西安理工大学重大设备更新项目设备采购合同

合同名称：供水安全测试实验系统

合同编号：2026104684HW0129

供水安全测试实验系统采购合同

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）与普朗特（天津）工程技术有限公司（乙方）就甲方购置 供水安全测试实验系统 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	供水安全测试实验系统	PLT-FTS-65（定制设备）	普朗特（天津）工程技术有限公司	1	790000	790000
合计总价（人民币大写）：柒拾玖万元整					**（小写）：790000 元**	
注：以上价款为包含货物费(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、安装调试费等完成本合同内容甲方应支付的全部相关费用。						

2.其他内容：

2.1 分项报价：本合同第一条设备购置清单（投标文件分项报价表）所列总价为合同总价人民币 790,000 元。乙方应在本合同签订前提供《分项报价明细表》，作为本合同的附件 1，列明设备名称、品牌、规格型号、生产厂家、数量、单位、单价、合价，分项合计应等于合同总价；不一致的，以合同总价为准。该明细表由乙方按中标总价、投标技术方案及投标承诺拆分填写并双方盖章确认，仅用于合同履行、验收、计价、资产入账及审计核查，不改变合同总价、技术标准及供货范围；乙方不得以明细表未列明、漏项或拆分错误为由要求增加费用或拒绝履行。

2.2 技术方案：设备具体技术构成、性能参数以附件 2《技术方案》为准。附件 1《分项报价明细表》和附件 2《技术方案》所列全部设备、构件及服务，以及实现系统功能所必需但未列明的辅材、配件、软件、安装调试、培训、售后等服务，均视为已包含在合同总价中，乙方不得另行收费。乙方不得擅自变更附

件1、2所列品牌、规格型号、生产厂家、数量、技术参数；确需变更的，应经甲方书面同意，且不得低于原标准及投标文件承诺。

2.3 验收扣减及附件效力：验收、付款、质保、售后及违约扣减，以本合同、附件1《分项报价明细表》、附件2《技术方案》、附件3《商务要求》、招标文件及投标文件承诺为依据。附件1、2所列构件缺件、少件、品牌型号不符、数量不足或性能不满足的，乙方应免费补足、更换或整改；乙方未按时处理的，甲方有权按第三方采购或维修报价从合同价款或履约保证金中扣减，不足部分由乙方5日内补足。附件1、2、3与本合同具有同等法律效力；附件与投标文件不一致的，以投标文件承诺的更高标准为准；附件与合同正文不一致的，以合同正文及对甲方更有利者为准。

3.技术要求、商务要求：乙方提供的货物必须符合国家安全环保标准、国家及行业产品质量认证标准。详细的配置、技术参数、指标、商务要求等，见合同附件1、2、3。

二、交付与运输

1. 交货时间：乙方应于本合同签订后 120 日历日内，将本合同项下全部设备运抵指定地点，并完成安装、调试，达到交付使用条件。

2.交付地点：西安理工大学 金花校区水泵与水泵站实验室

3.运输与保险责任：乙方负责本合同项下设备的包装、全程运输、装卸、保险事宜并承担相应费用。定制设备毁损、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货。

三、支付方式

按以下第 4 种方式进行支付。

1.乙方按照合同规定期限供货、调试完成，经甲方最终验收合格（一次性终

验或者试运行期满后终验）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一次性验收合格（即一次性终验）后，乙方开具全额合法有效的增值税专用发票，甲方在7个工作日内向乙方支付合同总价的60%。

3.合同签订后5个工作日内，甲方向乙方预付合同总价的40%；设备送达甲方指定地点并经甲方初步验收合格后7个工作日内，甲方向乙方支付合同总价的30%；设备试运行期满，经甲方最终验收合格并签署《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，甲方在7个工作日内向乙方支付合同总价的30%。

4.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，乙方按照剩余合同金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；设备安装调试完成或者试运行期满，经甲方最终验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具增值税专用发票，甲方在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。

5. 其他付款方式：_____。

四、履约保证金

合同签订后5个工作日内，乙方向甲方支付39500元（大写：叁万玖仟伍百元整）作为履约保证金。合同标的物经甲方最终验收合格后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5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5个工作日内补足差额。

五、安装与调试

1.安装调试服务：乙方应在合同签订后120个日历日内完成本合同项下全部设备的供货、运输、安装、调试及基础校准等工作，确保设备达到合同约定的技

术状态和交付使用条件，并向甲方提交完整的安装调试记录及验收资料，通知甲方组织验收。安装调试及相关服务所需费用均已包含在合同总价中，乙方不得另行收费。

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7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。

3.现场勘察及设备适配责任：乙方确认，在合同签订前已对设备安装现场及相关安装条件进行了必要的现场考察，并已充分了解设备安装所涉及的场地、空间、管道接口、电力及其他配套条件。乙方应根据现场实际情况合理确定设备选型、规格及配套方案，确保所供设备能够满足现场安装和使用要求。如因乙方设备选型、规格确定或配套方案与现场条件不匹配，导致设备无法正常安装或使用的，乙方应积极协调并负责提出合理解决方案，相关调整、更换、退货及重新供货等所产生的费用和经济损失均由乙方承担，甲方不承担因此产生的额外费用。因甲方原因导致现场条件发生变化的，双方另行协商处理。

4.安装调试标准：乙方应完成单机调试、联动调试和系统调试，形成完整调试记录（含参数设置、测试数据、异常处理、整改记录等），由双方现场代表签字确认。安装调试所需叉车、工具、吊装及现场作业配合由乙方负责，并提前2日做好准备；因乙方未按期准备导致安装延误、返工或产生额外费用的，由乙方承担。

5.培训：乙方应免费提供操作、运维培训及培训资料，培训应覆盖离心泵性能测定、串并联及调速运行、管道水锤防护、SCADA系统操作、数据采集与报警处理、日常维护及故障排查等内容。培训完成并经甲方确认后，方可进入验收程序。

6.安装调试不合格的处理：安装调试未达到合同、附件及投标文件承诺标准的，乙方应免费返工、整改或更换，直至达到约定标准；由此增加的费用和延误由乙方承担。乙方拒绝整改或整改后仍不合格的，按本合同第六条及第九条处理。

7.安全与现场管理：乙方应遵守甲方现场管理规定，做好用电安全、文明施工及成品保护；因乙方原因造成甲方或第三方人身、财产损失的，由乙方承担全

部责任。

六、验收

1.验收标准：以本合同及附件约定的采购参数技术要求，招标文件、投标文件、国家行业相关质量标准为依据。

2. 验收流程：

初步查验：设备运抵交付地点后，甲方对设备的外包装、数量、型号、规格等进行初步查验。

正式验收：本合同采取以下第2种方式进行正式验收。

（1）一次性验收

设备无需安装调试或者虽然需要安装调试但无需设置试运行期限的，可采取一次性验收方式，该一次性验收即为最终验收。（甲方收到乙方提交的书面验收申请及完整验收资料之日起 ___个工作日内完成）

