		个	1	15000	15000	
(四)	产品试制					79800	
1	分布式图像采集器硬件		个	100	600	60000	
2	分布式图像采集器机壳		个	100	88	8800	
3	边缘 AI 集中识别网关硬件		个	10	1000	10000	
4	边缘 AI 集中识别网关机壳		个	10	100	1000	

(五)	设备联调					31500	
1	分布式图像采集器与边缘 AI 集中识别网关之间联调	①电源部分联调 ②通信部分联调 ③控制时序联调 ④控制逻辑联调 ⑤数据收发联调 ⑥图像识别联调 ⑦参数配置联调	人月	1	15000	15000	
2	边缘 AI 集中识别网关与数据接收服务器之间联调数据收发功能	①通信协议联调 ②控制状态机联调 ③数据包压缩解压联调 ④数据正确性联调 ⑤数据上下行联调 ⑥图像还原性联调	人月	0.5	15000	7500	
3	边缘 AI 集中识别网关与数据接收服务器之间联调远程配置功能	①配置下发联调 ②配置命令解析联调 ③配置参数自动保存联调	人月	0.6	15000	9000	
(六)	试点运行					20000	
1	现场设备安装费	①安装方式调试 ②10 个试点运行设备安装 ③10 个试点运行二次维护	人月	1	10000	10000	
2	现场设备调试费	①NB 无线信号调试 ②服务器间数据通信调试 ③图像采集调试 ④环境光调试	人月	1	10000	10000	
二	多源水表图像智能识别服务					750750	
(一)	移动客户端研发					52500	
1	移动端界面设计	①完成移动客户端欢迎界面设计 ②完成登陆界面设计 ③完成拍照界面设计 ④完成服务返回结果界面设计⑤完成历史数据查询和展示界面设计	人月	0.5	15000	7500	
2	移动端界面交互实现	①完成移动客户端欢迎界面交互实现 ②完成登陆界面交互实现 ③完成拍照界面交互实现, ④完成服务返回结果界面交互实现 ⑤完成历史数据查询和展示界面交互实现	人月	0.5	15000	7500	
3	移动端协议报文的编码解码	①完成协议报文的设计和实现 ②完成协议报文的编码封装, ③完成协议报文的解码还原,	人月	1	15000	15000	
4	移动端协议报文的收发	①完成协议收发的线程设计与实现 ②完成协议报文的接收 ③完成协议报文的发送	人月	0.5	15000	7500	
5	移动端后台程序实现	①完成登录后台程序 ②完成拍照后台程序 ③完成返回结果展示后台程序 ④完成历史数据查询后台程序	人月	1	15000	15000	

		⑤完成历史数据展示后天程序					
(二)	多源水表图像采集					131250	
1	多源水表训练图像采集	①拍照人员在不同的水表安装现场选取不同的水表样式，从不同角度、距离、光照拍摄图像，需要拍摄 2 万张图像。 ②数据审核员负责审核采集的图片质量，确保采集的图像中水表的样式，拍摄角度、距离、光照各不相同。	人日	150	200	30000	
2	多源水表图像中表盘检测	①完成水表图像的可用边缘信息的提取 ②完成边缘图像中噪声的剔除 ③在去噪边缘图中进行圆形、椭圆、闭合曲线的检测 ④从曲线检测结果中筛选最终的水表表盘区域	人月	1.5	15000	22500	
3	多源水表图像中表盘倾斜校正	①完成水表表盘区域倾斜角度计算 ②完成水表表盘畸变系数的计算 ③根据畸变系数计算变形矩阵，将水表表盘恢复成圆形 ④从曲线检测结果中筛选最终的水表表盘区域	人月	1.25	15000	18750	
4	多源水表图像标注	①标注人员完成 2 万张图像的目标检测标注，标注内容为水表表盘每个数字目标的位置和读数 ②专人负责检查数字目标的标注质量	人日	150	200	30000	
5	多源水表验证图像采集	①拍照人员在不同的水表安装现场选取不同的水表样式，从不同角度、距离、光照拍摄图像，需要拍摄 2 万张图像 ②数据审核员负责审核采集的图片质量，确保采集的图像中水表的样式，拍摄角度、距离、光照各不相同	人日	150	200	30000	
(三)	生成多源水表图像算法研发					126000	
1	多源水表图像渲染模型算法训练集视觉增强	①完成 4 万张采集图像的点增强 ②完成 4 万张采集图像的空域增强 ③完成 4 万张采集图像的频域增强	人月	1	15000	15000	
2	多源水表图像渲染模型算法设计	①设计生成对抗网络生成模型 ②设计生成对抗网络判别模型 ③设计生成对抗网络竞争规则	人月	1	15000	15000	
3	多源水表图像渲染模型算法训练策略设计	①设计生成对抗网络训练损失函数 ②设计生成对抗网络训练热身 ③设计生成对抗学习率变化规则 ④设计生成对抗网络数据归一化处理 ⑤设计生成对抗网络防过拟合方法	人月	1	15000	15000	

4	多源水表图像渲染模型算法训练	①预训练生成对抗网络 ②测试预训练模型的预测值和真实值之间误差，修正训练策略 ③训练生成对抗网络	人月	1	15000	15000	
5	多源水表图像渲染模型算法训练结果评估	①完成训练模型简单交叉验证 ②完成训练模型 S 折交叉验证 ③完成训练模型留一交叉验证 ④综合评价模型训练效果，	人月	0.2	15000	3000	
6	多源水表图像渲染模型算法后处理设计	①完成训练模型调用生成多源水表图像风格 ②计算每张渲染生成图像与目标风格的视觉距离 ③完成自动筛选合格渲染图像程序设计	人月	1	15000	15000	
7	多源水表图像渲染模型算法验证	①设计训练与标定之间误差计算方法 ②使用训练集计算训练误差与标注误差 ③定位误差值异常图像 ④定位训练网络中引起误差异常局部结构	人月	1	15000	15000	
8	多源水表图像渲染模型算法训练集修正	①根据算法验证结果重新标注和增强引起误差异常值的训练及图像 ②重新生成对抗网络的训练集和数据增强集	人月	1.2	15000	18000	
9	多源水表图像渲染模型算法修正	①根据算法验证结果重新设计对抗生成网络中引起误差异常的局部网络结构 ②重新生成对抗网络的损失函数	人月	1	15000	15000	
(四)	智能识别算法研发					264000	
1	多源图像目标检测模型训练数据集增强	①完成 52 万张多源水表风格图像的增强 ②完成 52 万张多源水表风格的空域增强 ③完成 52 万张多源水表风格的频域增强	人月	1	15000	15000	
2	GPU 侧多源图像目标检测模型算法设计	①完成目标检测算法特征提取主干网络设计 ②完成目标检测算法先验框设计 ③完成目标检测算法位置回归编码解码程序设计 ④完成目标检测算法位置预测和类别预测的网络局部结构设计	人月	1	15000	15000	
3	GPU 侧多源图像目标检测模型算法训练策略设计	①设计目标检测算法训练损失函数 ②设计目标检测算法训练热身 ③设计目标检测算法学习率变化规则 ④设计目标检测算法数据归一化处理 ⑤设计目标检测算法防过拟合方法	人月	1.5	15000	22500	
4	GPU 侧多源图像目标检测模型算法训练	①预训练目标检测算法 ②测试预训练模型的预测值和真实值之间误差，修正训练策略	人月	1	15000	15000	

		③训练目标检测算法					
5	GPU 侧多源图像目标检测模型算法训练结果评估	①完成训练模型简单交叉验证 ②完成训练模型 S 折交叉验证 ③完成训练模型留一交叉验证 ④综合评价模型训练效果	人月	1.2	15000	18000	
6	多源图像的智能识别前预处理设计	①完成待识别多源水表预测图像的细节增强开发 ②完成待识别多源水表预测图像的亮度测量开发 ③根据亮度值完成待识别多源水表预测图像的对数变换开发,使得图像的特征表现便于网络识别 ④完成待识别多源水表预测图像像素灰度值分布均衡	人月	1	15000	15000	
7	GPU 侧多源图像目标检测模型算法后处理设计	①完成目标检测模型输出中先验框的置信度有效验证 ②完成置信度有效先验框的极大值抑制算法,排除无用的先验框 ③根据检测到的数字目标组合最终的水表读数	人月	1	15000	15000	
8	GPU 侧多源图像目标检测模型算法验证	①设计训练与标定之间误差计算方法 ②使用训练集计算训练误差与标注误差 ③定位误差值异常图像 ④定位训练网络中引起误差异常局部结构	人月	1.5	15000	22500	
9	GPU 侧多源图像目标检测模型算法训练集修正	①根据算法验证结果重新标注和增强引起误差异常值的训练集图像 ②重新生成对抗网络的训练集和数据增强集	人月	1	15000	15000	
10	GPU 侧多源图像目标检测模型算法修正	①根据算法验证结果重新设计目标检测算法中引起误差异常的局部网络结构	人月	1	15000	15000	
11	GPU 侧多源图像目标检测模型算法剪枝压缩	①完成目标检测网络的量化计算,得到量化结果 ②计算目标检测网络中每个卷积核在最终特征图所占比例 ③设计自适应剪枝比例算法,最终得到目标检测网络的剪枝比例参数值 ④使用剪枝比例的参数值进行目标检测网络剪枝,得到无冗余卷积核的目标检测网络	人月	1.2	15000	18000	
12	GPU 侧多源图像目标检测模型算法轻量化压缩	①使用深度可分离卷积代替目标检测网络中的标准卷积 ②为了防止梯度消失,在目标检测网络中添加残差网络结构 ③修改目标检测网络中的激活函数 ④设计深度可分离卷积的线性瓶颈结构,保持中间特征图无输出偏差	人月	1.5	15000	22500	
13	GPU 侧多源图像目标检测压缩模型算法评测	①计算无压缩模型中间特征图和压缩模型中间特征图之间的距离值 ②计算无压缩模型最终输出和压缩模型最终输出之间距离值 ③定位目标检测压缩模型引起距离异常	人月	1.5	15000	22500	

