多功能水槽图像信号采集平台购置合同

甲方：西安石油大学

乙方：西安福瑞吉信息科技有限公司

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》及有关法律规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，西安石油大学(甲方)与西安福瑞吉信息科技有限公司(乙方)就多功能水槽图像信号采集平台采购项目(招标编号：ZX2026-07-01)经双方协商达成如下合同条款：

一、合同内容

1、购置清单

货物名称	型号与规格	生产商、产地	数量	单位	单价(元)	总价(元)
多功能水槽图像信号采集平台	GLR2026（定制集成）	青岛光流/中国	1	套	886000	886000.00
合计金额(大写)：人民币捌拾捌万陆仟元整（含税总价，增值税税率13%，全部税费由乙方承担，包含在总价内）					合计(元)	小写 886000（含税总价）

2、合同总额：886000元，此价格为固定总价，已包含货物价款、包装费、运输费、保险费、装卸费、安装调试费、技术培训费、质保期内售后服务费、增值税专用发票税金及乙方全面履行本合同义务所需的一切费用。除本合同另有约定外，甲方无需支付任何其他费用。

二、产品质量

1、乙方提供的货物及配套产品必须是原厂制造的、全新、未曾使用的合格产品，符合国家强制性标准、行业标准及本合同技术附件约定的全部技术指标。交付时乙方须提供产品出厂检验合格证、第三方检测报告（如有）及质量保证书等全套质量证明文件。货物不符合上述要求的，甲方有权拒收，并按本合同第八条违约责任条款处理。

2、乙方提供的货物及配套产品必须等同于或优于合同技术指标要求，并能按国家标准或行业标准供应、检测、调试，确保产品技术指标满足使用要求。

3、乙方保证所提供的产品安全可靠。对于有强制性安全标准或生产许可要求的产品，乙方须在交付时提供有效的制造许可证、强制性产品认证证书等全套合规证明文件。产品在正常使用、安装及维护过程中不得对人员、环境及其他财产造成损害。因产品质量缺陷、制造工艺问题或安全警示标识不明确等所有乙方原因造成人

身伤害或财产损失的，无论是否在质保期内，均由乙方承担全部赔偿责任，包括但不限于直接损失、赔偿金、违约金、诉讼费、仲裁费、鉴定费、保全费、保全担保费用、律师费等。

4、设计技术专利、外型专利、应用软件专利等均应符合我国的有关法律及行业标准，凡因以上问题与第三方发生的任何纠纷均与甲方无关。

5、产品质量保证期为货物验收合格后3年。质保期内，乙方对所供货物免费进行质保和服务。

6、乙方保证其提供的产品及附属文件不侵犯任何第三方知识产权。如发生任何第三方就产品知识产权提出主张、索赔或诉讼的，乙方自负费用处理，并赔偿甲方因此遭受的全部损失（包括但不限于赔偿款、律师费、诉讼费及商誉损失等），且不得以任何方式限制或免除该等责任。

三、产品包装要求及运输方式

货物的运输方式由乙方自行选择，但包装必须符合国家标准或行业标准，满足航空、铁路或公路运输以及货物装卸要求，保证使用人收到的是无任何损伤的货物。否则，因此造成的损失由乙方自行承担。涉及的商品包装和快递包装，均应符合《商品包装政府采购需求标准(试行)》《快递包装政府采购需求标准(试行)》的要求，包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定地点。所发生的一切费用包括但不限于运输费、搬运费、保险费等交付过程中产生的直接或间接费用）由乙方承担。

合同货物的毁损、灭失风险，在甲方完成最终验收并签署验收合格文件之前，由乙方承担。货物在运输、装卸、安装调试及验收期间发生毁损、灭失的，乙方应在甲方要求的期限内无偿更换或修复，因此产生的工期延误按本合同逾期交货处理。

四、交货时间地点及方式

乙方于合同签订后60天内完成货物安装调试并交付使用。安装地点：西安石油大学指定地点，所有产生费用乙方负责。甲方联系人：张闯德15289386002,乙方联系人：段放卫18066742673。