（2）初步验收+最终验收

设备安装调试完毕后需设置试运行期限的，则在安装调试完毕并自检合格后，乙方通知甲方进行初步验收，双方对设备基本运行情况进行确认。乙方应在初步验收时提供累计不少于72小时的运行记录，运行记录应包含运行时间、关键参数、故障及处理情况，作为初步验收资料。此外，性能测试验收过程中，要求设备单次连续运行4小时无故障，关键参数与投标文件承诺值对比无偏差。初步验收应在甲方收到乙方书面验收申请及完整验收资料验收之日起7个工作日内完成。

初步验收合格后，进入为期7日的试运行期。鉴于本项目设备为教学实验设备，试运行采用分次运行方式，试运行期内分不少于3次运行，每次连续运行不少于4小时，分次运行均无故障且关键参数稳定的，视为满足试运行要求。试运行期满后，设备性能稳定且符合合同全部要求的，由甲方组织最终验收。大型或复杂项目，甲方有权邀请国家认可的第三方机构参加验收。最终验收应在试运行期满结束后14个工作日内完成。

最终验收合格以甲乙双方共同签署的《验收合格报告》为准。

3. 验收不合格的处理

初步查验或者正式验收（含一次性终验、初验、试运行期满后终验）不合格，

乙方应在收到甲方书面通知后7日内进行整改（含更换、重做），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，或按期完成整改但复验仍不合格的，则视为乙方根本违约，甲方有权解除合同、要求退款、退货并追究乙方违约责任。因验收不合格而产生的整改、退货等一切费用及损失由乙方承担，因整改造成的延误由乙方按照本合同第九条第2款约定承担逾期履行责任。乙方更换合格设备的，更换后的设备质保期自新设备最终验收合格之日起重新计算。

七、质量保证及售后服务

1. 乙方在此陈述并保证，其向甲方提供的所有信息、资料、文件、陈述均为真实、准确、不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。乙方进一步保证，其所供设备为全新未使用过的、来源合法，符合国家和有关行业安全环保标准、质量标准，且完全符合本合同及附件、招标文件、投标文件约定的技术参数、规格型号等各项要求。

2.合同标的物自最终验收合格之日起质保期为5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。在质保期内因质量问题更换的零部件，更换后应按该零部件制造商或供应商的正常质保政策享有相应质量保证；如整机剩余质保期长于该零部件质保期，则按整机剩余质保期执行。零部件更换不导致整机或系统质保期重新起算或延长。

3. 乙方承诺提供5年（或不低于_____年）的免费软件升级、技术咨询等技术支持服务。质保期外，乙方应以优惠价格□/免费□提供终身维修服务与优惠价☑/成本价□的备品备件供应。

4.乙方须在接到甲方故障通知后8小时内响应，48小时内派技术人员到达现场并完成维修。如遇紧急故障，应提供不间断支持直至故障排除。乙方应按招标文件要求，每年提供预防性维护服务，并免费提供应用答疑和集中培训服务。质保期内，乙方应免费提供设备正常使用所需的备品备件，维修更换的配件及备品备件应为原设备厂家生产。乙方还应按照招标文件要求提供原材料来源证明及质量检验报告。因客观原因确实无法在48小时内完成维修的，乙方应及时书面说明原因、提出替代保障措施及明确的修复期限，并经甲方确认；该确认不免除乙方应承担的合同责任。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。

八、产权与保密

1.设备权利声明：乙方保证所供设备（包括硬件及随附软件）所含的全部知识产权归乙方或其合法许可方所有，所供设备为其合法所有或有权处分，不存在任何权利瑕疵。甲方在设备交付并经甲方验收合格后，取得该所供硬件设备的完整所有权，并获得该设备及所附软件的非独占、可在甲方及其内部关联主体间转让或共享的使用权（含甲方委托第三方在该项目后续开发的使用权）。

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。

3.知识产权补充约定：

3.1 不侵权保证及责任：乙方保证本项目使用的技术、产品和服务不侵犯任何第三方知识产权。因第三方主张权利或发生法律、经济纠纷的，由乙方负责处理并承担全部责任和费用，包括赔偿金、律师费、诉讼/仲裁费、保全费、鉴定费等；甲方因此无法正常使用合同设备的，乙方应负责更换、修改或取得合法授权，费用由乙方承担；无法解决的，甲方有权解除合同并要求乙方赔偿全部损失。

3.2 项目成果归属：在不改变第 1 款设备硬件及随附软件权属约定的前提下，甲方享有本项目实施过程中产生的知识成果及知识产权，包括控制程序、SCADA 组态/画面/报表、数据模型、算法、实验数据、技术文档、改进方案等。乙方在本合同签订前已拥有的背景知识产权仍归乙方，但乙方应授予甲方为本项目实施、使用、运维、升级所需的免费、非独占、不可撤销的使用权；未经甲方书面同意，乙方不得将项目过程成果用于其他项目或向第三方披露。

3.3 知识成果使用及许可：乙方采用自有或第三方知识成果的，应书面告知甲方，并交付开发接口、开发手册、数据字典、部署说明等技术资料，承诺提供无限期支持；甲方及甲方委托的第三方有权为本项目后续开发、运维、升级使用上述知识成果、软件及技术资料，乙方不得另行收取许可费或设置使用限制。乙方应保证投标报价已包括合法使用相关知识产权的全部费用，并提供许可证明或授权文件。交付软件含开源或第三方组件的，乙方应提供清单及许可说明，保证不影响甲方按本合同使用、复制、维护、升级及委托第三方开发，且不要求甲方承担额外开源义务或费用。

3.4 条款存续：本条不因合同履行完毕、解除或终止而失效。乙方违反本条给甲方造成损失的，应承担全部赔偿责任。

九、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，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。甲乙双方均应遵循诚信原则，根据合同的性质、目的全面履行合同约定义务，任何一方违反本合同约定，均应承担相应的违约责任。

2.乙方逾期履行义务的，包括但不限于未按本合同约定时间完成交货、完成安装调试、配合完成验收的，每逾期一日，应向甲方支付合同总金额1‰的违约金；逾期超过15日或者根据本合同第六条第3款约定视为乙方根本违约的，甲方有权单方解除合同。

3.乙方原因导致设备侵犯第三方知识产权或存在其他权利纠纷，致使甲方（含甲方内部关联主体及甲方委托的第三方）无法正常使用或卷入诉讼的，乙方应负责解决并承担全部费用。同时，甲方有权选择解除合同。