		的局部网络结构，定位压缩模型中梯度消失和梯度爆炸的卷积核参数					
14	GPU 侧多源图像目标检测压缩模型算法二次训练	①预训练目标检测压缩模型 ②测试预训练模型的预测值和真实值之间误差，修正训练策略 ③二次训练目标检测压缩模型算法	人月	1	15000	15000	
15	GPU 侧多源图像目标检测压缩模型算法调优	①根据算法评测结果重新设计目标检测压缩模型算法中引起误差异常的局部网络结构 ②重新计算剪枝比例值，找回部分被剪枝卷积核，微调网络结构	人月	1.2	15000	18000	
(五)	基于 Java 语言的模型移植					106500	
1	GPU 端模型的解析和分解工具	①将 GPU 侧生成轻量化智能识别模型转换为标准 onnx 格式 ②使用 Java 语言解析 onnx 格式模型，将模型结构使用 XML 自定义格式保存 ③使用 Java 语言解析 onnx 格式模型，将模型参数按照模型结构定义格式保存在 XML 文件中	人月	1.5	15000	22500	
2	GPU 侧模型算法转换为 CPU 侧 Java 模型算法	①完成网络参数解析，并将模型每一个中间层保存分别使用不同的 Java 数据结构定义 ②完成网络参数解析，并将每一个中间层的参数保存为 Java 多维数组格式	人月	1.5	15000	22500	
3	CPU 侧 Java 模型算法的评测	①使用自动评估方法评测 CPU 侧 Java 模型的转换精度损失 ②使用手动分离数据集并评估和 K 折交叉验证评测 CPU 侧 Java 模型的转换精度损失 ③评测 CPU 侧 Java 模型中间各层性能指标，定位 CPU 侧 Java 模型引起距离异常的局部网络结构，定位 CPU 侧 Java 模型中梯度消失和梯度爆炸的卷积核参数	人月	1	15000	15000	
4	难例数据集制作	①使用 CPU 侧 Java 模型预测验证集中的 2 万张图像，筛选出难分正样本放入难分样本数据集 ②使用 CPU 侧 Java 模型预测验证集中的 2 万张图像，筛选出难分负样本放入难分样本数据集	人月	1	15000	15000	
5	CPU 侧 Java 模型算法的二次训练	①使用 20% 的难分数据集预训练 CPU 侧 Java 模型算法 ②测试预训练模型的预测值和真实值之间误差，修正训练策略 ③二次训练 CPU 侧 Java 模型算法模型算法	人月	0.6	15000	9000	
6	转换模型调优修正	①使用钩子函数复盘浮点结果来对比转换前模型的浮点结果，定位精度损失卷积核 ②尝试使用 GPU 侧模型的部分参数值替换 CPU 侧引起精度损失的卷积核中部分偏低参数值，并测试替换后效果	人月	1.5	15000	22500	

		③记录 CPU 运行模型过程中各算子执行耗时并定位耗时算子的位置和计算量 ④根据 CPU 侧缓存结构和内存大小，设计并实现缓存调度机制来加速 Java 模型在 CPU 侧的执行速度					
(六)	转换模型调优修正					70500	
1	对外统一服务接口设计与开发	①设计并实现对外统一服务接口规范 ②实现待预测图象的预处理 ③实现 CPU 侧 Java 模型所需的先验框代码 ④实现调用智能识别服务进行水表读数识别 ⑤完成 CPU 侧模型 Java 模型输出后处理代码	人月	1.5	15000	22500	
2	水文协议编码解码	①完成服务端协议报文的设计和实现 ②完成服务端协议报文的编码封装 ③完成服务端协议报文的解码还原	人月	1.1	16500	16500	
3	网络传输并发连接池调度	①完成服务端 Socket 连接池的数据结构实现 ②完成服务端并发 Socket 连接池调度算法	人月	1	15000	15000	
4	协议加密传输收发	①完成服务端协议报文的加密封装 ②完成服务端协议报文的解密解析 ③完成服务端调用 Socket 进行协议报文的收发功能	人月	1.1	15000	16500	
三	水务感知装备研发运营管理平台					726000	
(一)	台账管理					43500	
1	设备台账新增	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
2	设备台账扫码新增	①前端扫码支持功能开发 ②后端对数据批量校验、存储实现 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
3	设备台账批量新增	①前端批量输入界面设计及开发 ②后端接口开发 ③后端接口校验、去重等规则判断 ④前后端交互实现及调试	人月	0.5	15000	7500	
4	设备台账查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
5	设备台账编辑	①前端编辑界面设计及开发 ②后端保存接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
6	设备台账删除	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.2	15000	3000	
7	电池台账新增	①前端界面设计及开发	人月	0.2	15000	3000	

		②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试					
8	电池台账批量新增	①前端批量输入界面设计及开发 ②后端接口开发 ③后端接口校验、去重等规则判断 ④前后端交互实现及调试	人月	0.7	15000	10500	
9	电池台账编辑	①前端编辑界面设计及开发 ②后端保存接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
10	电池台账删除	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
11	电池台账查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
(二)	设备数据					151500	
1	重点关注树型结构展示	①树型结构设计及相关数据组织 ②前端数据组织及展示 ③后端数据生成及接口开发, ④前后端交互实现及调试	人月	1	15000	15000	
2	重点关注新增分组	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.3	15000	4500	
3	重点关注修改分组	①前端编辑界面设计及开发 ②后端保存接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
4	重点关注删除分组	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
5	重点关注编号批量添加	①前端批量输入界面设计及开发 ②后端接口开发 ③后端接口校验、去重等规则判断 ④前后端交互实现及调试	人月	0.5	15000	7500	
6	重点关注名称搜索添加	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.5	15000	7500	
7	重点关注版本搜索添加	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③后端版本匹配功能开发 ④前后端交互实现及调试	人月	0.6	15000	9000	
8	重点关注数据内容展示	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.3	15000	4500	
9	工作数据查询	①前端界面设计及开发 ②前端数据详情模块化设计 ③后端接口开发 ④前后端交互实现及调试	人月	0.8	15000	12000	
10	工作数据名称拼音查询	①名称自动生成拼音简码及模糊查询机制设计 ②前端界面设计及开发 ③后端接口开发	人月	0.5	15000	7500	
11	工作数据内容展示	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
12	工作数据图表展示	①前端图表数据绑定及数据项设计 ②前端图表数据定制化功能开发 ③后端图表数据组织开发	人月	0.4	15000	6000	

		④前后端交互实现及调试					
13	工作数据运行 状态展示	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③后端自动生成设备运行数据 ④前后端交互实现及调试	人月	0.5	15000	7500	
14	报文数据查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发	人月	0.5	15000	7500	
15	报文数据原始 报文展示	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发	人月	0.5	15000	7500	
16	报文数据数据 内容展示	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
17	预警信息查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
18	预警信息内容 展示	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
19	预警信息类型 设计	①预警信息类型划分及设计 ②预警信息类型数组结构设计	人月	0.6	15000	9000	
20	预警信息定时 自动生成	①定时任务功能开发 ②按类型生成预警信息功能开发 ③定时任务及生成数据的完整性 调试	人月	0.5	15000	7500	
21	CNN 报文查询	①前端界面设计及开发 ②网络报文解析与存储 ③后端接口开发 ④前后端交互实现及调试	人月	0.5	15000	7500	
22	CNN 原文报文格 式化展示	①前端界面设计及开发 ②CNN 原始报文解压缩及格式化 处理 ③后端接口开发 ④前后端交互实现及调试	人月	0.5	15000	7500	
23	CNN 报文数据内 容展示	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发	人月	0.5	15000	7500	
(三)	站点管理					39000	
1	站点数据树形 结构设计	①树型结构设计及相关数据组织 ②前端数据组织及展示 ③后端数据生成及接口开发 ④前后端交互实现及调试	人月	0.8	15000	12000	
2	站点数据拼音 快速搜索	①站点名称自动生成拼音简码及 模糊查询机制设计 ②前端界面设计及开发 ③后端接口开发	人月	0.5	15000	7500	
3	站点数据内容 展示	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
4	站点数据配置 信息预览	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
5	站点数据历史 数据预览	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
6	月度统计数据 查询	①前端界面设计及开发 ②按单位生成月度数据开发	人月	0.2	15000	3000	
7	月度统计文件 下载	①前端界面设计及开发 ②生成数据 ③数据格式化并转存 Excel ④前后端交互实现及调试	人月	0.5	15000	7500	

