西安理工大学重大设备更新项目设备采购合同

合同名称：水沙科学综合研究装置

合同编号：2026104259HW0139

水沙科学综合研究装置采购合同

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等相关法规，**西安理工大学**(甲方)与 北京恩驰尔欧信息技术有限公司 (乙方)就甲方购置 水沙科学综合研究装置 的采购项目，经双方协商达成如下合同条款：

一、标的物及技术要求

1.设备购置清单（投标文件分项报价表）：

序号	设备名称	品牌/规格/型号	生产厂家	数量（台、套）	单价（元）	小计（元）
1	槽体结构	1.槽体尺寸：≥长 15m×宽 0.5m×高 0.8m； 2.水槽框架：整体框架结构，主梁采用 250×150×10 矩形管，横梁采用 10#槽钢，立柱采用 8#槽钢，顶部轨道安装面采用角钢结构。 3.操作走台：水槽一侧设置操作走台，配不锈钢防护栏，用于实验人员架设仪器和观测。 4.三面透明超白钢化玻璃（厚度≥15 mm），单块长度≥3600mm，减少玻璃接缝，四边精磨倒角，倒角尺寸 2mm×45°，主体钢结构整体焊接并防腐；设三级稳流段与导流/压波构件； 5.玻璃底板平整度：±1.5mm； 6.玻璃边壁平整度：±1.5mm； 7.精度可调结构：底板和边壁设置调整钢条，调整钢条表面精加工，调整钢条通过多个螺栓固定在框架上，可通过调节螺栓来调整钢条位置，实现整水槽玻璃精度调整； 8.水槽进出口：304 不锈钢材质，进出口设置法兰连接口，连接进出水管路； 9.消能紊流装置：盲沟消能材料+导流格栅+压波板； 10.防渗与刚度：静水位至 0.7 m 无渗漏；满水状态挠度≤L/1000；玻璃边缘防崩处理，设安全防护与检修通道。 型号：ECEO-CG-1505	北京恩驰尔欧信息技术有限公司	1	675000	675000

序号	设备名称	品牌/规格/型号	生产厂家	数量（台、套）	单价（元）	小计（元）
2	变坡系统	1.变坡范围：-5%～+10%，升降机配套导向结构，抑制升降过程偏移； 2.角度设定步距≤0.1°，采用转速传感信号结合丝杆位移数据反馈水槽姿态角度； 3.重复定位误差≤1mm，系统基于反馈信号实现闭环自动调整； 4.跨范围姿态切换时间≤60s； 5.传动：系统总传动比可定制；配置一台电机配套减速机作为主驱动，驱动主传动轴，带动四对（共8台）升降机同步升降；换向器可选用速比 1:1、2:1； 6）变坡自动控制器：具有自动控制坡降比功能，可实现水槽坡度自动调节； 6. 机械防偏限位：具有防止水槽变坡过程中侧向位移保护功能，水槽端部第一组升降机位置设置侧向防偏限制块； 7. 电子限位：能够设置安全限位阈值，当水槽达到极限变坡范围-5%～+10% 时，限位器触发，切断驱动输出并停止变坡动作。 型号：ECEO-BP-SERVO	北京恩驰尔欧信息技术有限公司	1	628000	628000
3	闭环控水位自动尾门系统	1.尾门叶片材质：不锈钢； 2.过流面积：≥90%； 3.驱动：伺服电机配绝对值编码器，增设行星齿轮减速机； 4.控制方式：按“目标水位设定值”闭环控制（PID/前馈等），稳态水位偏差≤±3 mm（静稳条件）； 5.执行机构：伺服电机+高分辨传感器（角度传感器），控制分辨率≤0.1°；具手/自一体、急停与上位机联锁； 6.手动控制器：具有手动与软件两种控制方式，可相互配合； 7.智能调控：能够在尾门开合过程中，根据尾门角度传感器实时开度数据和实际水位数据，动态计算最优的开合速度，系统闭环调整响应时间不大于30s；	北京恩驰尔欧信息技术有限公司	1	300000	300000