4. 乙方未经甲方书面同意擅自将定制设备项目分包或转让的，甲方有权立即解除合同。乙方不得将本合同项下供货、安装、调试、培训、售后等全部或部分义务分包、转包给第三方，也不得以合作、联营、挂靠、借用资质、劳务分包等名义变相分包或转包；乙方为履行合同向设备制造商采购标准货物、软件许可的除外，但乙方仍应就全部合同义务向甲方承担全部责任。违反本款约定的，甲方有权立即解除合同，并要求乙方承担违约责任。

5.乙方存在其他根本违约情形，包括但不限于技术参数虚假、提供的资质文件造假、隐瞒设备已知的缺陷、瑕疵、潜在风险等重大问题足以影响甲方缔约决策或合同目的实现的、设备存在严重质量问题无法修复、拒绝交付设备、交付设备义务以外的其他主要义务未履行经甲方书面催告合理期限仍未履行等，甲方有权根据情况选择要求乙方退货、更换、减少价款或解除合同。

6. 因乙方违约甲方解除合同的，甲方有权要求退货，乙方除应返还甲方已支付款项外，还应支付合同总价款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。

7. 任何一方违反本合同约定，给对方造成损失的，应赔偿对方全部直接和

间接损失，包括但不限于诉讼费、律师费、鉴定费、保全费、差旅费等。

8. 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、验收等问题）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。

9.对于招标文件、投标文件规定的其他违约情形及相应违约责任，双方予以认可并遵守执行。

10 其他：_____

十、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。

十一、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.招投标文件及乙方澄清文件、承诺等均为本合同的附件，与本合同具有同等法律效力（本条款适用于招投标项目）。本合同的附件包括：附件 1《分项报价明细表》、附件 2《技术方案》、附件 3《商务要求》。

3. 乙方应根据法律法规的要求建立并维系自身良好的健康、安全、环保体系。乙方因履行合同造成乙方和或第三方的人员损失和（或)财产损失以及环境污染损失由乙方承担全部责任。

4. 本合同履行过程中，对于往来通知应以书面形式（包括但不限于电子邮件、短信等形式）送达对方。甲乙双方以下列地址作为接收双方往来通知的送达地址，当通知到达下列任一地址时，即视为已经送达。如一方变更下列地址的，应当在变更当日以书面形式通知对方，否则对方按本合同约定地址发出的通知视为有效送达。甲乙双方发生争议引发诉讼或仲裁的，以下地址同时作为法院或仲裁机构司法文书的送达地址。

甲方送达地址：西安市金花南路 5 号

联系人：王哲

联系电话：17319952389

电子邮箱：wangzhewater@xaut.edu.cn

乙方送达地址：天津市北辰区双口镇河北工业大学科技园9号楼601室

联系人：赵腾

联系电话：15513164834

电子邮箱：1784078814@qq.com

5.本合同履行及后续审计中，乙方须无条件配合甲方及审计、财政等监督管理部门的工作，提供所需全部资料。

甲方（盖章）：西安理工大学	乙方（盖章）：普朗特（天津）工程技术有限公司
信用代码：1261000043523042XN	信用代码：91120113MA05Q6RW3U
地址：西安市金花南路5号	地址：天津市北辰区双口镇河北工业大学科技园9号楼601室
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：中国农业银行股份有限公司天津北洋支行 银行账号：02220101040034605
法人/委托代理人签字：	法人/委托代理人签字：赵腾
电话：173 1995 2384	电话：16602213895
签订日期：2026年1月6日	签订日期：2026年1月6日

附件 1　分项报价明细表

项目名称：供水安全测试实验系统

序号	设备/系统名称	品牌/规格/型号	生产厂家	数量	单位	单价（元）	小计（元）	备注
1	单级单吸变频离心泵	上海东方泵业 XA40/20A	上海东方泵业（集团）有限公司	2	台	17,800	35,600	含配套电机 2 台，型号为西门子 1LE0001-1DA23-3；含转矩转速测量设备 2 套，型号为西安盖文 GTS210 和 GSI309-1。上述设备费用均已包含在本项小计中，不另行计费。
2	陶瓷压阻压力变送器	CYG401 高频动态型	昆山双桥传感器测控技术有限公司	20	台	5,800	116,000	量程、输出、供电等应以附件 2 及厂家项目专用确认文件为准。
3	水力过渡过程高速数据采集终端	WS-5931N，网络接口，16 位数据采集仪（定制）	北京波谱世纪科技发展有限公司	1	台	52,000	52,000	32 路模拟输入，200 kHz/通道，16DI/8DO，TTL 兼容；应配置 RS485 接口。具体参数见附件 2。
4	远程电动执行管道阀（开关型）	定制	上海力典电磁阀有限公司	12	台	4,200	50,400	具体口径、压力等级、材质、法兰标准、执行器及尺寸以附件 2 和厂家确认图纸为准。
5	远程电动执行管道阀（流量调节型）	定制	惠州市派格森科技有限公司	2	台	15,800	31,600	0～100%连续开度控制；启闭时间 5～120 s 可调；具体参数以附件 2 及厂家确认文件为准。
6	动力控制柜及 PLC 控制系统	定制	普朗特（天津）工程技术有限公司	1	套	78,000	78,000	采用 1 台西门子 S7-1200 1215C CPU 统一泵控和阀控；变频器应统一为创安 CA700-4T-11GB×2。具体参数见附件 2。上述设备费用均已包含在本项小计中，不另行计费。
7	数据机柜及信息化设备	定制集成	普朗特（天津）工程技术有限公司	1	套	21,600	21,600	具体服务器、操作终端、展示终端、交换机、遥测终端、UPS 等构成及型号按附件 2 执行；验收时逐项核对。上述设备费用均已包含在本项小计中，不另行计费。
8	其他传感器	泵进口真空压力传感器×2、泵出口压力传感器×3，压力式水位传感器×2，江苏华流，定制；磁翻板液位计×2，泰州力尔；电磁流量计×2，承德盛合	江苏华流仪表有限公司；泰州市力尔仪器仪表有限公司；承德盛合智能仪器仪表有限公司	1	套	16,800	16,800	各类传感器量程、精度、输出、供电、防护等级等以附件 2 及厂家项目专用技术规格书为准。
9	管网 SCADA 应用系统（核心产品）	自研 SCADA 平台	普朗特（天津）工程技术有限公司	1	套	388,000	388,000	功能范围按附件 2，具体包括管网动态显示、泵阀控制、数据采集、历史存储、水锤分析、故障诊断、安全保护、报警、报表及权限管理等。
合计总价（人民币大写）：柒拾玖万元整						**合计**	**790,000**	**人民币：790,000 元**

注：以上价款为包含货物费（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、安装调试费等完成本合同内容甲方应支付的全部相关费用。