(四)	测试计划					103500	
1	测试计划查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
2	测试计划新增	①前端界面设计及开发 ②批量添加设备功能 ③后端接口开发及规则验证 ④前后端交互实现及调试	人月	0.7	15000	10500	
3	测试计划编辑	①前端界面设计及开发 ②数据变更后,有效性验证及数据回退控制 ③后端接口开发 ④前后端交互实现及调试	人月	0.7	15000	10500	
4	测试计划自动化托管	①前端界面设计及开发 ②测试过程和测试结束,批量天线自动切换功能 ③测试到期自动结束的定时任务功能开发 ④自动托管任务状态控制	人月	1	15000	15000	
5	测试计划图表展示	①前端图表数据绑定及数据项设计 ②前端图表数据定制化功能开发 ③后端图表数据组织开发 ④前后端交互实现及调试	人月	0.8	15000	12000	
6	测试计划实时统计	①前端界面设计及开发 ②数据状态监测功能开发 ③状态变化后实时生成统计数据 ④数据指标合格情况比对	人月	1	15000	15000	
7	测试报告查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
8	测试报告审核	①前端界面设计及开发 ②生成基础数据 ③前后端交互实现及调试	人月	0.5	15000	7500	
9	测试报告设备审核	①前端界面设计及开发 ②生成每台设备基础数据 ③生成每台设备系统审核结果	人月	0.5	15000	7500	
10	测试报告下载	①前端界面设计及开发 ②生成报告数据 ③数据格式化并转存 PDF	人月	0.6	15000	9000	
11	测试报告自动生成	①前端界面设计及开发 ②生成整批计划基础数据 ③计算整批计划各项指标并与参考值对比,生成系统审核状态	人月	0.7	15000	10500	
(五)	数据审核					49500	
1	数据审核查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
2	数据审核数据定时生成	①数据审核定时计划开发 ②生成需要审核的每台设备的当日审核数据,并处理不完整数据 ③对不同性质的数据进行分类处理、标记	人月	0.6	15000	9000	
3	数据审核数据统计	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③审核数据分类统计,已审、未审、正确、修正等类别统计	人月	0.5	15000	7500	
4	数据审核历史读数查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发	人月	0.5	15000	7500	

		③历史数据条件控制及数据处理					
5	数据审核数据推送	①推送状态及重新发送前端设计及开发 ②即时性审核数据推送开发 ③对失败数据, 定时批量补发数据开发 ④TCP 通讯部分开发, 及传输协议组装	人月	1.5	15000	22500	
(六)	施工管理					60000	
1	用户管理查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
2	用户管理新增	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发及数据校验 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
3	用户管理编辑	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发及数据校验 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
4	用户管理删除	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
5	配置角色查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
6	配置角色新增	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
7	配置角色编辑	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
8	配置角色删除	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
9	串口日志查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
10	串口日志数据解压	①串口日志原始数据接收及存储 ②串口日志实际内容部分数据提取 ③串口日志对实际内容部分进行数据解压缩处理	人月	0.5	15000	7500	
11	串口日志数据解析	①对解压后的串口日志进行数据解析 ②对解析后的数据进行格式化并存储为文件 ③提供对存储的文件, 进行快速格式化展示的接口	人月	1.5	15000	22500	
12	施工记录查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
13	施工记录图片预览	①前端界面设计及开发 ②前端图片展示缩略图及预览功能 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
(七)	任务管理					145500	
1	召测任务查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
2	召测任务新增	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	

3	召测任务等级设计与控制	①召测任务等级划分、设计 ②召测任务等级顺序设计、控制 ③召测任务与相关的远程配置任务，协同设计	人月	1.2	15000	18000	
4	召测任务编辑	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
5	召测任务删除	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
6	召测任务状态控制	①前端界面设计及开发 ②后端对任务状态，任务等级，添加逻辑判断及处理和排序，并对前端提供提醒 ③前后端交互实现及调试	人月	0.8	15000	12000	
7	召测任务指令自动下发	15000	人月	1.2	15000	18000	
8	远程任务查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
9	远程任务新增	①远程配置任务类目化分 ②远程任务当前任务有效性校验 ③新增界面设计、开发与输入项限制 ④后端接口开发，数据合法性校验	人月	0.8	15000	12000	
10	远程任务编辑	①对编辑前任务的暂存性处理，覆盖及回退支持 ②远程任务当前任务有效性校验 ③修改界面设计、开发与输入项限制 ④后端接口开发，数据合法性校验	人月	0.8	15000	12000	
11	远程任务删除	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
12	远程任务状态控制	①远程任务划分 ②远程任务可创建性判断及前端提示 ③界面状态展示、控制及消息提醒 ④后端接口开发，数据合法性校验	人月	1	15000	15000	
13	远程任务指令自动下发	①远程任务自动生成相应的下行召测任务 ②远程任务条件匹配及等级顺序控制 ③远程任务组装为传输报文 ④对回执报文进行解析和数据匹配	人月	1.3	15000	19500	
14	批量任务查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
15	批量任务新增	①前端界面设计及开发 ②前端批量添加设备支持，兼容扫码设备 ③后端接口开发，数据合法性校验 ④前后端交互实现及调试	人月	0.7	15000	10500	
16	批量任务编辑	①前端界面设计及开发	人月	0.6	15000	9000	

		②对编辑后的数据，进行重复性、有效性校验 ③对是否可编辑进行状态、逻辑双重控制 ④后端接口开发，数据合法性校验					
17	批量任务删除	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
(八)	用户管理					22500	
1	用户信息查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
2	用户信息新增	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
3	用户信息编辑	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发	人月	0.2	15000	3000	
4	用户信息删除	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.2	15000	3000	
5	用户角色查询	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
6	用户角色新增	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
7	用户角色编辑	①前端界面设计及开发 ②后端接口开发 ③前后端交互实现及调试	人月	0.2	15000	3000	
8	用户角色删除	①前端界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
(九)	移动端运维工具					111000	
1	APP 登陆设计开发	①安卓界面交互及开发 ②后端接口开发 ③登陆状态控制与提醒	人月	0.2	15000	3000	
2	串口配置扫码支持	①安卓界面交互及开发 ②安卓对系统相机的配置与调用 ③安卓对二维码进行内容解析	人月	0.2	15000	3000	
3	串口配置项权限控制	①安卓界面交互及开发 ②后端对配置权限接口的读取与处理 ③安卓端对超出权限的项目进行隐藏和提醒处理	人月	0.5	15000	7500	
4	串口配置项内容展示	①安卓界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.2	15000	3000	
5	串口配置项状态提醒	①安卓界面弹窗提醒设计与开发	人月	0.1	15000	1500	
6	串口配置项批量配置	①安卓界面交互及开发 ②安卓对可配项，进行整合	人月	0.3	15000	4500	
7	串口配置单项配置	①安卓界面交互及开发	人月	0.1	15000	1500	
8	串口配置项指令交互	①串口通讯部分开发 ②配置项协议组装 ③接收串口数据，并进行数据分析，反馈执行状态	人月	0.5	15000	7500	
9	串口打印内容展示	①串口接收的数据进行格式化动态展示	人月	0.1	15000	1500	

10	串口打印记录上传	①串口接收的数据进行格式化动态展示 ②后端对串口日志进行存储的接口	人月	0.1	15000	1500	
11	串口打印结果格式化总结	①将原始串口日志格式化为表格式	人月	0.1	15000	1500	
12	串口打印清空打印数据	①将串口输出区域清空	人月	0.1	15000	1500	
13	远程配置扫码支持	①安卓界面交互及开发 ②安卓对系统相机的配置与调用 ③安卓对二维码进行内容解析	人月	0.3	15000	4500	
14	远程配置任务查询	①安卓界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
15	远程配置任务编辑	①安卓界面交互设计及开发 ②后端接口开发	人月	0.2	15000	3000	
16	远程配置任务删除	①安卓界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
17	远程配置任务快速再次配置	①安卓界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.1	15000	1500	
18	我的关注数据展示	①安卓界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.2	15000	3000	
19	我的关注扫码支持 (SN 或 ID)	①安卓扫码, 分类识别 SN 或 ID	人月	0.2	15000	3000	
20	我的关注设备参数预览	①安卓界面交互及开发 ②后端接口开发	人月	0.2	15000	3000	
21	我的关注设备历史数据展示	①安卓历史数据展示 ②后端接口开发	人月	0.2	15000	3000	
22	我的关注设备工作数据查询	①安卓工作数据数据查询与展示 ②后端工作数据查询接口开发	人月	0.1	15000	1500	
23	站点安装记录新增	①安卓站点安装记录新增界面设计及交互 ②后端安装记录新增接口开发	人月	0.5	15000	7500	
24	站点安装记录修改	①安卓站点安装记录修改界面设计及交互 ②后端安装记录修改接口开发	人月	0.2	15000	3000	
25	站点安装记录删除	①安卓界面交互设计及开发 ②后端删除接口开发	人月	0.1	15000	1500	
26	站点安装记录完成状态撤销	①安卓界面交互设计及开发 ②后端摊销接口及相关业务变更开发	人月	0.1	15000	1500	
27	站点安装位置信息采集	①安卓定位数据采集与处理 ②后端存储及处理相关接口开发	人月	0.2	15000	3000	
28	站点安装照片采集与上传	①安卓照片即采用和相册选取方式开发 ②后端存储及处理相关接口开发	人月	0.2	15000	3000	
29	个人中心系统自动登陆设置	①安卓当前登陆用户信息存储与自动登陆功能实现	人月	0.2	15000	3000	
30	个人中心配置模式参数回显设置	①安卓配置模式设备当前配置读取功能开发 ②安卓配置模式回显内容到界面功能开发	人月	0.2	15000	3000	
31	个人中心批量配置自动退出配置模式设置	①安卓批量配置自动退出配置模式设置项的存储 ②安卓批量配置时, 使用设置项进行控制	人月	0.2	15000	3000	
32	配属小程序登陆设计与开发	①小程序登陆界面设计与开发 ②小程序后端验证接口开发	人月	0.3	15000	4500	