序号	设备名称	品牌/规格/型号	生产厂家	数量（台、套）	单价（元）	小计（元）
		8.实验数据的实时显示：支持实验数据的存储与导出，以及制图分析统计。 型号：ECEO-WM-PID				
4	电磁流量测量与流量控制系统	1.额定流量能力：≥40 L/s，清水连接大厅清水管路，浑水采用液下泵，实现请浑水供水，并且可进行切换； 2.变频调速：目标流量从停机至设定值的调节时间≤60 s； 3.电磁流量计：量程≥60L/s，精度0.5级（±0.5%），双向测量，具上位机通讯；安装位置应处于管道直线段，并距离弯头段不小于八倍管道直径； 4.管路：管路防腐处理；配套阀门为电动调节阀/伺服球阀，流量调节分辨率≤0.5 L/s； 5.泥沙搅拌混合系统：满足水槽供水量条件下，泥沙混合搅拌池（直径2.4m、深2.4m），容积不小于5m3。 6.闭环控制：系统的硬件设备由软件同步控制，可根据反馈信号调节； 7.智能调控：根据实际情况对多个水泵进行动态优化分配，使系统整体性能最佳，满足恒定流与非恒定流的实验需要； 8.阀门控制：可调节水泵盲区内的流量，并防止回流、保证流量计满管； 9.实验数据：实验数据的存储与导出，以及制图分析统计。 型号：ECEO-FC-40L	北京恩驰尔欧信息技术有限公司	1	400000	400000
5	多点水位监测系统	1.测点：槽内6处（超声），单点分辨率≤1mm（此精度参数需提供计量认证报告）、采样≥10 Hz；探头IP65及以上。 2.功能、参数配置：控制启停，设置采样率，查看水位实时变化曲线； 3.沿程水位：实时查看沿程水位变化趋势；能够在图上布局展示，可查看单路水位实时曲线变化； 4.数据管理：能够查看水位实时保存的水位的历史数据文件，实验数据可生成曲线图，提供数据保存功能；	北京恩驰尔欧信息技术有限公司	1	350000	350000

序号	设备名称	品牌/规格/型号	生产厂家	数量（台、套）	单价（元）	小计（元）
		5.设备管理：设备的添加、删除、修改以及比例系数K、偏移量B值的标定功能。 型号：ECEO-WL				
6	泥沙搅拌与含沙量控制/测量系统	1.搅拌功率：≥100 kW（支持高含沙浓度均匀混合与连续供砂）；具变频/定时，防堵与安全防护，搅拌装置设置支撑架，架设在搅拌池上。 2.含沙量测控：量程0～100 kg/m³，设定误差≤±5%F.S.。 3.含沙量采集软件：实时采集含沙量数据，在线显示浓度并设定目标值，联动搅拌调控；绘制时序曲线，自动保存、查询导出数据，支持传感器标定与参数配置，保障浑水浓度稳定可靠。 型号：ECEO-NS-CS	北京恩驰尔欧信息技术有限公司	1	296000	296000
合计总价（人民币大写 ）：贰佰陆拾肆万玖仟元整					**（小写） ：2649000 元**	
注：以上价款均包含货物费(含备品备件费)、包装费、运杂费(含搬运、装卸、保险费等)、工程费、材料费、全部税 费、安装调试费等相关费用。						

2.其他内容：无

3.技术要求、商务要求：详见附件。

二、交付与运输

1.交付时间：乙方应于接采购人通知后120个日历日完成供货、安装、调试并交付使用。

2.交付地点：西安理工大学指定位置 西安理工大学金花校区（以采购人指定位置为准）

3.运输与保险责任：乙方通过现场交付方式交付设备，并负责本合同项下设备的全程运输、装卸及保险事宜，并承担相应费用。定制产品设备毁损、灭失的风险，自设备在交付地点完成安装调试并经甲方最终验收合格后转移至甲方；非定制产品设备毁损、灭失的风险，自设备在交付地点经甲方授权代表签收后转移至甲方。

4.乙方交付设备时需同时移交技术文件及商业单证，包括但不限于保险单、装箱单、产品合格证、质量保证书、使用说明书、保修卡、原产地证明书（进口

设备）、报关单（进口设备）、电路图、维护手册、安装图纸等，否则甲方有权拒收且不视为乙方完成交付。

三、支付方式：按以下第（3）种方式进行支付。

（1）乙方按照合同规定期限内供货、调试完成，经甲方最终验收合格并签署《验收合格报告》后7个工作日内，向乙方支付全部合同款项。乙方应在甲方付款前，向甲方开具全额合法有效的增值税专用发票。