说明：本表价格及 9 个计价单元依据乙方原分项报价整理；具体技术参数、品牌型号、系统功能及验收要求以合同附件 2《技术方案》为准。

附件 2

技术方案

本技术方案为《供水安全测试实验系统采购合同》的组成部分，与合同正文、附件 1《分项报价明细表》和附件 3《商务要求》一并执行。本附件用于明确设备品牌、制造商、规格型号、数量、关键技术参数、系统功能、安装预制要求、软件功能及验收控制要求。附件 1 主要用于核对设备构成、品牌型号、数量和价格，本附件主要用于核对技术性能、系统功能和实施要求。

一、总体技术构成

供水安全测试实验系统由泵组及转速转矩测量系统、压力/流量/液位测量系统、电动阀及管路控制系统、动力控制柜及 PLC 系统、数据机柜、水力过渡过程高速数据采集系统、管网 SCADA 应用系统以及配套电控间等组成。系统应支持离心泵基本性能、变速性能、串并联性能及输水管道水锤等实验，并完成数据采集、存储、分析、显示、报警和权限管理。

二、泵组及转速转矩测量系统

2.1 单级单吸变频离心泵

配置 2 台单级单吸卧式离心泵，制造商为上海东方泵业（集团）有限公司。根据厂家性能表中三工况点参数，泵型号确定为 XA40/20A。

项目	乙方承诺参数	验收控制要求
制造商	上海东方泵业（集团）有限公司	品牌及制造商不得擅自变更
型号	XA40/20A	应与铭牌、厂家技术资料一致
数量	2 台	按实物核对
转速	2900 r/min	系统应限制泵轴实际最高转速不超过 2900 r/min
小流量工况	Q=17 m³/h，H=57.4 m	以厂家性能曲线及现场性能测试核对
额定工况	Q=29 m³/h，H=52.4 m	同上
大流量工况	Q=34.5 m³/h，H=48 m	同上
轴功率（对应三工况）	约 5.72/7.46/8.05 kW	用于泵组匹配校核
进出口口径	进口 DN65，出口 DN40	法兰连接，现场接口应匹配

2.2 配套低压交流异步电动机

泵组驱动电机采用西门子低压交流异步电动机，型号 1LE0001-1DA23-3，数量 2 台，额定功率 11 kW。该电机为 160M 机座、2 极电机，50 Hz 额定转速约 2935 r/min。泵厂家性能表中“Y160M1-2”属于配套电机的机座/极数型式标注，并非本项目最终采用的具体品牌型号；本项目最终配套电机以西门子 1LE0001-1DA23-3 为准。

项目	乙方承诺参数	验收控制要求
制造商/品牌	西门子（SIEMENS）	原厂产品，提供铭牌及产品资料
型号	1LE0001-1DA23-3	不得以其他型号替代，确需变更须经甲方书面同意
数量	2 台	按实物核对
额定功率	11kW	与变频器及机械传动系统匹配
供电	三相 380 V，50 Hz，可变频	与动力控制柜匹配
额定转速	约 2935 r/min（50 Hz）	不得直接以额定频率使泵轴超过 2900 r/min

鉴于电机额定转速约 2935 r/min，高于水泵性能表标称转速 2900 r/min，系统应通过变频器输出频率上限、转速反馈及 PLC 限幅逻辑限制泵轴实际转速。初始频率上限可按约 49.4 Hz 设置，最终以转速传感器实测值校核，确保正常实验工况下泵轴转速不超过 2900 r/min。

2.3 转速转矩测量设备

每套泵组配置 1 套转速转矩测量系统，共 2 套。采用西安盖文电子科技有限公司 GTS210 动态扭矩传感器与 GSI309-1 动态扭矩测试仪组合测量泵轴转速、转矩和轴功率。

按 11 kW、2900 r/min 计算，电机额定轴转矩约 36.2 N·m，因此 100 N·m 量程可覆盖额定运行及一定过载工况，同时避免 500 N·m 等过大量程造成测量分辨率下降。最终传感器量程应在制造厂家项目专用选型文件中明确。

设备	乙方承诺配置	关键参数及验收要求
动态扭矩传感器	西安盖文电子科技有限公司 GTS210，2 台	量程采用 100 N·m 档或更高且不降低精度；精度≤±0.2%FS（优选 ±0.1%FS）；供电 12～24 VDC；最高转速≥15000 r/min；安全过载 200%；应同时输出转矩和转速信号
动态扭矩测试仪	西安盖文电子科技有限公司 GSI309-1，2 台	显示转矩、转速、功率；支持传感器频率/脉冲输入；具有隔离 4～20 mA 模拟输出，可将信号接入 PLC/数据系统
转速采集链总体性能	GTS210+GSI309-1 及必要的信号转换/接口模块	应满足招标文件转速采集要求：远传式；频率范围 1～10 kHz；记录输出 4～20 mA；脉冲输出 0～10 V 方波；报警响应时间≤50 ms；现场安装部分防护等级不低于 IP65。乙方应在供货前提供制造厂家盖章的项目专用技术确认文件；如 GSI309-1 本体不能单独满足某项要求，应配置必要的接口/转换模块，不得降低系统功能

2.4 变频器

项目	乙方承诺参数	验收控制要求
品牌	创安	不得擅自变更
型号	CA700-4T-11GB	2 台
适配电机功率	11 kW	与西门子 1LE0001-1DA23-3 匹配
功能	支持变频调速及与控制系统通讯	应支持 PLC 给定、运行状态反馈及转速上限控制

2.5 泵组机械预装与整体交付要求

每套泵组机械传动顺序为：电动机—联轴器—动态扭矩传感器—联轴器—水泵泵体。泵组应在乙方制造/集成场地完成底座、支架、联轴器、扭矩传感器及水泵的整体机械装配、找正和初步调试后，以整体泵组形式运至现场，不得将轴系找正作为现场临时拼装工作。

泵组安装后各轴系同轴度误差应不大于 0.05 mm。电机、扭矩传感器及水泵应保持合理的轴线高度，底座和支架应具有足够刚度，必要位置设置减振垫。现场仅进行整体就位、地脚固定、管路连接、电气接线及最终复核。乙方应提供泵组预装找正记录和出厂前试运行记录。

三、压力、流量、液位测量及阀门系统

3.1 陶瓷压阻压力变送器

配置 20 台用于水锤瞬态压力测量的陶瓷压阻压力变送器，制造商为昆山双桥传感器测控技术有限公司，拟采用企业应答文件所列 CYG401 高频动态型产品。具体参数如下表所示，其余稳定性、温度范围、感应元件、壳体材料、循环寿命、电气连接及防护等级不得低于招标文件要求，并由制造厂家项目专用技术规格书确认。

最终供货应为包含敏感元件、必要信号调理/放大电路、供电及接口配套的完整压力变送器，不得仅交付未经调理的敏感元件。变送器应采用与高速数据采集终端 WS-5931N 匹配的高频电压输出，确保完整测量链满足水锤瞬态信号的动态响应要求。

