

河南科技大学航空航天先进动力技术平台-动力工程及工程热物理博士点学科提升（二）项目采购合同

（仪器设备类）

合同编号：豫财招标采购-2026-102

购买方：河南科技大学

（以下简称甲方）

供货方：西安交通大学

（以下简称乙方）

依据学校集中采购（采购编号：豫财招标采购-2026-102）结果，根据《中华人民共和国民法典》，为明确甲、乙双方权利、义务、责任，双方本着平等互利的原则，就甲方向乙方购买 跨临界二氧化碳热泵综合性能测试系统 等的有关事项订立本合同。

一、产品名称、规格型号、厂家、数量、单价、金额见下表

序号	产品名称	品牌、规格型号及技术指标	生产厂家	数量	单价（元）	金额（元）
1	跨临界二氧化碳热泵综合性能测试系统	EESNE-HP001	西安交通大学	1套	2469000.00	2469000.00
合计		人民币贰佰肆拾陆万玖仟元整(¥2469000.00)				

注：配置、性能、功能等指标见附件一

二、产品的质量要求和技术标准

符合国家及行业相关标准及要求，并满足甲方的相关要求。

三、合同金额

合同总金额为：人民币贰佰肆拾陆万玖仟元整(¥2469000.00)，合同金额包含本合同所涉仪器设备，运输、安装、调试、培训费，保修期或保质期内的保修费用等全部费用。

合同金额为依据本合同甲方应支付乙方的全部费用的总和，除依法律明确规定或双方书面协商一致外，双方均不得主张变更该金额。

四、履约保证金及付款方式：履约保证金采用转账方式。

履约保证金：合同签订前，乙方向河南科技大学账户支付成交金额的 10%，计人民币贰拾肆万陆仟玖佰元整(¥246900.00)作为履约保证金。

付款方式：合同签订后甲方向乙方支付合同总金额的 30%，计人民币柒拾肆万零柒佰元整(¥740700.00)；到货后甲方向乙方支付合同总金额的 50%，计人民币壹佰贰拾叁万肆仟伍佰元整(¥1234500.00)；项目验收合格后，甲方向乙方支付合同总金额的 20%，计人民币肆拾玖万叁仟捌佰元整(¥493800.00)。仪器设备验收合格后甲方向乙方无息全额退还履约保证金贰拾肆万陆仟玖佰元整(¥246900.00)。

五. 到货及培训:

乙方签订合同后 60 天内将仪器设备运到甲方指定地点 (具体时间以甲方通知为准), 乙方负责仪器设备的安装调试以及技术支持, 并对甲方操作 (管理) 人员进行必要的技术培训和操作指导, 保证仪器设备能正常运行。

六. 质保期和售后服务:

(1) 双方一致同意本合同所涉仪器设备的质保期为: 从甲方验收合格之日起 5 年。质保期内, 乙方为甲方免费提供服务和修理更换 (人为损坏除外)。

售后服务联系人及联系电话: 刘占斌 13809194263 。

(2) 若产品出现故障, 乙方应在接到通知后 72 小时内到现场提供服务。

(3) 质保期后, 若产品出现故障, 乙方应提供免费维修服务, 只收材料成本费。

(4) 其他服务: 详见附件二

七. 甲方的义务:

(1) 产品运抵甲方指定地点后, 应立即组织人员对货物进行清点、签收。

(2) 甲方收到产品时, 如发现产品规格、型号、数量等与本合同约定不符时, 应及时通知乙方并要求乙方按要求更换或补充。

(3) 产品正常运行 30 天后由甲方组织验收。

(4) 按合同按时支付约定的费用。

八. 乙方的义务:

(1) 按合同要求, 按时提供全新完好的产品, 否则应向甲方全额赔偿损失。

(2) 在产品运抵甲方指定交货地点前三天书面通知甲方。

(3) 负责对甲方人员进行操作培训, 使其达到熟练操作的水平, 并提供操作手册、专用工具等;

(4) 应长期提供技术咨询服务。

(5) 其他承诺: 无

九. 违约责任:

(1) 乙方逾期交付货物给甲方的, 每逾期一日应按逾期交付部分总价的 0.03%/日计算向甲方支付违约金。如乙方逾期 30 天仍未交齐货物或者交付货物不合格的, 甲方有权单方面解除合同, 乙方应按合同总价的 10% 计算向甲方支付违约金, 并全额退还甲方已付给乙方的钱款及其利息。