（2）合同签订后5个工作日内，甲方向乙方预付合同总价的40%；设备运抵甲方指定地点并经甲方初步查验无误后7个工作日内，甲方向乙方支付合同总价的30%；设备安装调试完成，经甲方验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具全额合法有效的增值税专用发票，甲方7个工作日内向乙方支付合同总价的30%。

（3）合同签订后5个工作日内，甲方向乙方支付合同总价的40%；合同签订后一个月内，乙方按照剩余合同额向甲方开具不可撤销、见索即付的银行保函，甲方收到银行保函正本后5个工作日内向乙方支付等额款项；设备安装调试完成，经甲方验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具增值税专用发票，甲方5个工作日内向乙方退还不可撤销、见索即付的银行保函正本。

（4）其他付款方式：无。

四、履约保证金：合同签订后5个工作日内，乙方向甲方支付132,450.00元（大写：壹拾叁万贰仟肆佰伍拾元整）作为履约保证金（不超过合同金额10%）。合同标的物经甲方验收合格后5个工作日内，甲方将上述保证金无息全额退还乙方。若乙方存在违约、给甲方造成损失或应承担违约金/赔偿金，甲方有权直接从履约保证金中抵扣对应金额，且乙方应在甲方通知后10个工作日内补足履约保证金；履约保证金不足以覆盖的部分，乙方仍应在甲方通知后10个工作日内补足差额。

五、安装与调试

1.安装调试服务：如设备需要安装调试，乙方应在设备交付至甲方指定地点后5日内，派遣合格技术人员免费完成安装、调试及基础校准工作，确保设备达到合同约定的技术状态。若设备无需安装调试，乙方应在本合同签订后5日内向甲方出具书面说明。

2.安装环境配合：甲方负责提供设备安装所需的电力、场地等基础条件。乙方应提前 30 日书面告知甲方具体的安装环境要求（如承重、温湿度、洁净度、电源规格等），因乙方未及时、准确告知而导致安装延误或产生额外费用、给甲方造成损失的，由乙方承担责任。

六、验收标准

1.乙方按合同约定完成全部设备交付、安装调试并自检合格后，应向甲方提交书面验收申请及完整验收资料。甲方收到合格验收资料后，组织验收，验收质量按招标文件的采购参数内容、本合同及附件约定的采购参数、技术要求验收。

2.若设备验收不合格，乙方应在收到甲方书面通知后 5 日内免费进行整改，并申请甲方复验。若乙方未在规定期限内完成整改或拒绝整改，视为乙方根本违约，甲方有权直接解除合同、要求退货并追究乙方违约责任；若复验仍不合格，甲方有权选择单方解除合同、要求退货，并要求乙方赔偿因此给甲方造成的全部损失。甲方也有权选择要求乙方更换合格设备，由此产生的所有费用由乙方承担，且更换后的设备质保期自新设备验收合格之日起重新计算。

七、质量及质保期

1.合同标的物必须为全新未使用过的、来源合法，符合国家或有关行业质量标准，且完全符合本合同及附件约定的技术参数、规格型号要求。

2.合同标的物自验收合格之日起质保期 3 年。在质保期内出现的质量问题，乙方负责免费维修、维护或更换，确保设备恢复正常运行；若乙方未按时响应或维修后仍无法正常使用，甲方有权委托第三方维修，产生的费用从履约保证金或相关应付款项中抵扣，不足部分由乙方承担。在本合同约定的设备使用年限或双方另行商定的期限内，乙方应持续提供软件升级、技术咨询等支持服务。

八、产权与保密

1.设备知识产权声明：

乙方既有硬件、软件及其依法享有或取得许可的知识产权仍归乙方或其合法权利人所有；甲方取得合同标的硬件设备所有权，并享有随附软件在本项目教学科研、实验管理及后续二次开发中的永久、免费使用权。

本项目实施过程中形成的实验配置文件、控制参数、数据格式、接口文档、开发手册、定制化控制逻辑、采购人委托形成的二次开发成果及相关技术资料，

归采购人所有或由采购人享有永久、免费、可委托第三方使用的权利。乙方应提供必要接口、开发手册和技术支持，保证采购人后续科研扩展使用。

2.保密义务：双方应对因履行本合同而获知的对方的技术资料、技术参数、采购价格、商业计划、内部流程等未公开信息承担保密义务。

九、争议解决：合同履行过程中出现争议时，由双方友好协商解决。协商不成，向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