33	配属小程序最新数据展示	①小程序数据展示界面设计与开发 ②小程序数据展示接口开发	人月	0.2	15000	3000	
34	配属小程序数据日期快速切换	①小程序快速切换日期控件适配	人月	0.1	15000	1500	
35	配属小程序设备历史数据查询	①小程序历史数据查询界面设计与开发 ②小程序数据展示组件封装 ③小程序图片缩略图及预览控制 ④后端相关查询接口及数据组织	人月	0.7	15000	10500	
合 计			2790550 元				

附件 2： 采购需求

序号			名称			数量			单位		
1			边缘 AI 抄表系列产品研发及应用			1			套		
2			北京市智慧水务发展研究院			1			家		
3			二〇二三年四月			1			份		

政府采购项目 采 购 需 求

项目名称：边缘 AI 抄表系列产品研发及应用

采购单位：北京市智慧水务发展研究院

编制时间：二〇二三年四月

说明：采购需求中标注★号指标为实质性要求，实质性要求任一项不满足的将被作为无效投标否决。★号标注在序号前，指本序号所有内容均为实质性要求；★号标注在段落前，指仅本段落内容为实质性要求。

1、项目背景和必要性

1.1 项目背景

近年来，北京市智慧水务发展研究院聚焦单位职责，研发了物联网感知终端、边缘 AI 抄表器等水务感知装备，已在水旱灾害防御、水文水资源、水土保持、取水排水等多个业务场景中成功应用，实现了较为全面的数据采集与可靠传输，取得了较好的应用效果。

随着北京智慧水务建设的进一步深入，对感知装备的应用场景、感知数据的自动采集和感知装备研发的全流程管控提出了更高的要求，现有感知装备应用和数据采集方式存在的不足主要体现在以下方面：

一是：已研制的边缘 AI 抄表器的数据采集为“一对一”模式，对于水表集中布置场景，如农村水表井，城市楼宇水表竖井等，存在采集方案成本较高的不足。

二是：对于无网络信号覆盖的机械水表，目前主要依靠管理人员定期进行现场拍照，读取水量数据，而后在网络信号覆盖区域将图片信息和读取数据登记到机井水量核查系统，易造成人为读数误差、登记错误、图片质量无法用于核查等问题。

三是：边缘 AI 抄表器和物联网感知终端缺乏运行状态监测、远程设备管理手段，设备维护和参数调优时需要现场进行，易造成人力物力浪费、响应不及时情况，同时，水务感知装备的研发测试、智能运维方面缺乏信息化管理手段。

1.2 必要性

综合研判边缘 AI 抄表器应用情况、智慧水务建设要求及未来水务业务需求，亟需开展以下工作：

一是：针对如农村的水表井，楼宇水表竖井等环境中集中安装的机械水表，研制分布式图像采集-边缘集中识别抄表设备，在不改变机械水表现状条件下，实现集中部署的机械水表场景的水量数据自动采集、定时发送和统一管理，形成较低成本的水量数据采集方案。

二是：以机井水量核查为工作场景，基于人工智能技术，开发在移动端辅助水务工作人员现场水表拍照抄表的多源水表图像智能识别服务，实现人工抄表的全过程数字化，为机井水量核查工作提供高质量的图片和水量数据。

三是：开发水务感知装备研发运营管理平台，实现研发测试和设备运维管理的数据化、自动化；用信息化手段提升产品研发、运营效率，降低人力、时间成本；为相关人员提供便利的软硬件工具，将问题精准落到每一台设备上，为产品的进一步完善和升级做出数据支撑。

2、采购标的

★2.1 标的名称

边缘 AI 抄表系列产品研发及应用

★2.2 标的内容

序号	标的名称	单位	数量	备注
1	分布图像采集-边缘集中识别抄表设备	项	1	
2	多源水表图像智能识别服务	项	1	
3	水务感知装备研发运营管理平台	项	1	

2.3 采购项目预（概）算

采购标的预算金额 279.6554 万元。

2.4 标的所属行业

采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：软件和信息技术服务业。

3、落实政府采购政策需满足的要求

3.1 本项目预留部分采购项目预算专门面向中小企业采购。对于预留份额，提供的货物由符合政策要求的中小企业制造、服务由符合政策要求的中小企业承接。预留份额通过以下措施进行：联合体方式，供应商或其组成的联合体中“中小微型企业”承担合同金额应不少于 40%、“小微企业”承担合同金额应不少于 28%。

对小微企业报价给予 10%价格扣除（监狱企业、残疾人福利性单位视同小微企业；监狱企业、残疾人福利性单位属于小型、微型企业的，不重复享受政策）。联合体协议中约定小型、微型企业的协议合同份额占到合同总金额 30%以上的，可给予联合体 4%的价格扣除。

3.2 根据《财政部民政部中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141 号），残疾人福利性单位视同小微企业；

3.3 根据《关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》（财库〔2014〕68 号），监狱企业视同小微企业；

★3.4 本项目采购产品必须为国产，不接受进口产品。

4、技术要求

★4.1 项目目标

4.1.1 业务目标

4.1.1.1 分布图像采集-边缘集中识别抄表设备

研发分布图像采集-边缘集中识别抄表设备，设备主要应用场合是水表集中布置的场景，以安装便捷、可靠性高、运行维护方便为目标，无需更换基表和进行投资较大的数字化改造，实现设备的独立更换，机械计量和电子部分的独立运行。

4.1.1.2 多源水表图像智能识别服务

多源水表图像智能识别服务可实时正确识别现场使用移动设备拍摄和上传的多源水表图像中

水表表盘的读数。多源水表图像是指在现场使用的拍照设备、环境、距离、角度、光照、字轮水表类型等都不严格统一的情况下拍摄的水表表盘图像。

4.1.1.3 水务感知装备研发运营管理平台

水务感知装备研发运营管理平台汇聚水务感知装备的业务数据和运行信息，通过为水务感知装备建立安装记录台账的方式来规范实施作业，提供水务感知装备远程运维功能以便提升设备运维效率，对水务感知装备数据支持人工数据审核、介入的手段，将有效数据进行定向共享，避免重复工作，提升接入水务数据的准确性，通过对人工审核的数据进行分析和处理，逐步提升产品的自身准确性。

4.1.2 技术目标

4.1.2.1 分布图像采集-边缘集中识别抄表设备

(1) 应用场合支持

- ①集中安装水表的水表井。
- ②集中安装水表的楼宇水表竖井。
- ③水表所处环境 NB 信号弱，距离有可靠 NB 信号地点距离较远的场景，如安装在地下室的水表。

(2) 被测水表类型支持

- ①数字机械水表。
- ②机械水表数字个数：5~8 位。
- ③口径范围 DN15~DN300。

(3) 一套设备支持水表采集数量

1~10 个机械水表。

(4) 通信方式支持

NB-IoT 无线通讯。

(5) 数据发送格式支持

- ①《水文监测数据通信规约》(SL 651-2014)。
- ②用户自定义数据格式。

(6) 数据采集周期支持

1 小时~24 小时可配置，最小单位间隔为 1 小时。

(7) 采集数据传输内容支持

- ①被采集机械水表的数字有效区域图片。
- ②水表读数。
- ③机械水表表盘整张图片。

(8) 传输图片格式支持

- ①JPG
- ②BMP

(9) 设备状态信息传输内容支持

- ①电池信息：电压、剩余电量百分比、电池累计使用时长。
- ②设备运行次数。
- ③硬件版本号。
- ④软件版本号。

(10) 运维相关数据传输内容支持

- ①采集时间。
- ②发报时间。
- ③服务器接收数据状态。
- ④NB 无线信号强度。
- ⑤NB 无线信号信噪比。
- ⑥NB 小区基站 ID。
- ⑦NB 物理小区 PCI。
- ⑧设备工作状态错误码。

(11) 设备工作状态可配置支持

- ①基础参数可现场配置。
- ②运维数据可远程配置。
- ③AI 识别算法参数可远程配置。

4.1.2.2 多源水表图像智能识别服务

(1) 识别水表类型

智能识别算法能够正确识别市场中常见的机械水表。

(2) 部署架构

基于客户端-服务器架构模式开发，移动客户端 APP、微信小程序、其它感知平台都可以作为智能识别服务的客户端调用智能识别服务。

(3) 无缝对接水务其他感知平台

智能识别服务提供统一的服务对外接口，能够接受客户端的调用，能够与水务其它感知平台的无缝对接，实现水务运维数据的实时多平台共享。

4.1.2.3 水务感知装备研发运营管理平台

(1) 终端与服务通讯协议的规范性与通用性

终端产品在与服务数据通讯时，按照《水文监测数据通信规约》(SL 651-2014)进行协议制定。其中扩展的功能码，如果规约中未约定，报文的格式仍尽量保持与协议一致，保障后期在与水务其它平台进行融合时，做较少的调整即可满足需求。

(2) 通讯方式支持

在通讯方面支持 TCP/IP 通讯协议。

(3) 部署架构

采用 B/S 架构，无需安装插件。

(4) 并发响应的扩展能力

建成后可接入设备的总量可随容量及业务压力横向扩容升级。

(5) 可移植性

不局限于一种操作系统下运行，要拥有跨平台特性，支持在不同操作系统(Windows/Linux)间便捷移植。

4.1.3 性能指标

4.1.3.1 分布图像采集-边缘集中识别抄表设备

- (1) 兼容性：可以识别市场中常见的机械水表。
- (2) 识别准确率：数据识别准确率 98%以上。
- (3) 上传成功率：数据上传成功率 95%以上。
- (4) 一对多模式：一套设备可以支持最多 10 只水表。
- (5) 远程维护：设备支持远程参数配置和数据查询。