五、设备的安装、调试及验收

1、乙方完成安装调试后，须书面申请甲方进行最终验收。验收分两步进行：

（1）安装调试验收：核对设备品牌、型号、规格、数量及外观是否与合同约定一致，逐项演示系统全部功能，须完全满足合同及技术附件约定的各项技术指标。验收合格的，双方签署《安装调试确认单》，进入连续运行阶段。

（2）连续运行验收：安装调试验收合格后，系统进入连续运行阶段，连续稳定运行8小时，期间不得出现任何故障、死机、性能下降或数据异常。运行合格的，双方签署《最终验收报告》；运行期间出现问题的，乙方须在甲方限定期限内无偿整

改后重新开始计时运行。同一问题出现两次或累计整改两次仍无法通过连续运行验收的，甲方有权解除合同，乙方按本合同第八条违约责任条款承担全部责任。安装调试及验收所产生的一切费用由乙方承担，甲方仅提供安装场地及施工用电接口。

2、甲方对乙方所交产品依照本合同和相关技术协议、甲方招标文件、乙方投标文件及回复函等进行现场验收。验收不合格的，限期整改；整改仍达不到要求的，按本合同第八条第3款处理。

3、乙方额外提供免费搬迁和安装调试一次，本次搬迁和安装调试过程中所产生的一切费用由乙方承担；本次搬迁和安装调试过程中仪器出现的一切故障和损坏由乙方免费修复。

4、如果乙方设备对安装场地有特殊要求（如承载力、震动、噪音、平整度等），乙方需在设备安装前负责场地等相关环境处理，以满足设备需求，相应费用由乙方承担。

六、质保期及售后服务

1、乙方对本合同项下设备提供三年质保期，自设备安装完成并经甲方书面验收合格之日起算。质保期内，乙方接到甲方报修后应在2小时内电话响应、24小时内派技术人员到达现场、72小时内排除故障，维护所涉全部费用（包括但不限于差旅费、食宿费、材料费、人工费、设备运输费等）均由乙方承担；若72小时内未能修复，乙方应立即提供不低于原设备规格及性能的替代产品供甲方无偿使用，替代期间不计入质保期且质保期相应顺延，或由甲方委托第三方维修，费用由乙方承担。质保期满后，乙方提供终身有偿维护服务（乙方仅收取材料费），接到报修后48小时内响应、5个工作日内到达现场，仅按不高于市场均价收取材料费。免费提供搬迁安装调试服务一次。

2、安装调试后，乙方免费为甲方提供现场操作培训，通过培训使用户人员了解设备工作原理，熟悉设备的安装及使用、维护方法，掌握各种设备的初始化及故 障诊断、定位和排除技能。

3、设备正式运行后，每半年定期回访用户，当系统出现重大缺陷问题而影响到甲方实际应用时需及时响应并派人到现场解决。

乙方售后服务及维修专线：18066742673。

七、付款时间及付款方式

1、履约保证金

1.1合同签订前，乙方须向甲方提交合同总价的5%作为履约保证金；逾期未足额交纳的，甲方有权单方解除本合同。合同履行期间，乙方发生违约行为的，甲方有权根据违约情形及损失程度，不予退还全部履约保证金或从中直接扣除应付的违约金、赔偿金，不足部分由乙方继续赔偿。履约保证金在设备安装调试完成并经甲方

最终验收合格后【15】日内无息退还。乙方发生违约行为的，甲方有权从履约保证金中直接扣除违约金及赔偿款。

1.2履约保证金应使用人民币，按____汇款____ 方式提交；

2、合同款支付

合同签订后，乙方向甲方开具合同总价100%的银行保函（保函有效期360天）。甲方收到保函正本后，一次性付清合同货款，在设备安装调试完成、连续运行验收合格并签署《最终验收报告》后15个工作日内，甲方退还银行保函。

3 最终结算时，乙方须向甲方出具合同总价款的增值税专用发票。

八 、违约责任

1、合同生效后，甲乙双方应按合同规定认真履约。合同履约责任只涉及合同甲乙双方，不考虑第三方因素。

2、除不可抗力原因外，如遇下列情况之一者，乙方所缴纳的履约保证金甲方有权不予退还，作为对甲方的赔偿，且甲方有权解除本合同，乙方应退还全部货款，并支付合同总价20%的违约金，违约金不足以弥补甲方损失的，乙方需赔偿甲方全部损失：(1)合同签订后不能按合同时限要求供货或安装调试或通过最终验收的；(2)所供设备不合格、与合同不符；(3)不能按合同履约；(4)因产品质量原因，不能通过验收。