项目	乙方承诺参数	验收控制要求
制造商	昆山双桥传感器测控技术有限公司	不得擅自变更
型号	CYG401 高频动态压力传感器本体，配套宽带信号处理器/放大调理单元，组成完整高频动态压力变送器；优先采用一体式结构	20 只
量程	0～4 MPa	经项目选型确认；铭牌/标定证书一致
固有频率	4 MPa 档约 320 kHz，且不低于 200 kHz	以厂家产品手册和出厂资料为准

项目	乙方承诺参数	验收控制要求
响应速度	上升时间约 0.5 μs，系统响应时间应满足≤2 μs	以厂家手册及测量链配置核验
输出	优先采用 0～5 V 或与高速采集仪匹配的高频电压输出	不得因增加变送环节显著降低频响
等效灵敏度	在 0～5 V 满量程输出条件下约 1250 mV/MPa，应不低于 1000 mV/MPa	最终以厂家标定/校准文件为准
供电	按 CYG401 具体高频版本配置，可采用 12 VDC 恒压或厂家规定的恒流/双电源方式	乙方负责配套信号调理及电源，保证与采集终端兼容
压力接口	M20×1.5 或经现场确认的等效接口	应与现有管路/引压结构匹配
防护	不低于 IP65 或采取等效防护措施	现场可长期可靠使用

3.2 水泵进出口压力、水罐水位及流量测量

除 20 个高频动态压力测点外，另配置水泵进出口压力测量、压力式水位测量和电磁流量测量。真空压力传感器、压力传感器及压力式水位传感器均采用江苏华流仪表有限公司定制产品；因属于项目定制件，可不设置通用商品型号，但必须以制造厂家盖章的项目专用技术规格书作为供货及验收依据。

上述定制传感器供货前，乙方应提交江苏华流仪表有限公司盖章的项目专用技术规格书/选型确认单，至少包括量程、精度、稳定性、过载能力、输出、供电、防护等级、材料、接口和外形尺寸；到货时提供合格证、出厂检验或标定报告。没有通用商品型号不影响验收，但不得仅以乙方自行编制的参数表代替制造厂家确认文件。

设备	制造商/数量	乙方承诺参数
泵进口真空压力传感器	江苏华流仪表有限公司，2 台	量程-0.1～0.2 MPa；4～20 mA 两线制；精度不低于±0.1%FS；稳定性≤±0.1%FS/年；响应时间≤5 ms；防护≥IP65；过载能力不低于 150%FS；用于两台泵进口压力/真空度测量
泵出口压力传感器	江苏华流仪表有限公司，3 台	量程 0～1.6 MPa；4～20 mA 两线制；精度不低于±0.1%FS；稳定性≤±0.05%FS/年；防护≥IP65；过载能力不低于 150%FS；用于泵出口压力和扬程计算，量程应覆盖串联运行稳态压力
压力式水位传感器	江苏华流仪表有限公司，2 台	量程 0～5 m；线长 30 m；精度 0.2 级或更高；4～20 mA 两线制；24 VDC；防护 IP68；响应时间≤5 ms；安装于进、出水罐底部/排污口适配位置
电磁流量计	承德盛合智能仪器仪表有限公司，2 台	DN65；量程 0～60 m³/h；精度 0.5 级或更高；4～20 mA 输出；AC220 V；防护 IP65；不锈钢本体；法兰连接

3.3 磁翻板液位计及压力仪表三通旋塞阀

设备	乙方承诺配置	验收要求
磁翻板液位计	泰州市力尔仪器仪表有限公司，UHZ-519-C	利用现有罐体接口安装，原则上不新增压力罐开孔；户外部分配置保温/防护措施
压力表三通旋塞阀	泉州市悦泉卫浴有限公司，M20×1.5，6 个，黄铜材质	用于泵前后压力/真空测量仪表及相关测点的隔离、泄压、维护和校验；与现场接口匹配

3.4 电动阀

配置远程电动执行球阀共 14 台，其中开关型 12 台、流量调节型 2 台。开关型采用上海力典电磁阀有限公司产品，流量调节型采用上海秦冶阀门集团有限公司定制产品。

定制电动阀不强制要求通用商品型号，但必须形成可追溯的项目专用型号/编号。乙方在生产前应提交制造厂家盖章的项目专用技术规格书和尺寸图，明确口径、压力等级、阀体/阀芯材质、法兰标准、执行器型号、供电、输入/输出信号、动作时间、反馈方式、防护等级及项目专用编号；到货时铭牌、出厂检验报告、合格证应与确认文件一致。

类型	乙方承诺配置	关键参数及验收要求
开关型电动球阀	上海力典电磁阀有限公司，12 台，定制/项目选型	球阀+电动执行器；具备手动操作；全开/全关反馈；阀门口径、压力等级、材质、法兰标准、面间距应与原管路匹配
流量调节型电动球阀	惠州市派格森科技有限公司，2 台，定制	0～100%连续开度控制；4～20 mA 控制及开度反馈；全开至全关时间 5～120 s 可设置；具备手动操作及位置反馈
现场尺寸	法兰面间距按现场复测约 22 cm 控制	乙方下单前应复测并提交制造厂家盖章尺寸图，经甲方书面确认后生产

四、动力控制柜及 PLC 控制系统

4.1 控制柜总体配置

项目	乙方承诺配置	验收要求
柜体	标准控制柜，颜色 RAL7035，防护等级 IP54，含照明、端子排	内部强弱电分区、信号线与动力线分开敷设，具备散热措施
主电源	三相 AC380 V 50 Hz 五线制，总功率≥25 kW	内部提供所需 AC220 V、DC24 V 等控制电源
配电保护	微型断路器、浪涌保护器、端子排等	按回路配置，便于隔离检修
变频器	创安 CA700-4T-11GB，2 台	用于两台 11 kW 电机独立调速
人机界面	昆仑通态 15 英寸 HMI	用于现场监视、参数设置和控制

4.2 PLC 选型及用途

泵控 PLC 和阀控 PLC 由一套 CPU 配置，通过工业以太网通信；不得以其他型号替代，除非经甲方书面同意且技术性能不低于本附件。乙方应在生产前提供最终 PLC 硬件 BOM、I/O 分配表和电气原理图。图纸中的 CPU 型号、I/O 模块、端子号和本附件应保持一致；如存在差异，以经甲方书面确认的最终图纸和本附件较高要求为准。

控制单元	乙方承诺配置	主要用途
PLC 主控制器	西门子 S7-1200 1215C，1 套 CPU，配套原厂/兼容	统一完成两台泵及 14 台电动阀的控制、状