4.1.3.2 多源水表图像智能识别服务

- (1) 识别准确率：智能识别服务能够正确识别市场中常见的机械水表。
- (3) 普适性：智能识别服务能同时为 APP 终端、微信小程序提供统一的调用接口。
- (4) 稳定性：智能识别服务随时能够接收客户端的请求并成功调用智能识别服务。
- (5) 实时性：移动端上传水表图像后 5 秒之内返回识别值。

4.1.3.3. 水务感知装备研发运营管理平台

兼容性：工具软件要支持物联网感知终端和边缘 AI 抄表器的运营管理，并拥有后续其它类型水务感知装备的扩展能力。

远程成功率：单次成功率应该在 95%以上。

配置反馈时间：小于 2 秒。

数据查询时间：小于 2 秒。

多端支持：配置和支持要支持 PC 端和移动端。

★4.2 项目执行的标准和规范

《水文监测数据通信规约》(SL 651-2014)

★4.3 研发内容

4.3.2 研发内容

4.3.2.1 分布图像采集-边缘集中识别抄表设备

分布图像采集-边缘集中识别抄表设备由分布图像采集器和边缘 AI 集中识别网关组成，分布图像采集器安装在各个水表上，将图片传输到边缘 AI 集中识别网关中，借助集中器中强大的 AI 识别运算模块，在边缘侧完成对水表水量的自动识别，通过 NB 无线网络将水表数据和有效区域图片发送

到数据接收软件。

(1) 硬件设计

硬件设计主要有分布式图像采集器和边缘 AI 集中识别网关两部分硬件设计。

主要有以下几个步骤：

- 硬件架构设计；
- 原理图设计；
- 印刷电路板 PCB 设计；
- 系统测试。

硬件设计关键点：

- 整体架构设计；
- 供电方式；
- 分布式图像采集器和边缘 AI 集中识别网关数据通信方式；
- 电源管理设计；
- NB 通信设计。

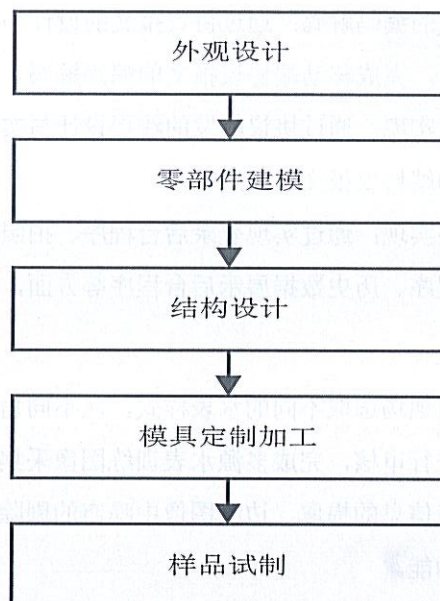
(2) 软件设计

软件设计包含如下内容：

- 软件功能架构设计；
- 代码实现；
- 功能测试；
- 可靠性测试。

(3) 工业设计

工业设计主要为分布式图像采集器和边缘 AI 集中识别网关设计，防护等级为 IP68, 可在高温潮湿环境中连续工作。设计流程如下图所示：



(4) 产品试制

产品试制数量表

序号	明细项目	数量	备注
1	分布式图像采集器硬件	100	
2	分布式图像采集器机壳	100	
3	边缘 AI 集中识别网关硬件	10	
4	边缘 AI 集中识别网关机壳	10	

(5) 设备联调

调试设备各模块间接口的正确性、各模块间的数据流和控制流是否按照设计实现其功能、以及集成后整体功能的正确性。

(6) 试点运行

分布图像采集-边缘集中识别抄表设备试点运行，要求如下：

(1) 试点数量：10 个

(2) 试点类型：5 个农村集中水表井；5 个城市居民楼水表竖井。

4.3.2.2 多源水表图像智能识别服务

多源水表图像智能识别服务研发内容包括：移动客户端研发、多源水表图像采集、生成多源水表图像算法研发、智能识别算法研发、基于 Java 语言的模型移植、转换模型调优修正等六部分。

(1) 移动客户端研发

- 移动端界面设计：通过移动客户端欢迎界面设计、登陆界面设计、拍照界面设计、服务返回结果界面设计、历史数据查询和展示界面设计等方面，完成移动端界面设计。

- 移动端界面交互实现：通过移动客户端欢迎界面交互实现、登陆界面交互实现、拍照界面交互实现、服务返回结果界面交互实现、历史数据查询和展示界面交互实现等方面，完成移动端界面交互实现。

- 移动端协议报文的编码解码：通过协议报文的设计和实现、协议报文的编码封装、协议报文的解码还原等方面，完成移动端协议报文的编码解码。

- 移动端界面交互实现：通过协议收发的线程设计与实现、协议报文的接收、协议报文的发送等方面，完成移动端协议报文的收发。

- 移动端后台程序实现：通过实现登录后台程序、拍照后台程序、返回结果展示后台程序、历史数据查询后台程序、历史数据展示后台程序等方面，完成移动端后台程序的开发。

(2) 多源水表图像采集

通过采集不同的水表安装现场选取不同的水表样式，从不同角度、距离、光照进行拍摄（不低于 2 万张），并对图片质量进行审核，完成多源水表训练图像采集任务。

通过水表图像的可用边缘信息的提取、边缘图像中噪声的剔除、筛选水表表盘区域等方面，完成多源水表图像中表盘检测功能。

通过水表表盘区域倾斜角度计算、水表表盘畸变系数的计算、畸变系数计算变形矩阵恢复圆形表盘、曲线检测最终的水表表盘区域等方面，完成多源水表图像表盘倾斜校正功能。

通过图像的目标检测标注（不低于 2 万张）、标注质量检查等方面，完成多源水表图像标注任务。

通过人工使用移动设备对现场照片进行采集，作为智能识别算法所需的验证数据集使用等方面，完成多源水表验证图像采集任务。

(3) 生成多源水表图像算法研发

通过对采集图像（不低于 4 万张）的点增强、空域增强、频域增强等方面，实现多源水表图像渲染模型算法训练集视觉增强。

通过设计对抗网络生成模型、对抗网络判别模型、对抗网络竞争规则等方面，实现多源水表图像渲染模型算法设计。

通过设计生成对抗网络训练损失函数、对抗网络训练热身、对抗学习率变化规则、对抗网络数据归一化处理、对抗网络防过拟合方法等方面，实现多源水表图像渲染模型算法训练策略设计。

通过预训练生成对抗网络、修正训练策略、训练生成对抗网络等方面，实现多源水表图像渲染模型算法训练。

通过训练模型简单交叉验证、训练模型 S 折交叉验证、训练模型留一交叉验证、模型训练效果综合评价等方面，实现多源水表图像渲染模型算法训练结果评估。

通过训练模型调用生成多源水表图像风格、渲染生成图像与目标风格的视觉距离计算、自动筛选合格渲染图像程序设计等方面，实现多源水表图像渲染模型算法后处理设计。

通过设计训练与标定之间误差计算方法、计算训练误差与标注误差、定位误差值异常图像、定位训练网络中引起误差异常局部结构等方面，实现源水表图像渲染模型算法验证。

通过算法验证结果重新标注和增强引起误差异常值的训练及图像、重新生成生成对抗网络的训练集和数据增强集等方面，实现多源水表图像渲染模型算法训练集修正。

通过算法验证结果重新设计对抗生成网络中引起误差异常的局部网络结构、重新生成生成对抗网络的损失函数等方面，实现多源水表图像渲染模型算法修正。

（4）智能识别算法研发

通过对多源水表风格图像的点增强、空域增强、频域增强等方面，实现多源图像目标检测模型训练数据集增强。

通过目标检测算法特征提取主干网络设计、目标检测算法先验框设计、目标检测算法位置回归编码解码程序设计、目标检测算法位置预测和类别预测的网络局部结构设计等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测模型算法设计。

通过设计生成对抗网络训练损失函数、对抗网络训练热身、对抗学习率变化规则、对抗网络数据归一化处理、对抗网络防过拟合方法等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测模型算法训练策略设计。

通过预训练目标检测算法、修正训练策略、训练目标检测算法等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测模型算法训练。

通过训练模型简单交叉验证、训练模型 S 折交叉验证、训练模型留一交叉验证、模型训练效果综合评价等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测模型算法训练结果评估。

通过对待识别多源水表预测图像的细节增强开发、待识别多源水表预测图像的亮度测量开发、待识别多源水表预测图像像素灰度值分布均衡等方向，实现多源图像的智能识别前预处理设计。

通过对目标检测模型输出中先验框的置信度有效验证、设计置信度有效先验框的极大值抑制算法等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测模型算法后处理设计。

通过设计训练与标定之间误差计算方法、使用训练集计算训练误差与标注误差、定位误差值异常图像等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测模型算法验证。

通过重新标注和增强引起误差异常值的训练集图像、重新生成生成对抗网络的训练集和数据增强集等方面，完成 GPU 侧多源图像目标检测模型算法训练集修正。

通过目标检测网络的量化计算、设计自适应剪枝比例算法等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测模型算法剪枝压缩。

通过使用深度可分离卷积代替目标检测网络中的标准卷积、添加残差网络结构、修改目标检测网络中的激活函数等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测模型算法轻量化压缩。

通过计算无压缩模型中间特征图和压缩模型中间特征图之间的距离值、计算无压缩模型最终输出和压缩模型最终输出之间距离值、定位压缩模型中梯度消失和梯度爆炸的卷积核参数等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测压缩模型算法评测。