3、如乙方产品质量不符合国家标准、行业内控标准或本合同技术附件要求的，甲方有权退货，乙方应退还全部货款，并承担甲方合同总价款20%的违约金及其他损失。

4、乙方逾期交货、逾期完成安装调试或逾期通过最终验收的，每逾期一日，按合同总价的【1%】向甲方支付违约金；逾期超过【10】日的，甲方有权解除合同，按本条第2款处理。

5、乙方对货物不按招标文件要求，擅自更换，除恢复原招标产品外，应承担更换部分价款10%的违约金；乙方如对产品材质、随机配品以次充好，除全部按要求恢复外，应承担此部分价款10%的违约金。违约金不足以弥补甲方损失，还应承担全部赔偿责任。全部赔偿责任的范围包括但不限于直接损失、赔偿金、违约金、诉讼费、仲裁费、鉴定费、保全费、保全担保费用、律师费等。

6、质保期内，乙方对产品问题推诿、拖延，未按约定时间响应、到场或修复的，每发生一次支付违约金【20000】元；逾期超过【72】小时仍未解决的，甲方有权委托第三方维修，费用由乙方承担，并从未付款项或履约保证金中直接扣除。情节严重的，甲方有权拒绝乙方以后参加学校竞标。

7、合同履约过程中，甲方应积极配合乙方进行设备验收以及验收前的外围配套等工作。否则，因此导致设备不能按期验收时，不能追究乙方责任。

8、因产品质量缺陷或安全警示缺失造成人身伤害或财产损失的，乙方承担全部赔偿责任，包括但不限于医疗费、赔偿金、财产损失及甲方支出的律师费、诉讼费等全部维权费用。

9、乙方提供的产品侵犯第三方知识产权的，乙方自负费用处理并赔偿甲方全部损失；导致甲方无法继续使用产品的，乙方返还全部货款并支付合同总价【20】%的违约金。

10、乙方违反本合同项下任何其他义务，经甲方书面催告后5日内仍未纠正的，每逾期一日按合同总价【1%】支付违约金；给甲方造成损失的，承担全部赔偿责任。

11、本合同约定的违约金不足以弥补甲方损失的，乙方还应赔偿甲方全部损失，包括但不限于直接损失、间接损失、律师费、诉讼费、鉴定费、保全费、保全担保费等。

12、上述违约金均为惩罚性违约金，不免除乙方的继续履行义务。甲方有权从未付款项、履约保证金中直接扣除违约金及赔偿款。合同解除不影响本条效力。

13、解决合同纠纷方式：双方友好协商解决，协商未果可向甲方所在地人民法院起诉。

十、其它事项

1、本合同一式七份，甲方五份，乙方一份，代理机构一份，经甲、乙双方签字盖章后生效，具有同等法律效力。

2、合同所有附件均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

3、甲方招标文件、乙方投标文件等文件、函件均为本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力，若以上文件发生冲突时，以合同约定内容为准。