控制单元	乙方承诺配置	主要用途
	DI、DO、AI、AO 扩展模块	态采集、安全联锁、报警及数据上传
泵控功能	由同一 PLC CPU 及其泵控 I/O 模块实现	两台泵启停、变频频率给定、转速/压力/液位采集、运行状态监测及安全联锁
阀控功能	由同一 PLC CPU 及其阀控 I/O 模块实现	12 台开关型阀和 2 台调节型阀的动作控制、开度给定、位置反馈、超时/不到位报警
通信	工业以太网；向上不少于 2 个以太网接口，向下不少于 2 个 RS485 接口	泵阀联动、状态互锁、数据上送 SCADA

4.3 PLC I/O 配置

以下泵控 I/O 与阀控 I/O 均由同一台 S7-1200 1215C CPU 统一管理，通过扩展 I/O 模块实现；两类 I/O 点数分别满足各自控制需求。

I/O 类型	泵控实际配置	主要用途
DI	20 点	两台泵运行/停止/故障、变频器就绪/故障、急停及备用
DO	16 点	两台泵启停、变频器启停、声光报警及备用
AI	6 路	两台泵进出口压力、水箱液位
AO	4 路	两台变频器频率给定及备用

I/O 类型	阀控实际配置	主要用途
DI	28 点	12 台开关阀全开/全关反馈、2 台调节阀位置反馈及备用
DO	18 点	12 台开关阀开/关指令、2 台调节阀控制及备用
AI	4 路	2 台调节阀开度反馈及备用
AO	4 路	2 台调节阀开度给定及备用

五、数据机柜及信息化设备

5.1 数据工作站/服务器

数据工作站采用联想 ThinkSystem 定制配置。定制整机须提供联想原厂或联想授权渠道出具的整机配置清单、机器类型/序列号及保修信息，关键部件不得以无原厂兼容证明的第三方部件替代。

项目	乙方承诺配置	验收控制要求
处理器	2 颗 Intel Xeon Silver 4210，每颗 10 核 20 线程，基础 2.2 GHz、睿频 3.2 GHz、85 W	数量、型号和核心参数现场核验
内存	64 GB（32 GB×2）RDIMM，TruDDR4 2933 MHz，整机支持扩展至≥1 TB	容量、类型及扩展能力不低于该要求

项目	乙方承诺配置	验收控制要求
RAID 控制器	Lenovo ThinkSystem RAID 730-8i 2GB Flash PCIe 12Gb Adapter（2 GB Flash 版本，带 CacheVault/超级电容掉电保护），PCIe 3.0×8，12Gb SAS/SATA，≥8 个内部端口	不得采用 RAID 730-8i 1GB Cache 版本。供货配置应明确 2GB Flash 版本及原厂部件号/序列信息
数据盘	4×8 TB，3.5 英寸，7200 rpm，SAS 12Gb/s 热插拔，512e，配置 RAID5（或经甲方同意 RAID6）	容量、接口、转速及 RAID 方式现场核验
系统盘	2×480 GB 企业级 SSD，SATA 6Gb/s 热插拔，配置 RAID1；DWPD≥1，MTBF≥200 万小时	提供型号/参数证明
PCIe 扩展	与所供 ThinkSystem 整机平台原厂兼容的 PCIe 3.0 转接卡，通道配置不低于×8/×8/×8	如采用非 SR590 平台，须提供联想原厂兼容性/配置证明并保证整机质保
电源	双 550 W 冗余电源	支持冗余

5.2 操作系统与数据库

软件	乙方承诺配置	验收要求
服务器操作系统	Windows Server 2022 标准版，16 核心授权	提供合法有效授权
数据库	Microsoft SQL Server 2022 标准版，4 核心授权	提供合法有效授权

5.3 操作终端

项目	乙方承诺配置	验收要求
主机平台	联想 ST45V3 或乙方应答所承诺的同配置联想工作站	不得低于以下具体配置
处理器	AMD EPYC 4344P，8 核 16 线程，基础主频 3.8 GHz	≥6 核且基础主频≥3.0 GHz
内存	≥16 GB DDR5	性能不低于招标 DDR4 3200 MHz 要求
存储	1 TB M.2 NVMe SSD	容量及协议现场核验
显示器	Lecoo B2413-R，23.8 英寸 IPS，1920×1080	乙方须提供厂家规格书，确认最终供货产品采用 IPS 面板；含显示器连接线
键鼠	USB 键盘、鼠标	随主机配套
便携终端	联想 ThinkBook 14+，i5-13420H，16 GB 内存，512 GB SSD，1 台	按应答承诺供货

5.4 展示终端

项目	乙方承诺配置	验收要求
品牌/类型	希沃 75 英寸教学触控一体机	尺寸≥75 英寸
显示	4K，原生分辨率 3840×2160	现场显示测试
系统与存储	Android 系统，8 GB+128 GB	按设备信息核对
摄像头	内置约 4800 万像素摄像头	按产品配置核对

项目	乙方承诺配置	验收要求
麦克风	内置麦克风，拾音距离约 3 m	功能测试
扬声器	内置扬声器 2 个	功能测试
交互功能	触控/手写、白板、任意页面批注、PPT 播放、U 盘读取、无线投屏	逐项功能验收
随机配件	遥控器、触控笔、HDMI 高清线、U 盘、壁挂组件	按清单验收

5.5 操作台

项目	乙方承诺配置	验收要求
品牌	寒曼	按应答承诺
结构	双联操作台，SPCC 优质冷轧钢	结构稳固、表面无明显缺陷
尺寸	1200×750×900 mm（按招标文件要求）	如现场需微调应经甲方书面确认
配套	椅子 2 把	随操作台交付

5.6 工业级以太网交换机

项目	乙方承诺配置	验收要求
品牌/型号	华为 CloudEngine S5735I-S-V2 系列宽温交换机	原厂产品
端口	24 个 10/100/1000Base-T 以太网端口，具备万兆上行能力	不少于招标要求
交换容量	≥520 Gbps（应答配置）	不低于 330 Gbps
包转发率	≥171 Mpps（应答配置）	不低于 100 Mpps
功能	支持全端口线速转发、统一网管、终端识别、802.1x/MAC/Portal 认证、ARP 防欺骗、DHCP Snooping、DAI、IP Source Guard 等	结合实际授权和配置逐项测试

5.7 数据遥测终端机

项目	乙方承诺配置	验收要求
制造商/型号	厦门四信通信科技有限公司 F9164 V3-LTE，1 台	按铭牌核验
通信	支持 2G/3G/4G/Ethernet/LoRa/NB-IoT 等，支持主备通道切换及短信通信	现场功能测试
数据保障	支持断点续传、数据自动补发、本地 FLASH≥32 MB	网络中断恢复测试
接口	≥1 路脉冲计数、2×RS232、2×RS485、4×AI、2×DI、2×继电器 DO、1×以太网	逐项核验
扩展	支持外接北斗、串口配置和升级	提供接口及功能说明