(2) 乙方交付货物的质量、规格, 性能、技术指标及配置不符合合同或合同附件约定的, 甲方有权向乙方提出更换货物及索赔, 乙方应在甲方提出之日起的 7 日内免费更换合格的货物, 由此造成的时间延误视作乙方逾期交付, 按本合同第九条第 3 款处理。如经两次更换, 货物质量仍不符合规定的, 甲方有权单方面解除合同, 乙方应向甲方返还已付款项, 并按合同总价的 10% 向甲方支付违约金。

(3) 如任何一方违约, 除向对方依约支付约定的违约金外, 还应赔偿因违约给对方造成的一切损失, 以及因向违约方主张权利、追究责任而发生的全部费用 (包括但不限于诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。)

(4) 乙方保证本合同货物的权利无瑕疵，包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院（或仲裁机构）裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的，乙方除应向甲方返还已收款项外，还应按合同总价的 10%向甲方支付违约金并赔偿因此给甲方造成的一切损失，包括但不限于因第三人向甲方、甲方向乙方主张权利而追究责任发生的全部诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。

十. 不可抗力条款：

如在本合同签订后履行完毕前，发生了不可抗力且影响到本合同履行的，遇到不可抗力的一方，应及时书面通知对方，并在发生不可抗力 15 个自然日内向对方提供不可抗力详情及其影响本合同履行的书面说明。并在取得有关机构的不可抗力证明后，按照不可抗力对本合同履行的影响程度，由双方进行充分协商，达成一致后，允许延期履行、部分履行或不履行本合同，并全部或部分免于承担违约责任。但在一方违约后发生法定不可抗力的除外。

本条所称的“不可抗力”，除双方有明确的书面约定外，仅为法定不可抗力。

十一. 其他条款：

(1) 本合同未尽事宜，经双方协商，签订书面协议，其补充协议与本合同有同等法律效力。

(2) 本合同附件作为合同的有效组成部分，具有与本合同同等法律效力。

(3) 本合同如发生纠纷，甲乙双方应积极协商，协商不成时，双方一致同意向洛阳市洛龙区人民法院提起诉讼解决，因诉讼所发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、执行费、律师费等其他有关费用），由败诉方承担。

(4) 本合同一式拾份，甲方执捌份，乙方执贰份，具有同等法律效力。

(5) 本合同经双方签字并盖章之日起生效。

甲方：(章) 河南科技大学
地址：洛阳市洛龙区开元大道 263 号
电话：0379-64231434
邮编：471003

法定代表人或授权代表 (签字):



联系人、电话：商伟伟 15036975432
统一社会信用代码：124100004165265089
开户银行：工行洛阳分行涧西支行
账户名称：河南科技大学
银行账号：1705020809049088826
签订日期：2026 年 4 月 23 日

乙方：(章) 西安交通大学
地址：陕西省西安市碑林区咸宁西路 28 号
电话：029-82665445 (1)
邮编：710049

法定代表人 (签字):



联系人、电话：刘占斌 13809194263
统一社会信用代码：12100000435230200R
开户银行：西安市工商行互助路支行
账户名称：西安交通大学
银行账号：3700023509088100314
签订日期：2026 年 4 月 23 日