十、违约责任：

1.合同违约情况按《中华人民共和国民法典》中的相关条款执行；

2.甲乙双方必须遵守本合同并执行合同中的各项规定，保证本合同的正常履行；

3.乙方应对其工作人员人身安全负责，如因乙方工作人员在履行职务过程中的疏忽、失职、过错等故意或者过失原因给甲方造成损失或侵害，包括但不限于甲方本身的财产损失（直接损失、间接损失、甲方为避免损失扩大或维权而支出的律师费、诉讼费、保全费、鉴定费、差旅费等所有合理费用等）、由此而导致的甲方对任何第三方的法律责任等，乙方对此均应承担全部的赔偿责任；

4.未按合同要求提供设备或提供的设备质量或规格不能满足技术要求，甲方有权终止合同并对乙方违约行为进行追究，同时按政府采购法的有关规定进行相应的处罚；

5.若乙方发生延迟交货，每延迟1日，应向甲方支付合同总金额1‰的违约金；延迟超过15日的，甲方有权单方解除合同，并要求乙方支付合同总金额20%的违约金，如该违约金不足以弥补甲方损失的，乙方还应予以赔偿。

6.招标文件、投标文件规定的其他违约情形；

7.其他：_____无_____

十一、违约解除合同：出现下列情形之一的，视为乙方违约。甲方可向乙方发出书面通知，部分或全部终止合同，同时保留向乙方索赔的权利。

1.乙方根本违约，包括但不限于无法交付设备、设备存在严重质量问题无法修复（具体指经甲方书面通知后，乙方在合同约定的期限内或甲方另行给予的合理期限内进行两次整改或更换后，设备仍无法通过甲方验收的）、提供的资质文件造假等；

2.乙方未能履行合同规定的其它主要义务，经甲方书面催告后在合理期限内仍未履行，或该等违约行为导致甲方合同目的无法实现的；

3.乙方在本合同履行过程中有欺诈行为的；

4.其他：_____无_____

本合同项下约定的所有甲方应付款项，若因乙方违约（包括但不限于质量、交付、安装调试等问题）导致甲方付款条件未成就或付款时间延后的，不视为甲方违约，乙方仍应承担相应的违约责任。

十二、其他约定事项：

1.合同经双方签字盖章后生效。合同一式四份，甲方执三份，乙方执一份；

2.招投标文件为本合同的附件，与本合同具有同等法律效力（本条款适用于招投标项目）。

甲方（盖章）：西安理工大学	乙方（盖章）：北京恩驰尔欧信息技术有限公司
信用代码：12610000435230 42XN	信用代码：91110119MACE7CMF5R
地址：西安市金花南路 5 号	地址：北京市昌平区科星西路 106 号院 3 号楼 11 层 1101
开户银行：中国银行西安金花南路支行 银行账号：102891574567	开户银行：兴业银行北京西直门支行 银行账号：321170100100248034
法人/委托代理人签字 王雯	法人/委托代理人签字：李淼
电话：18049658038	电话：13581958689
签订日期：2026年11月4日	签订日期：2026年11月4日

附件 1：中标通知书

中 标 （成交） 通 知 书

项目编号：JXRC-260310

北京恩驰尔欧信息技术有限公司：

西安理工大学于 2026年10月12日就 水沙科学综合研究装置（项目编号：JXRC-260310） 进行 公开招标采购，现通知贵公司中标(成交)，请按规定时限和程序与采购人签订采购合同。

中标(成交)合同包号	合同包1
中标(成交)合同包名称	水沙科学综合研究装置
中标(成交)金额(元)	2,649,000.00
合计金额(大写)：贰佰陆拾肆万玖仟元整	