通过预训练目标检测压缩模型、修正训练策略、设计二次训练目标检测压缩模型算法等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测压缩模型算法二次训练。

通过重新设计目标检测压缩模型算法中引起误差异常的局部网络结构、重新计算剪枝比例值等方面，实现 GPU 侧多源图像目标检测压缩模型算法调优。

(5) 基于 Java 语言的模型移植

通过模型转换为标准格式、解析 onnx 格式模型、模型参数按照模型结构定义格式保存,完成 GPU 端模型的解析和分解工具。

通过网络参数解析、将模型每一个中间层保存不同的 Java 数据结构定义、中间层的参数保存为 Java 多维数组格式,完成 GPU 侧模型算法转换为 CPU 侧 Java 模型算法。

通过自动评估方法、手动分离数据集并评估、K 折交叉验证评测 CPU 侧 Java 模型的转换精度损失、评测 CPU 侧 Java 模型中间各层性能指标,完成 CPU 侧 Java 模型算法的评测。

通过从 CPU 侧 Java 模型预测验证集中的 2 万张图像中筛选出难分正样本放入难分样本数据集、筛选出难分负样本放入难分样本数据集,完成难例数据集制作。

通过难分数据集预训练 CPU 侧 Java 模型算法、测试预训练模型的预测值和真实值之间误差,修正训练策略、二次训练 CPU 侧 Java 模型算法模型算法,完成 CPU 侧 Java 模型算法的二次训练。

通过钩子函数定位精度损失卷积核、使用 GPU 侧模型的部分参数值替换 CPU 侧引起精度损失的卷积核中部分偏低参数值、记录 CPU 运行模型过程中各算子执行耗时、CPU 侧缓存结构和内存大小,设计并实现缓存调度机制来加速 Java 模型在 CPU 侧的执行速度,完成转换模型调优修正。

(6) 转换模型调优修正

通过设计并实现对外统一服务接口规范、预测图象的预处理、实现 CPU 侧 Java 模型所需的先验框代码、调用智能识别服务进行水表读数识别、CPU 侧模型 Java 模型输出后处理代码完成对外统一服务接口设计与开发。

通过服务端协议报文的设计和实现、服务端协议报文的编码封装、服务端协议报文的解码还原,完成水文协议编码解码。

通过服务端 Socket 连接池的数据结构实现、服务端并发 Socket 连接池调度,完成网络传输并发连接池调度。

通过服务端协议报文的加密封装、服务端协议报文的解密解析、服务端调用Socket进行协议报文的收发功能,完成协议加密传输收发。

4.3.2.3 水务感知装备研发运营管理平台

研发水务感知装备研发运营管理平台包括水务感知装备研发运营管理平台及配属的移动端运维工具。

(1) 水务感知装备研发运营管理平台

作为研发运营管理平台的主应用,拥有最全的功能模块。可供内部管理用户、运维用户、用水户使用,通过配置权限,可控制各模块的使用、限制超过权限的操作。

① 台账管理

- 设备台账:通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试等方面,实现设备台账新增、设备台账扫码新增、设备台账批量新增、设备台账查询、设备台账编辑、设备台账删除等六项功能。

- 电池台账：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试等方面，实现电池台账新增、电池台账批量新增、电池台账编辑、电池台账删除、电池台账查询等五项功能。。

② 设备数据

- 重点关注：通过数据结构组织、前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试等方面，实现重点关注树形结构展示、重点关注分组新增、重点关注修改分组、重点关注删除分组、重点关注编号批量添加、重点关注名称搜索添加、重点关注版本搜索添加、重点关注数据内容展示等八项功能。

- 工作数据：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试、报文数据解析及存储等方面，实现工作数据查询、工作数据名称拼音查询、工作数据内容展示、工作数据图表展示、工作数据运行状态展示等五项功能。

- 报文数据：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试、报文数据解析等方面，实现报文数据查询、报文数据原始报文展示、报文数据数据内容展示等三项功能。

- 预警信息：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互和调试及定时任务等方面，实现预警信息查询、预警信息内容展示、预警信息类型设计、预警信息定时自动生成等四项功能。

- CNN 数据：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互和调试及报文解析及存储等方面，实现 CNN 报文查询、CNN 原文报文格式化展示、CNN 报文数据内容展示等三项功能。

③ 站点管理

- 站点数据：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试等方面，实现站点数据树形结构设计、站点数据拼音快速搜索、站点数据内容展示、站点数据配置信息预览、站点数据历史数据预览等五项功能。

- 月度统计：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试等方面，实现月度统计数据查询、月度统计文件下载等两项功能。

④ 测试计划

- 测试计划：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互和调试、定时任务、数据状态监测等方面，实现测试计划查询、测试计划新增、测试计划编辑、测试计划自动化托管、测试计划图表展示、测试计划实时统计等六项功能。

- 测试报告：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试等方面，实现测试报告查询、测试报告审核、测试报告设备审核、测试报告下载、测试报告自动生成等五项功能。

⑤ 数据审核

- 通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互和调试、定时任务、数据推送等方面，实现数据审核查询、数据审核数据定时生成、数据审核数据统计、数据审核历史读数查询、数据审核数据推送等五项功能。

⑥ 施工管理

- 用户管理：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试等方面，实现用户管理查询、用户管理新增、用户管理编辑、用户管理删除等四项功能。

- 配置角色：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试等方面，实现配置角色查询、配置角色新增、配置角色编辑、配置角色删除等四项功能。

- 串口日志：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试、报文数据处理等方面，实现串口日志查询、串口日志数据解压、串口日志数据解析等三项功能。

- 施工记录：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试、图片处理等方面，实现施工记录查询、施工记录图片预览等两项功能。

⑦ 任务管理

- 召测任务：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试、数据报方交互等方面，实现召测任务查询、召测任务新增、召测任务等级设计与控制、召测任务编辑、召测任务删除、召测任务状态控制、召测任务指令自动下发等七项功能。

- 远程配置：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试、数据报方交互及回执数据解析等方面，实现远程任务查询、远程任务新增、远程任务编辑、召测任务编辑、远程任务删除、远程任务状态控制、远程任务指令自动下发等七项功能。

- 批量任务：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试、数据报方交互、数据合法性校验、状态控制等方面，实现批量任务查询、批量任务新增、批量任务编辑、批量任务删除等四项功能。

⑧ 用户管理

- 用户信息：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试等方面，实现用户信息查询、用户信息新增、用户信息编辑、用户信息删除等四项功能。

- 用户角色：通过前端界面设计、后端接口开发、前后端交互及调试、角色分类设计等方面，实现用户角色查询、用户角色新增、用户角色编辑、用户角色删除等四项功能。

(2) 移动端运维工具

- APP 登陆：通过安卓界面交互及开发、后端接口开发、登陆状态控制与提醒等方面，实现 APP 登陆设计开发。

- 串口配置：通过安卓界面交互及开发、后端接口开发、串口通讯开发、权限控制等方面，实现串口配置扫码支持、串口配置项权限控制、串口配置项内容展示、串口配置项状态提醒、串口配置项批量配置、串口配置单项配置、串口配置项指令交互等七项功能。

- 串口打印：通过安卓界面交互及开发、后端接口开发、数据格式化等方面，实现串口打印内容展示、串口打印记录上传、串口打印结果格式化总结、串口打印清空打印数据等四项功能。

- 远程配置：通过安卓界面交互及开发、后端接口开发等方面，实现远程配置扫码支持、远程配置任务查询、远程配置任务编辑、远程配置任务删除、远程配置任务快速再次配置等五项功能。

- 我的关注：通过安卓界面交互及开发、后端接口开发等方面，实现我的关注数据展示、我的关注扫码支持（SN 或 ID）、我的关注设备参数预览、我的关注设备历史数据展示、我的关注设备工作数据查询等五项功能。

- 安装记录：通过安卓界面交互及开发、后端接口开发、定位信息处理、相机处理及照片存储等方面，实现站点安装记录新增、站点安装记录修改、站点安装记录删除、站点安装记录完成状态撤销、站点安装位置信息采集、站点安装照片采集与上传等六项功能。

- 个人中心：通过安卓界面交互及开发、后端接口开发等方面，实现个人中心系统自动登陆设置、个人中心配置模式参数回显设置、个人中心批量配置自动退出配置模式设置等三项功能。

- 配属小程序：通过小程序界面设计与开发、后端接口开发等方面，实现配属小程序登陆设计与开发、配属小程序最新数据展示、配属小程序数据日期快速切换、配属小程序设备历史数据查询等四项功能。

4.4 成果要求

4.4.1 提交成果

1、分布图像采集-边缘集中识别抄表设备

- (1) 边缘 AI 集中识别网关 10 套（含机壳及硬件）
- (2) 分布式图像采集器 100 套（含机壳及硬件）
- (3) 原理图及 PCB 图 1 套
- (4) 研发手册或操作手册 1 套
- (5) 测试报告 1 套