4、乙方确认其所提供的账户正确无误，因乙方账户错误或者其他任何原因导致乙方无法收取款项的，责任由乙方自行承担。

甲方：西安石油大学（盖章）

法人或委托代理人：

户名：西安石油大学

开户行：工行西安电子工业区支行

帐号：3700023209014488850

电话：029—88382337

地址：西安市电子二路18号

日期：2026年08月20日

乙方：西安福瑞吉信息科技有限公司（盖章）

法人或委托代理人：

户名：西安福瑞吉信息科技有限公司

开户行：陕西秦农农村商业银行股份有限公司丰产路支行

帐号：270103530120100001958 6

电话：13571853318

地址：陕西省西安市经开区明光路与凤城四路十字东南角海璟新天地8幢10607-M76室

日期：2026年08月20日

见证方：陕西正信招标有限公司（盖章）

代表签字：

电话：029-88110800

地址：西安市莲湖区环城西路南段元晟合中心6层

多功能水槽图像信号采集平台技术协议

甲方：西安石油大学

乙方：西安福瑞吉信息科技有限公司

西安石油大学（以下简称甲方）和西安福瑞吉信息科技有限公司公司（以下简称乙方）通过谈判，就甲方石油工程学院多功能水槽图像信号采集平台购置，达成以下技术协议：

一、设备名称、规格型号、生产厂家

序号	设备名称	规格型号	生产厂家
1	多功能水槽图像信号采集平台	GLR2026	青岛光流软件技术有限公司

二、设备配置及技术指标：

（一）、多功能水槽图像信号采集平台总体要求

构建一套集波-流-风多环境场耦合模拟、多源水动力与力学高精度测量、高速高精度光学流场分析（PIV/PTV）以及波浪能发电模拟于一体的综合性水槽实验室系统。平台以现有多功能水槽为核心载体（长×宽×高=3m×0.2m×0.5m），通过集成智能造波、造流、造风系统和高分辨率成像系统、多类型传感器及专用分析软件，能够精准模拟海洋/河流水动力环境，同步获取流场、波高、压力、拉力、流速等多维数据。

（二）、各模块技术要求

1.模块 1：波-流-风多场耦合模拟系统（

本模块由智能波浪模拟单元、智能造流单元、智能造风单元等组成。

1.1 智能波浪模拟单元（品牌：光流海洋，型号：Smartflume-WM-S2）

1.1.1 推板式造波，包含伺服电机、耐腐蚀推波板、智能控制器（品牌：光流海洋）、传动执行机构、系统支架、控制柜及造波软件平台。控制系统采用 24V 安全直流电压供电，功率≤1kW。水下部分采用耐腐蚀材质 PMMA 工程塑料。波形支持：规则波（正弦波、二阶斯托克斯波、孤立波、椭圆余弦波）；不规则波（海港水文规范谱、B-M 谱、P-M 谱、Jonswap 谱、Scott 谱、ITTC 谱）以及聚焦波。此项参数须提供证明材料。

1.1.2 造波精度：规则波波高误差≤5%，周期误差≤2%；不规则波有效波高误差≤5%，谱峰周期误差≤4%。波高重复性误差≤3%。波周期重复性误差≤3%。

1.1.3 极端波模拟：支持聚焦波和破碎波，波幅、聚焦位置可软件设定。

1.1.4 消波结构：配置消波结构，消波效率优于 85%。

1.1.5 造波参数：规则波波周期范围 0.5s～2.0s，波高范围 0.01m～0.10m；不规则波谱峰周期范围 0.5～1s，有效波高范围 0.01m～0.05m。

1.1.6 推板材质与厚度：采用工程塑料 PMMA，厚度≥10mm。最大工作水深≥0.4m。连续造波时间≥24 小时且波浪历时不重复。

1.2 智能造流单元（品牌：光流海洋，型号 Smartflume-CM-22）

1.2.1 包含水泵、流量计（品牌：美仪）、控制柜、造流控制器（品牌：光流海洋）、造流软件、管路、整流栅格组件。水泵电压 380V，电控柜 220V，功率≤2.5KW，扬程≥10m，流量≥60m³/h（含高精度电磁流量计，精度 0.5%）。流动控制性能：支持定常流，水深 0.3m 工况下最大流速≥0.2m/s。采用高精度闭环控制，目标流量调节时间＜60s，流量精度优于 1%。配套整流结构。连续工作时间≥8 小时。此项参数须提供证明材料。