陕西嘉信[illegible]招标有限公司
2026年10月13日

根据《陕西省财政厅关于加快推进我省中小企业政府采购信用融资工作的通知》（陕财办采〔2020〕15 号）和《陕西省中小企业政府采购信用融资办法》（陕财办采〔2018〕23 号）文件要求，为助力解决政府采购成交供应商资金不足、融资难、融资贵的困难，促进供应商依法诚信参加政府采购活动，有融资需求的供应商可登录陕西省政府采购网—陕西省政府采购金融服务平台（http://www.ccgp-shaanxi.gov.cn/zcdservice/zcd/shanxi/），选择符合自身情况的“政采贷”银行及其产品，凭项目中标（成交）结果、中标（成交）通知书等信息在线向银行提出贷款意向申请、查看贷款审批情况等。

附件 2：招标文件要求
3.4 商务要求
3.4.1 交货时间
采购包 1：
接采购人通知后 120 个日历日完成供货、安装、调试并交付使用。
3.4.2 交货地点
采购包 1：
西安理工大学金花校区（以采购人指定位置为准）
3.4.3 支付方式
采购包 1：
分期付款
3.4.4 支付约定
采购包 1：
1、进度款，合同签订后 5 个工作日内，达到付款条件起 7 个工作日内，支付合同总金额的 40.0%
2、进度款，设备运抵甲方指定地点并经甲方初步查验无误后，乙方按照剩余合同额向甲方开具不可撤销、见索即付的银行保函（或双方协商确认的其他方式），设备安装调试完成，经甲方验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具增值税专用发票，甲方 5 个工作日内向乙方退还不可撤销、见索即付的银行保函正本；甲方收到银行保函正本后，达到付款条件起 7 个工作日内，支付合同总金额的 60.0%
3.4.5 验收标准和方法
采购包 1：
（1）验收依据 招标文件、投标文件及技术澄清文件（函）； 国家/行业标准、规范（如 GB、ISO、IEC 等）。 （2）验收流程 ①到货初检（采购人、中标人共同参与）： 检查外包装完整性、防伪标识、运输损伤情况； 核对货物型号、数量、规格是否与合同一致； 检查随机文件（合格证、说明书、保修卡等）。 ②安装调试验收 设备安装符合 GB 50231-2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》； 调试记录完整。 ③性能测试验收（关键指标实测） 连续运行 24 小时无故障。 ④最终验收 签署《验收报告》，产品保修期自验收合格之日起算，由中标人提供产品保修文件。
3.4.6 包装方式及运输
采购包 1：
（1）包装运输要求 包装标准：中标人提供产品及相关快递服务的包装要求，按照《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）》执行，确保防潮、防震、防锈蚀； 运输方式：中标人自主选择，须购买全程运输保险，保证按期交付。不得断货，因断货造成的损失由中标人负责赔偿； 运输责任：运输由中标人负责，运杂费已包含在合同总价内。包括从货物供应地点运送至交付地点所含的运输费、装卸费、仓储费、保险费等； 存放与保管：货物到达采购人指定地点后，中标人应按有关技术规程和采购人要求进行存放和保管。
3.4.7 质量保修范围和保修期
采购包 1：
所有设备免费质保期不低于 3 年。质保期自采购人在货物质量验收合格之日起计算。质保期内出现任何非人为故意损坏的质量问题，由供应商包换或包退，并承担调换或退货的全部费用。 产品质保期内，修理、更换、退货要求 （1）质量标准：中标人的产品质量应当符合国家行业规定的标准，并无任何瑕疵；中标人应按配置清单要求提供原装产品，除人为因

素损坏外，对该产品实行三包（即包修、包退、包换），免费提供所有设备正常使用所需的备品备件，且中标人维修所更换的配件和备品备件均为原设备厂家生产；（2）不符约定处理：如交付品种、型号、规格不符合同约定的，由中标人负责退换，由此产生的一切费用及给采购人造成的相关损失由中标人全部承担并赔偿相应损失；（3）不能修理或调换：如不能修理或者不能调换的，按不能交货处理，因此给采购人造成的所有经济损失中标人应予全额赔偿；（4）质保服务：保修期内由中标人免费质保，设备发生故障后，中标人应在接到采购人通知后2小时内电话或远程响应，24小时内提出处理方案；确需现场处理的，应在48小时内到达现场。质保期内每半年开展一次现场维护保养，并形成维护记录；（5）瑕疵责任：中标人提供产品应无任何瑕疵，符合国际、国内相关标准。如在使用过程中本产品存在隐蔽瑕疵而引发的纠纷，由中标人全额负责赔偿，并免费为采购人修复瑕疵或更新换代，期间产生的费用均由中标人承担。