2、多源水表图像智能识别服务

- (1) 多源水表图像智能识别模型 1 套
- (2) 软件源代码 1 套
- (3) 软件开发文档 1 套
- (4) 使用手册 1 套

3、水务感知装备研发运营管理平台

- (1) 水务感知装备研发运营管理平台 1 套
- (2) 软件源代码 1 套
- (3) 软件开发文档 1 套
- (4) 使用手册 1 套

4.4.2 提交形式

供应商中标后需按采购人要求提交项目成果，硬件设备提供实物，源代码提供电子版，图纸、开发文档、使用手册等技术文档应提供电子版与纸质版。

4.5 解决方案

供应商应针对本项目服务内容提出具体服务解决方案。

序号	服务内容	组织方案或解决方案分档
1	分布图像采集-边缘集中识别抄表设备	
(1)	硬件设计	第一等次：能针对硬件设计方案从技术层面提出工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：能针对硬件设计方案从技术层面提出工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：针对本项工作从技术层面提出的工作方法或解决方案不全面，有缺项。 第四等次：没有从技术层面提出工作方法及解决方案。
(2)	软件设计	第一等次：能针对软件设计方案从技术层面提出工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：能针对软件设计方案从技术层面提出工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：针对本项工作从技术层面提出的工作方法或解决方案不全面，有缺项。 第四等次：没有从技术层面提出工作方法及解决方案。
(3)	工业设计	第一等次：能针对工业设计方案从技术层面提出工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施，得 4 分； 第二等次：能针对工业设计方案从技术层面提出工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施，得 3 分； 第三等次：针对本项工作从技术层面提出的工作方法或解决方案不全面，有缺项，得 2 分； 第四等次：没有从技术层面提出工作方法及解决方案，得 0 分。
(4)	产品试制	第一等次：能针对设备试制方案从技术层面提出工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：能针对设备试制方案从技术层面提出工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：针对本项工作从技术层面提出的工作方法或解决方案不全面，有缺项。 第四等次：没有从技术层面提出工作方法及解决方案。
(5)	设备联调	第一等次：能针对设备联调方案从技术层面提出工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：能针对设备联调方案从技术层面提出工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：针对本项工作从技术层面提出的工作方法或解决方案不全面，有缺项。 第四等次：没有从技术层面提出工作方法及解决方案。
(6)	试点运行	第一等次：能针对试点运行方案从技术层面提出工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：能针对试点运行方案从技术层面提出工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：针对本项工作从技术层面提出的工作方法或解决方案不全面，有缺项。

		方案不全面，有缺项。 第四等次：没有从技术层面提出工作方法及解决方案。
2	多源水表图像智能识别服务	
(1)	移动客户端研发	第一等次：针对移动客户端研发提出清晰完整的工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：针对移动客户端研发提出完整的工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：针对移动客户端研发提出的工作方法及解决方案不全面，有缺项。 第四等次：没有提出移动客户端研发的工作方法及解决方案。
(2)	多源水表图像采集	第一等次：从 GPU 侧识别算法普适性方面提出清晰完整的多源水表图像采集方法和标注方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：从 GPU 侧识别算法普适性方面提出完整的多源水表图像采集方法和标注方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：从 GPU 侧识别算法普适性方面提出的多源水表图像采集方法和标注方案不全面，有缺项。 第四等次：没有从 GPU 侧识别算法普适性方面提出采集方案和标注方案。
(3)	渲染生成多源水表图像算法研发	第一等次：针对从已有水表图像渲染生成多源水表图像方案提出清晰完整的工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：针对从已有水表图像渲染生成多源水表图像方案提出完整的工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：针对从已有水表图像渲染生成多源水表图像方案提出的工作方法及解决方案不全面，有缺项。 第四等次：没有提出从已有水表图像渲染生成多源水表图像的工作方法及解决方案。
(4)	智能识别算法研发	第一等次：针对智能识别算法研发提出清晰完整的工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：针对智能识别算法研发提出完整的工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：针对智能识别算法研发提出的工作方法及解决方案不全面，有缺项。 第四等次：没有提出智能识别算法研发的工作方法及解决方案。
(5)	基于 Java 语言的模型移植	第一等次：针对基于 Java 语言的模型移植提出清晰完整的工作方法及解决方案，明确技术重点、难点，并提出保障措施。 第二等次：针对基于 Java 语言的模型移植提出完整的工作方法及解决方案，但没有明确技术重点、难点及保障措施。 第三等次：针对基于 Java 语言的模型移植提出的工作方法及解决方案不全面，有缺项。 第四等次：没有提出基于 Java 语言的模型移植的工作方法及解决方案。
(6)	对外统一服务接口研发	第一等次：能针对统一服务接口提出工作方法及解决方案，

		能够接受任意客户端的识别请求,并且方案具有易维护可扩展部分提出明确解决办法、明确技术重点、难点,并提出保障措施。 第二等次:能针对统一服务接口提出工作方法及解决方案,能够接受任意客户端的识别请求,但没有对易维护可扩展部分提出明确解决办法、也未明确技术重点、难点,并提出保障措施。 第三等次:能针对统一服务接口提出工作方法及解决方案,但无法满足任意客户端的识别请求,也没有对易维护可扩展部分提出明确解决办法。 第四等次:没有从技术层面提出工作方法及解决方案。
3	水务感知装备研发运营管理平台	
(1)	台账管理	第一等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够完全贯彻功能要求,合理可行;能提供相关功能点初步的界面设计图。 第二等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够基本贯彻功能要求;但不能提供相关功能点初步的界面设计图。 第三等次:提供软件开发设计方案和说明,但设计思路不清晰,未能完全体现各功能需求。
(2)	设备数据	第一等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够完全贯彻功能要求,合理可行;能提供相关功能点初步的界面设计图。 第二等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够基本贯彻功能要求;但不能提供相关功能点初步的界面设计图。 第三等次:提供软件开发设计方案和说明,但设计思路不清晰,未能完全体现各功能需求。
(3)	站点管理	第一等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够完全贯彻功能要求,合理可行;能提供相关功能点初步的界面设计图。 第二等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够基本贯彻功能要求;但不能提供相关功能点初步的界面设计图。 第三等次:提供软件开发设计方案和说明,但设计思路不清晰,未能完全体现各功能需求。
(4)	测试计划	第一等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够完全贯彻功能要求,合理可行;能提供相关功能点初步的界面设计图。 第二等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够基本贯彻功能要求;但不能提供相关功能点初步的界面设计图。 第三等次:提供软件开发设计方案和说明,但设计思路不清晰,未能完全体现各功能需求。
(5)	数据审核	第一等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够完全贯彻功能要求,合理可行;能提供相关功能点初步的界面设计图。 第二等次:提供软件开发设计方案和说明,设计内容全面完善,详细准确,描述清晰合理,能够基本贯彻功能要

		求；但不能提供相关功能点初步的界面设计图。 第三等次：提供软件开发设计方案和说明，但设计思路不清晰，未能完全体现各功能需求。
(6)	施工管理	第一等次：提供软件开发设计方案和说明，设计内容全面完善，详细准确，描述清晰合理，能够完全贯彻功能要求，合理可行；能提供相关功能点初步的界面设计图。 第二等次：提供软件开发设计方案和说明，设计内容全面完善，详细准确，描述清晰合理，能够基本贯彻功能要求；但不能提供相关功能点初步的界面设计图。 第三等次：提供软件开发设计方案和说明，但设计思路不清晰，未能完全体现各功能需求。
(7)	任务管理	第一等次：提供软件开发设计方案和说明，设计内容全面完善，详细准确，描述清晰合理，能够完全贯彻功能要求，合理可行；能提供相关功能点初步的界面设计图。 第二等次：提供软件开发设计方案和说明，设计内容全面完善，详细准确，描述清晰合理，能够基本贯彻功能要求；但不能提供相关功能点初步的界面设计图。 第三等次：提供软件开发设计方案和说明，但设计思路不清晰，未能完全体现各功能需求。
(8)	用户管理	第一等次：提供软件开发设计方案和说明，设计内容全面完善，详细准确，描述清晰合理，能够完全贯彻功能要求，合理可行；能提供相关功能点初步的界面设计图。 第二等次：提供软件开发设计方案和说明，设计内容全面完善，详细准确，描述清晰合理，能够基本贯彻功能要求；但不能提供相关功能点初步的界面设计图。 第三等次：提供软件开发设计方案和说明，但设计思路不清晰，未能完全体现各功能需求，得 0 分。
(9)	移动端运维工具	第一等次：提供软件开发设计方案和说明，设计内容全面完善，详细准确，描述清晰合理，能够完全贯彻功能要求，合理可行；能提供相关功能点初步的界面设计图。 第二等次：提供软件开发设计方案和说明，设计内容全面完善，详细准确，描述清晰合理，能够基本贯彻功能要求；但不能提供相关功能点初步的界面设计图。 第三等次：提供软件开发设计方案和说明，但设计思路不清晰，未能完全体现各功能需求，得 0 分。
4	项目实施进度安排	第一等次：针对分布图像采集-边缘集中识别抄表设备研发、多源水表图像智能识别服务研发、水务感知装备研发运营管理平台开发、项目验收等关键时间节点明确，时间安排合理，并制定了针对性的保障措施。 第二等次：针对分布图像采集-边缘集中识别抄表设备研发、多源水表图像智能识别服务研发、水务感知装备研发运营管理平台开发、项目验收等关键时间节点明确，时间安排合理，但未制定针对性的保障措施。 第三等次：针对分布图像采集-边缘集中识别抄表设备研发、多源水表图像智能识别服务研发、水务感知装备研发运营管理平台开发、项目验收等关键时间节点明确，但时间安排存在不合理。 第四等次：针对分布图像采集-边缘集中识别抄表设备研发、多源水表图像智能识别服务研发、水务感知装备研发运营管理平台开发、项目验收等关键时间节点有不明确。

5	技术和质量保证措施	第一等次：质量目标明确，技术和质量保证体系健全，有明确的质量管理机构、管理制度或保障措施。 第二等次：质量目标明确，技术和质量保证体系不健全或没有明确质量管理机构。 第三等次：质量目标明确，技术和质量保证体系不健全且没有明确质量管理机构。 第四等次：质量目标不明确。
---	-----------	---