附件一规格型号及技术指标

序号	货物名称	制造商名称	品牌规格型号	产品实际技术参数
1	跨临界二氧化碳热泵综合性测试系统	西安交通大学	EESNE-H P001	<p>本系统主要包含四个子系统：跨临界 CO₂ 热泵循环子系统、水路测试子系统、控制与数据采集子系统和数字化展示子系统。</p> <p>1 跨临界 CO₂ 热泵循环子系统</p> <p>1.1 压缩机：4HP，活塞式压缩机，1台； 适用工质：兼容 CO₂（跨临界 / 亚临界）、R404A； 额定排气压力：12MPa(CO₂工况)、4MPa(R404A 工况)；</p> <p>1.2 冷凝器 1：翅片换热器，散热量 2kW，换热面积 5m²； 风机风量 1000CMH@200Pa； -翅片材质：亲水铝箔（厚度 0.12mm），管排数：3 排； 风机：功率 0.37kW，电压 380V/3P，防护等级 IP54； 设计压力：18MPa，工作压力 16MPa； 外部钣金：冷轧钢板喷塑（厚度 1.5mm，防护 IP44）；</p> <p>1.3 冷凝器 2：板式换热器，散热量 4kW； 冷凝器 3 板式换热器； 散热量 10kW； 板片材质：304L 不锈钢（耐 CO₂ 腐蚀）； 设计压力：18MPa，工作压力 16MPa； 流道形式：波纹式，进出口螺纹连接； 换热温差：5~15℃，压降 0.1MPa；</p> <p>1.4 回热器板换：换热量 2kW； 板片材质：304L 不锈钢； 设计压力：18MPa，工作压力 16MPa； 换热效率：95%； 用于 CO₂ 工质高、低压侧热交换；</p> <p>1.5 气液分离器：容积 6L，设计压力：18MPa，工作压力 16MPa；</p> <p>1.6 气液分离器：容积 6L，设计压力：18MPa，工作压力 16MPa；</p> <p>1.7 蒸发器 2：翅片换热器，散热量 4kW，换热面积 5m²； 风机风量 1000CMH@200Pa； 翅片材质：亲水铝箔（0.12mm），管排数：3 排； 风机：功率 0.37kW，电压 380V/3P，防护等级 IP54； 设计压力：18MPa，工作压力 16MPa； 外部钣金：冷轧钢板喷塑（厚度 1.5mm，防护 IP44）；</p> <p>1.8 电子膨胀阀：共 3 套； -适用工质：CO₂； 控制信号：4~20mA/RS485； - 调节精度不低于±1%，工作温度-40~80℃； 耐压等级 16MPa；</p> <p>1.9 CO₂ 管路系统：耐压 18MPa； 铜管：TP2 紫铜，管径 DN10-DN50，壁厚 2.0mm；</p> <p>1.10 系统框架：外形尺寸 2500×1200×2000mm；</p> <p>1.11 系统部件测试工装：压缩机测试工装、引射器测试工装、回热器测试工装。</p> <p>2 水路测试子系统</p> <p>2.1 风冷冷水机组：制冷量 15.2kW，变频输出；</p> <p>2.2 标准水箱：容量 120L，材质：304 不锈钢，发泡保温厚度 50mm；</p> <p>2.3 膨胀水箱：材质：304 不锈钢，尺寸：600×600×600mm，4 套；</p> <p>2.4 水泵 1#：流量 1.4m³/h，扬程 43.5mH₂O，两台；</p>

			<p>2.5 水泵 2#: 流量 2.8m³/h, 扬程 45mH₂O, 两台;</p> <p>2.6 水泵 3#: 流量 2.8m³/h, 扬程 36mH₂O, 1 台;</p> <p>2.7 换热板换 1#: 热量 5kW;</p> <p>2.8 换热板换 2#: 换热量 10kW;</p> <p>2.9 管道电加热 1#: 加热量 5kW;</p> <p>2.10 管道电加热 2#: 加热量 12kW;</p> <p>2.11 软化水装置: 处理水量 600kg/h, 含过滤器等附件;</p> <p>▲2.12 水箱出水温度波动: ±0.2°C, 出水流量波动: ±0.05m³/h: (提供满足技术参数的加盖供应商公章的技术证明文件)</p> <p>3 控制与数据采集子系统</p> <p>▲3.1 控制采集子系统包含数据采集系统、PLC、传感器及控制系统: (提供满足技术参数的加盖供应商公章的技术证明文件)</p> <p>3.2 可设置各种试验工况参数传送至数字调节器, 由调节器完成试验工况各参数调节:</p> <p>3.3 可输入被试样机各种参数: 包括温度、压力、流量、功率、频率等:</p> <p>▲3.4 屏幕可显示: 包括但不限于 a. 控制参数的动态显示: b. 各测量和计算参数的显示: c. 各类数据的动态趋势曲线: d. 自动判稳, 自动记录数据, 自动计算结果并存档: (提供满足技术参数的加盖供应商公章的技术证明文件)</p> <p>3.5 具备各种历史数据图形分析、曲线打印输出及试验报告打印功能:</p> <p>3.6 具备测试系统参数管理, 人性化传感器修正功能:</p> <p>3.7 具备用户开放的数据库结构:</p> <p>3.8 系统配置以太网交换机, 将所有设备接入到一个网络中, 实现数据互联互通。将控制系统分至控制室内, 控制室配置控制柜, 并配置测试计算机、触摸屏、PLC 和数据采集:</p> <p>3.9 PLC 可编程控制器: 带模拟量通道, 变容量用: 模拟量: 4 路输入 (4-20mA/1~5V)、2 路输出 (4-20mA): 数字量: 40 入 20 出, 通讯接口 RS485 / 以太网: 供电 AC220V, 程序存储 16KB, 工作温度 0~55°C:</p> <p>3.10 变频调速器: 水泵变频使用: 额定功率: 5kW (适配水泵/压缩机), 输入 380V/3P/50Hz: 输出频率 0~50Hz, 控制方式: 矢量控制: 通讯: RS485, 保护: 过流、过载、过压:</p> <p>3.11 触摸屏: 屏幕尺寸 12 寸, 带有以太网接口, 数量 1 台:</p> <p>3.12 数字调节器: 控制模式 PID: 输入: Pt100 和 4~20mA, 输出: 4~20mA 和 继电器: 精度±0.1%FS, 通讯 RS485, 双行 LED 显示:</p> <p>3.13 功率调整器: 额定电流 20~50A: 输入信号 4~20mA, 控制对象: 电加热: 保护: 过流、过热, 工作温度-10~60°C:</p> <p>3.14 通讯设备: 转换器、交换机、串口服务器等:</p> <p>3.15 压缩机电源: 稳压电源: 输出: 380V/220V 可切换, 额定功率 10kVA:</p>
--	--	--	---