1.2.2 控制软件：终端造流控制软件，实现造流启动、停止、流量调节和自动控制等功能，采用手自一体控制模式设定数值，实时显示流量数据和流量曲线。

1.3 智能造风单元（品牌：光流海洋，型号 Smartflume-WDY-4）

1.3.1 模块化风机 1 套，最大风速≥4m/s，支持非定常风与定常风谱，包括 API、NPI 风谱模拟，支持风浪和波流耦合实验。风速控制精度±0.2m/s。此项参数须提供证明材料。
1.3.2 配套 1 套风速仪（品牌：光流海洋，型号 GL-WV-10），量程 0-10m/s,精度±2%，数字信号，USB 直连终端，配套软件实时显示风速曲线并保存数据。
1.4 耦合功能：支持波浪、水流、风的独立控制，并实现波流耦合、风浪耦合、风浪流耦合模拟。
2.模块 2：多源水动力与力学高精度测量系统
本模块由数字浪高仪、数字水下压力传感器、水下拉压力传感器、非接触浪高仪（光学+超声波）、旋桨流速仪、三维力测量系统及配套采集软件组成。
2.1 数字浪高仪（品牌：光流海洋，型号：GL-WH-300-B）：1 套。量程 0～300mm，精度优于 0.5%，AD 转换位数≥24 位，最高采样≥1000Hz，USB 直连，配套软件直接采集数据到终端。
2.2 数字水下压力传感器（品牌：光流海洋 型号：GL-1CU）：1 套。量程 0～10kPa，精度优于 0.5%，采样≥1000Hz，分辨率≤0.01%FS，过载能力≥2 倍量程，温度补偿范围 0～50℃。USB 直连，配套采集软件直接采集数据到终端。
2.3 水下拉压力传感器：1 套。量程≥50N，精度优于 0.2%，用于测量水下锚链等拉力情况。
2.4 非接触浪高仪（品牌：光流海洋，型号光学 GL-WH-100-OP 、超声波 GL-WH-100-US）：光学波高仪和超声波波高仪各 1 个，量程≥100mm，精度优于 1%，盲区≤250mm。分辨率≤0.15mm。防护等级≥IP65，非接触测量，USB 直连终端使用。
2.5 旋桨流速仪（品牌：光流海洋，型号 GL-CV-4000）：1 套。测速范围 0～4.0m/s，精度优于 2%，起转速度≤0.05m/s，旋桨叶轮直径Φ10～20mm，USB 接口。
2.6 三维力测量系统（品牌：光流海洋，型号 GF-3CU）：1 套。量程≥50N，用于测量风载荷，最高采样频率≥200Hz，非线性误差≤0.3%FS，准度误差≤0.5%FS，分辨率≤0.05%FS，防护等级≥IP65。
3.模块 3：高速高精度光学流场与 PIV 系统（品牌：光流海洋 型号：OceanPIV-Pro-0505Lab）
本模块由高分辨率成像单元（品牌：光流海洋，型号 GL-GJR-15）（2 套）、小型成像单元（品牌：光流海洋，型号 GL-JR-5）（2 套）、激光照明系统（品牌：光流海洋，型号 GL-LS-5）、同步器、专用 PIV 粒子、标定板、图像采集软件及流场分析软件组成。
3.1 成像单元组合
高分辨率成像单元 2 套。分辨率≥1500 万像素，帧率≥40fps，配 F1.4 大光圈手动对焦镜头，相机接口为 C 或 F 卡口，配置通信接口和触发接口。标配 35mm 和 50mm 镜头各 2 支。
小型成像单元 2 套。分辨率≥500 万像素，帧率≥60fps；标配 25mm 定焦镜头 2 支。
3.2 激光照明系统
半导体激光器，功率≥5W，激光头和功率控制一体化设计，功率可调，带屏显，配 45° 片光源镜片，测量覆盖范围≥40cm×40cm。
3.3 同步器（品牌：光流海洋）
时间精度≤10μs，通道数≥4 路独立触发输出，延迟范围 0～1000ms，步进≤100μs。支持相机和激光触发，USB 直连终端，通过软件直接控制。
3.4 专用 PIV 粒子
粒径≤50 微米，密度 1.0～1.1g/cm³，折射率 1.30～1.55。
3.5 标定板
长度≥30cm，宽度≤5cm，厚度≤1cm。
3.6 图像采集软件（品牌：光流海洋，型号 SVMCapture）
3.6.1 支持连续运行和触发运行，支持外部同步模式；同步控制激光、相机、同步器，可控制激光强度、相机帧率、增益等参数；支持数据连续长时间采集。