5.8 UPS 不间断电源

项目	乙方承诺配置	验收要求
品牌/型号	山特（SANTAK）C2K（G7）	在线式 UPS
容量	2000 VA/2000 W	为数据工作站、操作终端、工业交换机等核心设备提供断电保护
保障范围	核心数据设备，不要求为 75 英寸展示终端供电	断电时应保证数据保存和安全关机

六、水力过渡过程高速数据采集系统

配置北京波谱世纪科技发展有限公司 WS-5931N 型网络接口 16 位数据采集仪（项目定制），用于 20 路高频动态压力测点等水锤瞬态信号采集。

高频水锤数据采用“实验触发窗口”方式采集和归档，采样率最高 200 kHz/通道；常规运行数据按约 1 Hz 连续记录。高频原始波形不要求全年 24 小时连续以 200 kHz 保存，但每次实验的完整原始波形、时间戳和测点信息均应可保存、查询和导出。

项目	乙方承诺参数	验收要求
A/D 分辨率	16 位	按设备参数核验
最高采样频率	每通道 200 kHz	高频水锤采集时可配置至 200 kHz/通道；不得在合同附件中写成 250 kHz
准确度	0.03%	按厂家资料/检验文件核验
稳定度	0.02%/h	同上
线性度	0.015%	同上
模拟输入	32 通道，±10 V	满足 20 路高频压力及扩展需求
数字 I/O	16DI/8DO，TTL 兼容	按设备核验
同步采集	每通道独立 A/D 并行同步采集	满足水锤多点同步采集
IEPE	支持直接连接 IEPE 传感器	按配置核验
输入接头	BNC	按实物核验
网络接口	RJ45，100M 以太网/TCP-IP	支持远程/分布式采集
串行接口	≥1 路 RS485 接口	满足招标文件要求，按实物及厂家资料核验

七、实验功能要求

7.1 离心泵基本性能实验

系统应能够在恒定转速下通过调节出口阀门获得不同流量工况，同步采集泵进口压力、出口压力、流量、转速和转矩，计算扬程、轴功率和效率，形成 H-Q、N-Q 和η-Q 性能曲线。若实测转速偏离基准转速，应支持按比例律进行换算或按实测转速记录。

7.2 离心泵变速性能实验

系统应能够通过变频器改变水泵转速，在不同转速下完成多工况数据采集并绘制性能曲线，用于验证水泵比例律及变速调节规律。

7.3 输水管道水锤实验

系统应通过流量调节型电动阀快速/延时关闭形成水锤工况，阀门关闭时间应在 5～120 s 范围内可设置；高速数据采集系统同步记录多点压力瞬态过程，支持单测点压力-时间曲线和多测点空间压力分布分析。

7.4 水泵串、并联性能实验

系统应支持两台水泵串联、并联运行及相应变速运行。并联工况应能够测量各支路流量并计算总流量；串联工况应能够测量系统端点压力并计算总扬程。系统阀门逻辑、泵启停顺序及联锁应满足安全运行要求。

八、管网 SCADA 应用系统

SCADA 系统应完成实验管网动态显示、泵阀控制、实时数据采集、历史存储、曲线分析、报警管理、报表及权限管理，并与 PLC、高速采集系统、数据遥测终端及数据库联动。

功能模块	乙方承诺功能
主画面	显示水箱液位、两台泵启停状态、转速、压力、三台流量计、14 台电动阀状态/开度、20 个高频压力测点及管路流向；支持单泵、串联、并联、水锤等实验入口
控制方式	支持手动/自动控制模式切换，支持单泵运行、两泵串联、两泵并联、变频调速及水锤实验等工况控制；泵、阀动作应具备必要的联锁和安全保护逻辑，防止误操作
历史数据	可按时间范围、测点、数据类型查询；支持多通道同步显示；支持导出 Excel 和打印
报警管理	实时报警和历史报警；至少包括压力超限/突变、泵过载、通信中断、阀门不到位、水位过低等
水锤曲线	实验结束后可自动生成多测点压力随时间变化曲线
水泵性能曲线	根据实验数据自动生成/拟合 H-Q、N-Q、η-Q 等曲线
故障诊断及安全保护	对泵、电流/电压、压力、阀门和通信异常进行监测，出现危险异常时提示并按设定逻辑停止相关实验，保留故障记录

功能模块	乙方承诺功能
权限管理	设置系统管理员、主管、操作工等分级权限，限制不同人员可执行的实验和控制功能

九、配套电控间及现场实施

动力控制柜和数据机柜设置于独立电控间内。乙方应结合现场条件建设约 4 m×2 m×3.8 m（长×宽×高）的电控隔间，设置触电警示和人员限制标识，并配置空调。电控间采用轻质建筑材料进行隔断，施工不得擅自破坏现有建筑主体结构，不得影响原有消防设施、疏散通道及其他设施的正常使用。隔墙、门及相关材料应满足项目所在地适用的建筑、消防和安全要求。空调采用长虹（CHANGHONG）KFR-26GW/JDC2+R1 或合同确认的等效型号。

电控间隔断施工、空调及其配套设施的供货与安装、设备间内部布置、安全警示标识设置以及相关施工和调试工作均由乙方负责，所需费用全部包含在本合同总价内，甲方不再另行支付。乙方应根据现场实际情况完成隔断施工、设备布置及必要的配套处理，施工方案须经甲方确认后实施。

现场安装主要包括整体泵组就位、地脚固定、管路和阀门安装、电气接线、传感器接入、网络连接和系统联调。乙方应在现场施工前提交最终设备布置图、管路接口图、电气原理图、PLC I/O 表、网络拓扑图和施工组织说明。

十、定制产品及供货风险控制

本项目存在定制传感器、电动阀、数据工作站、高速数据采集仪等非标准产品。对于无通用商品型号或按项目配置生产的设备，不以“无型号”为由降低技术约束。乙方应按以下要求执行：

（1）下单或生产前提交制造厂家（或品牌原厂/授权渠道）盖章的项目专用技术规格书、选型确认单和必要的外形/安装尺寸图，并经甲方书面确认；

（2）项目专用技术规格书至少包含品牌、制造商、项目专用型号/编号、数量、关键性能参数、材料、接口、供电、输入输出、外形尺寸及适用工况；

（3）设备到货时提供铭牌或可追溯编号、产品合格证、出厂检验报告；测量仪表应提供出厂标定/校准资料；

（4）定制计算机/服务器须提供原厂配置清单、机器类型/序列号、关键部件型号及保修信息，确保关键硬件与本附件一致；

（5）乙方不得以厂家定制、停产、渠道缺货等理由擅自降低参数或更换品牌/型号；确需变更，应提前书面申请并经甲方书面同意，且替代方案不得低于本附件及投标文件承诺。

十一、技术资料及验收文件

乙方最终交付的技术资料至少包括：设备总清单及原厂/厂家资料、泵组预装与找正记录、泵性能资料、电机和变频器资料、传感器/仪表技术规格及标定文件、电动阀项目专用技术规格书、PLC 硬件 BOM 及 I/O 表、电气原理图和接线图、数据机柜原厂配置清单、网络拓扑图、SCADA 软件说明、数据库及数据备份说明、安装调试记录、培训资料和设备维护手册。