3.4.8 违约责任与解决争议的方法

采购包1：

若中标供应商发生延迟交货，每延迟1日，应向采购人支付合同总金额1‰的违约金；延迟超过15日的，采购人有权单方解除合同，并要求中标供应商支付合同总金额20%的违约金，如该违约金不足以弥补采购人损失的，中标供应商还应予以赔偿。

3.5 其他要求

1、供货要求：（1）货物应符合合同约定的品牌、规格型号、技术性能、配置、质量、数量等要求。质量要求不明确的，按照强制性国家标准履行；没有强制性国家标准的，按照推荐性国家标准履行；没有推荐性国家标准的，按照行业标准履行；没有国家标准、行业标准的，按照通常标准或者符合合同目的的特定标准履行。（2）所提供货物的技术文件，包括相应的技术文件，如：产品目录、操作手册、使用说明、维护手册或服务指南等。上述文件应包装好随货物一同发运。 2、采购标的的专用工具、备品备件、安装调试及配套工程、质量保证、售后服务等要求。（1）专用工具及备件 专用工具：提供价值不低于设备总值0.5%的专用维修工具包； 备品备件：免费提供首年用量20%的易损件。（2）安装调试要求 安装标准：执行GB50231-2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》； 调试周期：连续24小时无故障运行测试； 人员培训：提供相关操作人员培训资料。（3）配套工程 无。（4）质量保证 质量追溯：提供原材料来源证明及质量检验报告； 货物要求：以采购人的要求为准，为采购人提供全新的货物（包括零部件）。（5）售后服务 设备发生故障后，乙方应及时提供技术支持，接到通知后2小时内响应（电话响应），24小时内提出处理方案；如需现场处理，应在48小时内到达现场。 定期维护：质保期3年内，每半年进行维护保养。 3、验收条款（以下仅供参考）： 中标供应商货物经过双方检验认可后，签署验收报告，产品保修期自验收合格之日起算，由中标供应商提供产品保修文件。 当满足以下条件时，采购人才向中标供应商签发货物验收报告：（1）中标供应商已按照合同规定提供了全部产品及完整的技术资料。（2）货物符合招标文件和投标文件技术规格要求，性能满足要求。（3）货物具备合格。 4、需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范。(1)《水利信息网建设指南》（SL434-2008）；(2)《水利信息处理平台技术规定》（SL538-2011）；(3)《水电水利工程通信设计规范》（SL517-2013）；(4)《水文自动测报系统技术规范》（SL61-2015）；(5)《水利安全生产标准化通用规范》（SL/T 789-2019）；(6)《水利水电工程安全监测系统运行管理规范》（SL/T 782-2019）；(7)《水利网络安全保护技术规范》（SL/T803-2020）；(8)《信息技术软件生存周期过程指南》（GB/Z18493-2001）；(9)《计算机软件需求规格说明规范》（GB/T9385-2008）(10)《计算机软件测试文档编制规范》（GB/T9386-2008）。 5、付款方式和付款条件（因系统编制受限，招标文件有前后不一致时以此处为准）（1）付款方式：分期付款 （2）付款条件：

合同签订后5个工作日内，甲方向乙方支付合同总价的40%；设备运抵甲方指定地点并经甲方初步查验无误后，乙方按照剩余合同额向甲方开具不可撤销、见索即付的银行保函（或双方协商确认的其他方式），甲方收到银行保函正本后5个工作日内向乙方支付等额款项；设备安装调试完成，经甲方验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具增值税专用发票，甲方5个工作日内向乙方退还不可撤销、见索即付的银行保函正本。