3.6.2 多种采集模式：图像实时显示、定时采集、连续采集及潮流模式（可设采集时间间隔、每次采集张数及总循环数量）；采集参数可设 bmp、raw、bin 等多种保存格式及存储路径。

3.7 流场分析软件

3.7.1 流场分析软件平台：在单个集成软件平台上完整提供四项分析功能：二维流场速度场测量（输出平面流场速度矢量）、粒子追踪测速（PTV 粒子追踪测速）、浮体多自由度运动分析（显示浮体运动和姿态变化）以及分层流密度场分析（可分析异重流、分层流体密度场）。上述四项功能须全部统一集成于同一软件平台。

3.7.2 标定模块：软件须提供完整的空间标定功能。PIV 标定功能配合标定板使用，将图像像素坐标转换为物理空间坐标，支持多种标定方式，具有自动校正功能和畸变矫正功能。在 20cm×40cm 视场范围内，标定精度须优于±0.5mm。

3.7.3 流场后处理模块：软件须提供完整的 PIV 流场后处理能力。图像导入支持 BMP、PNG、JPG 等常见格式及 RAW 原始格式，支持批量导入多张图像及 AVI、MP4 等视频文件直接分析。二维 PIV 计算内置互相关算法。图像预处理提供背景减除、对比度增强等工具以提升原始图像质量。流速场修正可自动过滤错误点、插值修正流场，同时支持用户手动修正。可视化输出支持伪彩色流矢绘制及粒子追踪轨迹图显示。

4.模块 4：波浪能发电组件（品牌：光流海洋，型号 OceaniXLab-WE-S2）

本模块为教学演示组件，通过浮子式和摆板式两种波浪能捕获机构，将水槽造波产生的波浪动能转换为电能，直观展示波浪能→机械能→电能的完整转换路径。本模块由浮子式波浪能发电组件和摆板式波浪能发电组件组成。

4.1 浮子式波浪能发电组件

采用浮子和电磁感应原理，通过切割磁感线实现波浪能向电能转换。电压≥2V。配置灯塔及 LED 光源和电流指示器，可通过造波波浪点亮灯塔 LED 灯光并显示电流。浮子直径 80～150mm（适配水槽尺寸），材质为耐腐蚀塑料 PMMA。

4.2 摆板式波浪能发电组件

摆板往复摆动通过连杆带动发电机旋转，将波浪运动驱动直流发电机实现波浪能发电。摆板尺寸≥200mm×150mm，摆板材质为工程塑料 PMMA，摆动角度范围≥±15°。配置灯塔及 LED 光源和电流指示器，浮子尺寸适配造波水槽。整体尺寸适配造波水槽（宽度≤200mm，高度≤400mm）。

5.模块 5：高速存储系统（品牌 光流海洋 型号 定制）

5.1 为成像单元提供大容量、高带宽的数据存储支撑，确保长时间连续采集不掉帧、不丢数。配套高速存储系统，内存≥32GB DDR5（速率≥4800MT/s），高速固态硬盘≥2TB（NVMe 接口，顺序读取速度≥3400MB/s，顺序写入速度≥3000MB/s）。处理器主频≥3.5GHz，核心数≥8。

5.2本项目产品须配置操作终端，费用包含在本项目报价中。

证明材料要求：供应商须在设备到货验收时，同步提供能佐证各项技术参数达标、功能完备的原始证明材料（包括但不限于：加盖制造商公章的详细技术说明书、产品官网发布的技术白皮书截图）。

三、解决协议纠纷方式：双方友好协商解决，协商未果可向甲方所在地人民法院起诉。

四、其它事项

1、本协议作为设备购置合同附件与合同同时生效。

2、本协议一式七份，甲方五份，乙方一份，代理机构一份，经甲、乙双方签字盖章后生效。

甲　　方：西安石油大学

单位名称：西安石油大学石油工程学院

地　　址：西安市电子二路18号

代表人：

联系电话：029—88382333

2026年 08月 20 日

乙　　方：西安福瑞吉信息科技有限公司

单位名称：西安福瑞吉信息科技有限公司

地　　址：陕西省西安市经开区明光路与凤城四路十字东南角海璟新天地8幢10607-M76室

代表人：李勤

联系电话：18066742673

2026年 08月 20 日