验收时，设备品牌、制造商、型号、数量及主要构成以附件 1《分项报价明细表》和本附件为依据；技术性能、系统功能、控制逻辑、数据采集与存储、软件功能及安装实施要求以本附件为主要依据，并结合合同正文、附件 3《商务要求》、招标文件和投标文件承诺执行。

（本页以下无正文）

本文件为《西安理工大学重大设备更新项目设备采购合同》附件 2《技术方案》，与合同正文具有同等法律效力。

附件 3

商务要求

一、交货时间

合同签订后 120 个日历日内完成供货、安装、调试，并达到交付使用条件。

二、交货地点

西安理工大学金花校区水泵与水泵站实验室。

三、支付方式

采用分期付款方式，按照以下约定执行：

1. 合同签订后 5 个工作日内，甲方向乙方支付合同总价的 40%。

2. 设备运抵甲方指定地点并经甲方初步查验无误后，乙方按照剩余合同金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，向乙方支付与银行保函金额等额的款项。

3. 设备安装调试完成或者试运行期满，经甲方最终验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具增值税专用发票，甲方在 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。

本项目合同总价为人民币 790,000 元（大写：柒拾玖万元整），报价包含 13%增值税。

四、履约保证金

合同签订后 5 个工作日内，乙方向甲方支付人民币 39,500 元（大写：叁万玖仟伍佰元整）作为履约保证金。合同标的物经甲方最终验收合格后 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；乙方应在甲方通知后 5 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 5 个工作日内补足差额。

五、验收标准和方法

1. 验收依据：以本合同正文、附件 1《分项报价明细表》、附件 2《技术方案》、附件 3《商务要求》、招标文件、投标文件及有效技术澄清文件为依据，并结合适用的国家及行业相关质量标准进行验收。设备名称、品牌、规格型号、生产厂家、数量、技术构成、性能参数及系统功能要求，应重点按照附件 1《分项报价明细表》和附件 2《技术方案》核对。

2. 到货初步查验：设备运抵交付地点后，由甲乙双方共同检查外包装、数量、型号、规格及运输损伤情况，并核对产品合格证、说明书、保修文件等随机资料。初步查验不替代正式验收。

3. 安装调试：乙方完成设备安装、单机调试、联动调试和系统调试，并形成完整调试记录，记录内容包括参数设置、测试数据、异常处理及整改情况。安装调试应符合合同、附件及投标文件承诺的要求。

4. 初步验收：设备安装调试完毕并经乙方自检合格后，乙方通知甲方进行初步验收。乙方应提供累计不少于 72 小时的运行记录，记录应包含运行时间、关键参数、故障及处理情况。性能测试过程中，设备单次连续运行应达到 4 小时且无故障，关键参数应与投标文件承诺值一致。累计运行记录不要求为连续 72 小时运行。

5. 试运行及最终验收：初步验收合格后，设备进入为期 7 日的试运行期。试运行期内采用分次运行方式，运行次数不少于 3 次，每次连续运行不少于 4 小时；各次运行均应无故障，且关键参数稳定。试运行期满后，设备性能稳定并符合合同及附件约定的全部要求，由甲方组织最终验收。最终验收合格以甲乙双方共同签署的《验收合格报告》为准。

6. 验收不合格的处理：初步查验或正式验收不合格的，乙方应在收到甲方书面通知后 7 日内完成整改（包括更换、重做等）并申请复验。未按期整改、拒绝整改或整改后复验仍不合格的，按合同约定承担相应违约责任。整改、复验、退换货等相关费用及因乙方原因造成的损失由乙方承担。

六、包装方式及运输

商品包装和运输包装应符合《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，并适应远距离运输、防潮、防震、防锈及防野蛮装卸，确保货物安全、完好地运抵指定地点。设备包装、运输、装卸及保险等费用均包含在合同总价中。

七、质量保修范围和保修期

1. 乙方提供的货物应符合国家及行业规定的标准，不存在质量瑕疵，并按配置清单提供全新、原装产品。除人为因素损坏外，乙方应按约定提供包修、包退、包换服务。

2. 质保期为 5 年，自设备最终验收合格之日起计算。质保期内出现质量问题，乙方负责免费维修、维护或更换；免费提供设备正常使用所需的备品备件，维修更换的配件及备品备件均应为原设备厂家生产。

3. 乙方应提供原材料来源证明及质量检验报告。

4. 乙方提供 7×24 小时售后服务，接到甲方故障通知后 8 小时内响应，并在 48 小时内解决问题、完成维修。如遇紧急故障，应提供不间断支持直至故障排除。因客观原因确实无法在 48 小时内完成维修的，乙方应及时书面说明原因、提出替代保障措施及明确的修复期限，并经甲方确认；该确认不免除乙方应承担的合同责任。

5. 乙方每年度提供预防性维护服务，并免费提供应用答疑和集中培训服务。乙方应免费提供相关操作、运维培训及培训资料。

八、安装调试、配套工程及培训

1. 乙方应在合同签订后 120 个日历日内完成全部设备供货、运输、安装、调试及基础校准，确保设备达到合同约定的技术状态和交付使用条件。

2. 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 7 日书面告知甲方具体安装环境要求。安装调试所需叉车、工具、吊装及现场作业配合由乙方负责，并提前 2 日做好准备。

3. 乙方应免费提供操作和运维培训，培训内容包括离心泵性能测定、串并联及调速运行、管道水锤防护、SCADA 系统操作、数据采集与报警处理、日常维护及故障排查等。培训完成并经甲方确认后，进入验收程序。

九、违约责任与争议解决

1. 双方按照《中华人民共和国民法典》及本合同约定履行义务。乙方提供的货物或服务不符合合同、附件及技术要求的，应按合同约定承担整改、退换货、违约及赔偿责任。

2. 乙方逾期履行交货、安装调试或配合验收等义务的，按照合同约定承担逾期履行责任。

3. 因履行本项目发生争议，双方应先友好协商；协商不成的，向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

十、其他要求

本商务要求与合同正文、附件 1《分项报价明细表》、附件 2《技术方案》、招标文件、投标文件及有效澄清文件一并执行。商务要求中涉及的供货、安装调试、培训、售后及相关服务，应按合同及其附件约定履行。

（本页以下无正文）

本文件为《西安理工大学重大设备更新项目设备采购合同》附件 3《商务要求》，与合同正文具有同等法律效力。