5、商务要求

★5.1 合同履行期限

合同履行期限：合同签订之日起至2023年12月31日。

2023年11月30日前按合同要求提交成果，2023年12月31日前完成验收。

★5.2 采购标的交付地点

交付地点：北京市

★5.3 合同价款支付

5.3.1 付款条件

(1) 合同签订之日起 10 个工作日内，甲方支付乙方合同价款的 65%，作为预付款；

(2) 乙方提交成果后 10 个工作日内，甲方支付合同价款的 30%；

(3) 项目最终验收合格后 10 个工作日内，甲方支付合同价款的 5%。

5.3.2 付款方式

转账支票或汇款方式。

5.3.3 支付条件

采购人付款前，供应商必须在采购人支付每笔款项前提供符合税法规定并符合采购人财务要求的正规合法有效的增值税发票，否则采购人有权暂不付款，直至供应商提供符合税法规定并符合采购人财务要求的正规合法有效的增值税发票，并且不承担违约责任。

5.4 售后服务

5.4.1 技术培训

★5.4.1.1 技术培训要求

项目实施中和建成后，结合建设单位今后二次开发、推广应用的实际需要，应对建设单位的技术人员、相关业务人员进行技术、应用部署等培训。

(1) 培训对象

培训对象为建设单位的技术人员、相关业务人员。其中：

(1) 技术人员

即在项目实施过程中全程参与建设的各专业工程师与技术开发人员，通过培训，使技术人员能掌握抄表设备的硬件电路原理结构图、原理框图、PCB 板元器件图、PCB 板布线图、EDA 仿真等，服务软件和运营管理工具软件的开发环境使用、源代码及 AI 算法掌握，使其具备二次开发和迭代升级

的能力。

(2) 相关业务人员

通过培训，使相关业务人员掌握抄表设备、服务软件和运营管理工具软件的基本维护和日常工作，当出现一般性问题时，通过培训的相关业务人员能及时解决问题。

(2) 培训内容

技术培训：技术培训面向技术人员。重点是抄表设备、服务软件和运营管理工具软件的设计、评审、开发和实现。

业务培训：业务培训面向相关业务人员。重点是软件使用、日常的配置管理和定制管理、日常维护工作等。

(3) 培训方式

培训方式采用集中培训、现场培训、发放宣传材料相结合的方式，针对不同层次的人员，开设不同的培训课程和确定培训方式。

5.4.1.2 技术培训方案

供应商应针对培训要求制订培训组织方案。

第一等次：制定了技术培训组织方案，包括培训内容、培训方式、授课人员及其资历情况说明、日程安排等；

第二等次：制定了技术培训组织方案，包括培训内容、培训方式、授课人员及其资历情况说明等；但未明确具体日程安排；

第三等次：制定了技术培训组织方案，包括培训内容、培训方式等；但未明确授课人员或其资历情况说明；

第四等次：未制定技术培训组织方案。

★5.4.2 质量保证期

本项目采购标的免费质量保证期为2年，从项目验收合格之日起开始计算。质保期内，提供硬件设备升级服务及定制开发软件功能缺陷和安全漏洞修复。

5.4.3 售后服务体系

供应商应建立售后服务体系，提供技术支持和售后服务：

第一等次：在质量保证期内提供免费技术支持和售后服务，明确了服务于本合同项目的售后服务机构、专业技术人员、售后服务联系方式，技术支持和售后服务的方式包括电话支持、远程网络支持、现场支持等多种组织形式，提供了质量保证期满后的售后服务内容以及费用收取标准；

第二等次：在质量保证期内提供免费技术支持和售后服务，明确了服务于本合同项目的售后服务机构、专业技术人员、售后服务联系方式，技术支持和售后服务的方式未明确现场支持，未提供质量保证期满后的售后服务说明；

第三等次：在质量保证期内提供免费技术支持和售后服务，明确了服务于本合同项目的售后服务机构，但未明确专业技术人员或售后服务联系方式；

第四等次：未提供售后服务或在质量保证期内提供收费售后服务。

★5.4.4 技术支持及故障处理

5.4.4.1 技术支持时间

质量保证期内，供应商应提供7×24小时售后服务技术支持。

5.4.4.2 故障处理时间

供应商应明确故障响应时间以及解决时间：2小时内对用户提出的维修要求做出明确响应和安排，4小时内对紧急故障进行上门维修，24小时内解决故障，恢复系统正常运行。

★6、保密要求

按照《北京市水务信息化项目建设与运行管理办法》要求，对涉及国家秘密技术或水务敏感数据的项目，供应商应做出保密承诺，与采购人签订相应保密等级的保密协议。项目进行过程中，供应商应制定合理的安全管理措施，对所用到的数据资源应有制度充分保障其使用安全。

★7、知识产权

7.1 采购人或供应商在本合同签订前已经单独享有的商标权、著作权或者其他知识产权，均仍归各方单独享有，并不会因为双方签订或者履行本合同而转归对方享有，或者转归双方共同享有。供应商授权采购人在本合同约定范围内使用供应商的产品，供应商提供的产品和服务中原属于供应商的核心技术的知识产权归供应商或其权利人保留，这些权利并不因指定产品销售、加注采购人的商标和版权信息而转移给采购人。采购人对委托供应商在本合同项目中定制化研发部分的软、硬件拥有知识产权和成果的所有权。供应商向发包方提供该定制化研发部分的原理图、PCB图及软件源代码（配有详细的代码注释），版权为采购人所有，采购人有权对设备、系统进行二次升级、开发和修改。

7.2 供应商提供的软件及任何其他工作成果不得侵犯任何第三方的合法权益（包括但不限于知识产权在内的一切权益）。供应商应保证，采购人在中华人民共和国境内使用该供应商提供的产品或其任何一部分时，免受第三方提出的侵犯其知识产权、版权、专利权、商标权或工业设计权的起诉。采购人如受到第三方的侵权起诉，一切责任由供应商承担。

8、项目验收

供应商按照合同约定，完成边缘AI抄表系列产品研发及应用工作，同时提交完整的验收资料。采购人组织验收小组对本项目技术和商务履约情况进行验收，验收合格后双方签署验收书。验收不合格的，由供应商按要求弥补缺陷后再次组织验收，直至验收合格。

具体验收方案见合同履约验收方案。

附件 3：履约验收方案

1、履约验收主体：甲方、甲方聘请的专家。

2、履约验收时间：2023 年 12 月底前通过专家评审，具体验收时间视具体情况而定。

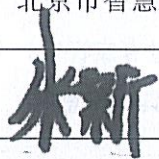
3、履约验收方式：甲方组织验收，并出具验收意见。

4、履约验收程序：

甲方组织验收小组，通过资料查验等方式，结合合同约定、以及成果审查，针对技术、商务的各项要求对乙方履约情况进行全面验收。

5、履约验收内容：

序号	验收内容	验收标准	备注
一	技术要求		
(一)	项目目标	项目成果达到预期目标要求。	由采购人组织验收小组成员核查供应商提交的成果文件，验收小组成员全部认为达到预期目标要求后签认。
(二)	需要执行的标准和规范	项目实施按采购需求规定的各项依据文件要求执行。	由采购人组织验收小组成员核查供应商各项工作，验收小组成员全部认为符合要求后签认。
(三)	研发要求	按合同要求完成工作	
(四)	成果要求	由甲方组织验收小组成员核查乙方提交的成果文件，成果文件内容、形式、数量均满足合同约定。专家验收意见为“符合”。	
(五)	解决方案	采购人项目实施负责人对供应商各项解决方案落实情况予以考核。	
二	商务要求		
(一)	合同履行期限	按合同约定期限交付成果。	
(二)	采购标的交付地点	北京市	
(三)	合同价款支付	预付款、进度款支付比例符合合同约定的付款条件。	
(四)	售后服务		
1	技术培训	按合同约定提供了技术培训服务，培训效果满意度 90%以上。	培训效果满意度由供应商通过向采购人参加培训人员开展培训满意度调查获得。
2	质量保证期、售后服务体系、技术支持及故障处理	供应商在履约验收时提供最终签字盖章的质量保证书，质量保证书承诺质量保证期、质量保证范围、售后服务体系、故障处理时间均满足合同约定和投标承诺。	
(五)	保密	供应商按要求与采购人签订保密协议，项目履约验收时未出现泄密情况。	采购人项目实施人员签认。
(六)	知识产权	供应商按合同约定履行了知识产权义务，项目实施过程中未发生因侵权对采购人造成不利影响事件。	采购人项目实施人员签认。

委托人 (甲方)	名称(或姓名)	北京市智慧水务发展研究院			技术合同专用章 或 单位公章
	法定代表人				
	委托代理人				
	联系(经办人)				
	住所 (通讯地址)	北京市翠微路 甲三号	邮政 编码	100036	
	电话	56695854	传真	68213350	
	开户银行	工行公主坟支行		23年5月22日	
	账 号	0200 0046 0908 9206 066			
受托人 (乙方)	名称(或姓名)	北京鸿成鑫鼎智能科技有限责任公司			技术合同专用章 或 单位公章
	法定代表人				
	委托代理人				
	联系(经办人)				
	住所 (通讯地址)	北京市门头沟 区桥东街 13 楼北 W-017 室	邮政 编码	102300	
	电话	57751726	传真	57751726	
	开户银行	中国建设银行北京市门头沟区支行		23年5月22日	
	账号	11001009500053019550			

印花税票粘贴处

登记机关审查登记栏：

经办人：

技术合同登记处机关（专用章）

年 月 日