3.3 技术要求

采购包 1：

标的名称：水沙科学综合研究装置

<table>
<tr><td>序号</td><td>参数性质</td><td colspan="3">技术参数与性能指标</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td>序号</td><td>货物名称</td><td>技术参数</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1</td><td>水沙科学综合研究装置</td><td>一、该装置主体结构包括透明钢化玻璃槽体与钢结构框架（含稳流段、导流/压波板）、变坡系统（上下游联动、精密升降与姿态锁定）、变频供回水系统（泵、阀门、管路、消能/溢流）、闭环控水位自动尾门系统（执行机构+角度/位移传感）、电磁流量测量与流量控制系统(执行机构+角度/位移传感）。
二、技术参数
1. 槽体结构
1）槽体尺寸：≥长 15 m × 宽 0.5 m × 高 0.8 m;
▲2）三面透明钢化玻璃（厚度≥15 mm），主体钢结构整体焊接并防腐；设三级稳流段与导流/压波构件；
▲3）玻璃底板平整度：±1.5mm;
▲4）玻璃边壁平整度：±1.5mm;
5）精度可调结构：设置精度可调结构，可通过调整结构调整水槽玻璃精度；
▲6）水槽进出口：304 不锈钢材质；
7）消能紊流装置：消能材料+导流格栅+压波板；
▲8）防渗与刚度：静水位至 0.7 m 无渗漏；满水状态挠度≤L/1000；玻璃边缘防崩处理，设安全防护与检修通道。
2. 变坡系统
1）变坡范围：-5%～+10%;
2）角度设定步距≤0.1°；
3）重复定位误差≤1mm;
4）跨范围姿态切换时间≤60s;
5）传动：蜗杆转速与蜗轮转速之比可定制；
6）变坡自动控制器：具有自动控制坡降比功能；
7）机械防偏限位：具有防止水槽变坡过程中侧向位移保护功能；
8）电子限位：能够设置安全限位，达到极限变坡范围-5%～+10%后限位器工作。
3. 闭环控水位自动尾门系统
▲1）尾门叶片材质：不锈钢；
2）过流面积：≥90%;
3）驱动：伺服电机配绝对值编码器；</td></tr>
</table>

					4）控制方式：按“目标水位设定值”闭环控制（PID/前馈等），稳态水位偏差≤±3 mm（静稳条件）； 5）执行机构：伺服/步进+高分辨传感器（角度/位移），控制分辨率≤0.1° 或 0.1 mm（等效）；具手/自一体、急停与上位机联锁； 6）手动控制器：具有手动与软件两种控制方式，可相互配合； 7）智能调控：能够在尾门开合过程中，根据尾门角度传感器实时开度数据和实际水位数据，动态计算最优的开合速度，系统闭环调整响应时间不大于30s； 8）实验数据的实时显示：支持实验数据的存储与导出，以及制图分析统计。 4. 电磁流量测量与流量控制系统 ▲1）额定流量能力：≥40 L/s； 2）变频调速：目标流量从停机至设定值的调节时间≤60 s； 3）电磁流量计：量程≥60 L/s，精度 0.5 级（±0.5%），双向测量，具上位机通讯；安装位置应处于管道直线段，并距离弯头段不小于八倍管道直径； 4）管路：管路防腐处理；配套阀门为电动调节阀/伺服球阀，流量调节分辨率≤0.5 L/s； 5）闭环控制：系统的硬件设备由软件同步控制，可根据反馈信号调节； 6）智能调控：根据实际情况对多个水泵进行动态优化分配，使系统整体性能最佳，满足恒定流与非恒定流的实验需要； 7）阀门控制：可调节水泵盲区内的流量，并防止回流、保证流量计满管； 8）实验数据：实验数据的存储与导出，以及制图分析统计。 9）泥沙搅拌混合系统：满足水槽供水量条件下，泥沙混合搅拌池，容积不小于 $5m^3$
			2	多点水位监测系统	▲1、测点：槽内≥5 处（超声/雷达任一或组合），单点分辨率≤1 mm（此精度参数需提供计量认证报告）、采样≥10 Hz；探头 IP65 及以上。 2、功能、参数配置：控制启停，设置采样率，查看水位实时变化曲线； 3、沿程水位：实时查看沿程水位变化趋势；能够在图上布局展示，可查看单路水位实时曲线变化； 4、数据管理：能够查看水位实时保存的水位的历史数据文件，实验数据可生成曲线图，提供数据保存功能；

					5、设备管理：设备的添加、删除、修改以及比例系数K、偏移量B值的标定功能。
			3	泥沙搅拌与含沙量控制/测量系统	1、搅拌功率：≥100 kW（支持高含沙浓度均匀混合与连续供砂）；具变频/定时，防堵与安全防护。 ▲2、含沙量测控：量程0～100 kg/m³，设定误差≤±5%F.S.。