			<p>稳压精度 $\pm 2\%$，波形失真度 5%；保护：过压、过流、短路，后备时间 5 分钟（断电时）；</p> <p>3.16 温度传感器：Pt100 温度测量，40 个；测量范围：-50~200°C，精度：$\pm 0.15^\circ\text{C}$；响应时间 1s；</p> <p>3.17 温度变送器：25 个；输入：Pt100，输出：4~20mA DC；供电 DC24V，精度$\pm 0.2\%\text{FS}$，测量范围-50~200°C；</p> <p>3.18 大气压力变送器：精度 0.2 级，2 个；测量范围：80~120kPa，输出：4~20mA；-供电 DC24V，精度 0.2 级，工作温度-10~60°C；-安装：壁挂式（通风处）；</p> <p>3.19 工质压力变送器：测量范围：CO₂用 0~16MPa、R404A 用 0~4MPa；输出 4~20mA，供电 DC24V，精度 0.25 级；</p> <p>3.20 数据采集器：通道：40 路模拟量输入（兼容 Pt100/4~20mA/1~5V），采样频率 1Hz；精度$\pm 0.1\%\text{FS}$，供电 DC24V；</p> <p>3.21 功率计：测量参数：包含电压、电流、有功功率、功率因数、电能；输入：0~400V/0~50A，精度± 0.5级；- 通讯 RS485，显示 LCD，供电 AC220V；</p> <p>3.22 流量计：5 台；类型：电磁流量计（水路用），测量范围 0.5~5m³/h；精度$\pm 0.5\%\text{FS}$，输出 4~20mA；</p> <p>3.23 质量流量计：2 台；介质：CO₂（液态/气态），测量范围 0.1~50kg/h；精度$\pm 0.2\%\text{FS}$，输出 4~20mA；</p> <p>3.24 电流互感器：6 台；变比：50/5A、100/5A 可调，精度 0.2s 级；额定电压 0.66kV，安装穿芯式，输出 5A；频率 50Hz；</p> <p>3.25 不间断电源：5kVA；</p> <p>3.26 可实现计算机和彩色触摸屏（屏幕尺寸 12 寸）运行系统，包括：设备控制、安全保护、故障报警及连锁联动功能；</p> <p>3.27 双端控制权限：可灵活选择在软件端或触摸屏端，对单个设备进行启停控制；</p> <p>3.28 故障双重预警：设备发生故障时，触摸屏与电脑可同步双重显示故障信息，同时触发蜂鸣器报警声与黄色报警灯闪烁；</p> <p>3.29 故障解除方式：操作人员通过按压消音按钮或复位按钮，可解除声音报警，使系统恢复至可重新启动实验的状态；</p> <p>3.30 水系统保护：涵盖水路断流保护、水箱水位保护、水泵热过载保护、冷冻水温度过低保护；</p> <p>3.31 制冷系统保护：针对制冷机过电流、油位过高、排气温度过高、吸气压力过低、排气压力过高等风险，设置专项保护机制，避免制冷设备损坏；</p> <p>3.32 电器元件过热、加热器超温、风压异常、电源缺相/相序错误、漏电、负载短路、柜门限位保护；</p>
--	--	--	---

			<p>3.33 测试间内设置烟雾报警装置，配备急停未解除保护、漏电保护功能；</p> <p>3.34 开启逻辑与连锁设计；各机构的启动与运行均设置严格的开启逻辑及连锁方式，避免误操作或无序启动导致的安全隐患；</p> <p>3.35 闭环信息传递；建立“传感器→PLC→触摸屏→软件”的完整信息传递链路，传感器实时采集设备与环境数据，经 PLC 处理后同步至触摸屏与软件；</p> <p>▲3.36 系统状态点压力：最大变动幅度$\pm 0.025\text{MPa}$，平均变动幅度$\pm 0.015\text{MPa}$；</p> <p>▲3.37 系统状态点温度：最大变动幅度$\pm 0.3^\circ\text{C}$，平均变动幅度$\pm 0.1^\circ\text{C}$；</p> <p>▲3.38 系统冷媒流量：最大变动幅度$\pm 3\text{kg/h}$，平均变动幅度$\pm 2\text{kg/h}$；</p> <p>▲3.39 实验测试重复性及台位偏差：重复性误差$\pm 1.5\%$，测试误差$\pm 2.0\%$；</p> <p>3.40 实验测试环境温度-20°C；</p> <p>▲3.41 实验系统制热温度90°C。</p>
--	--	--	---

售后服务承诺

（一）产品质量：

1、质量保证期限自货到安装调试合格并由用户验收签字之日起免费质保五年，质保期外所有货物免费保修（只收取材料费）。

2、质量保证期内，由于我方责任导致设备停用时，则质量保证期应按实际停用时间相应顺延，如果维修工作由厂家人员完成，则我方负责相关的费用。

3、质量保证期内，设备出现严重质量问题，我方不能按买方的要求无偿返修或返修后质量仍不符合约定的、或者返修后不能正常使用的，我方无条件为需方更换同型号设备及部件。

（二）产品培训计划

我方采取的培训方式为现场培训和长期交流，现场培训是在仪器安装调试完成后进行，内容包括仪器设备的基本原理、安装、调试、操作使用和日常保养等，直到用户操作人员达到熟练掌握设备的操作方法和维护保养知识，人数不限，免费培训。按我公司系统培训一贯常规，分以下几点：

1、熟悉设备性能，提供中文说明书，并向使用人员讲解，使其在今后操作中，遇到问题，能够及时解决，保证设备正常运转。

2、熟悉各个单元设备的原理、操作，使受训人员能够简单的根据要求制定应用方案，熟悉操作各个单元设备的操作。

3、熟悉整个设备流程，使受训人员能够独立操作整个设备，保证今后系统操作的连贯性。

4、如用户在今后的使用中仍希望进一步的加深对仪器的了解，可随时联系到我单位实验室学习，我们将安排相应的工程师予以指导。

（三）售后服务响应及标准：

1、我单位为用户提供系统所有仪器设备、软件、附件、备品备件等详细的操作手册，详细的系统操作和维护手册。

2、保修期内的仪器维护、技术服务、技术支持等全部免费。

3、保修期内仪器出现故障，收到用户信息反馈后立即响应，36小时内到现场负责解决。

4、我方保证终身以优惠的价格、及时的提供备品备件、零备件。

5、我单位的专职应用工程师及制造厂家专职技术专家帮助实验室使用人员（人员数量由使用方确定）进行相关上门培训，直到相关人员熟练安装、使用、维护仪器为止，培训费由我方负责，培训期结束，我公司将持续跟进相关设备的后续使用事宜，持续为用户提供可靠专业快速的技术支持服务。

6、建议：为保证设备的正常使用，降低故障率，保证设备正常的使用寿命；用户在保修期内耗材及相关配件应首选原厂正规产品。

7、售后服务联系人联系电话：刘占斌 13809194263。