

政府采购项目

政采-西安市-2026-01307

公开招标

西安文理学院
材料系专业实验室建设项目——连续
退火实验与模拟系统
供货合同

甲 方：西安文理学院
乙 方：北京骏程科技有限公司

2026年6月
中国 西安

供货合同

甲方：（采购单位名称）西安文理学院

乙方：（供应商名称）北京骏程科技有限公司

在西安市财政局政府采购管理处的监督管理下，按照政府采购程序组织公开招标采购，确定乙方为中标供应商。依据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国合同法》，经甲、乙双方协商，确认方确认，达成如下条款。

一、合同标的物内容及数量(见附件一)

产品名称	品牌	型号	配置	数量	单价	总价
连续退火实验与模拟系统	南京博蕴通	VIF-10	连续退火主体部分、热重分析制备模块、固溶模块、模拟系统、设备配套的实验操作台	1套	3073980.00元	3073980.00元

二、合同价款

(一)合同总价款为人民币(大写)叁佰零柒万叁仟玖佰捌拾元整(¥3073980.00)。

(二)合同总价包括：设备费、运杂费（含保险费）、安装调试费及其它一切相关费用。

(三)合同总价一次包死，不受市场价格变化因素的影响。

三、款项结算

(一)支付方式：

合同签订后，货物交付甲方安装调试，验收合格后，达到付款条件起14日内，支付合同总金额的80.00%，即人民币（大写贰佰肆拾伍万玖仟壹佰捌拾肆元整）（¥2459184.00元）；剩余财政资金下一年到位后支付，达到付款条件起14日内，支

付合同总金额的 20.00%。即人民币(大写陆拾壹万肆仟柒佰玖拾陆元整)(¥614796.00 元)，因财政资金拨付程序导致付款延迟的，不视为甲方违约。但甲方应积极协调资金拨付，并在财政资金到位后及时支付。

(二) 结算方式：银行转帐。

(三) 结算单位：发票开西安文理学院。

四、双方的权利和义务

(一) 甲方的权利和义务

- 1、有权对乙方供货、安装、调试、验收、售后服务全过程进行监督检查。
- 2、按招标文件约定及时组织验收、办理资金支付手续。
- 3、提供施工现场必要场地、水电接入条件，配合乙方完成安装调试。
- 4、妥善保管到货设备，验收前负责场地安全管理。
- 5、有权要求乙方按承诺提供培训、质保及售后维保服务。

(二) 乙方的权利和义务

- 1、按合同清单、规格型号、工期要求供货、运输、安装调试并免费培训。
- 2、保证所有设备全新正品、原厂原装，符合国家及行业标准、中标文件要求。
- 3、承担运输、装卸、上楼、安装调试、培训、质保、售后全部费用及安全责任。
- 4、严格遵守甲方校园管理规定，施工期间做好安全防护、文明施工。
- 5、按附件售后服务保证书履行 24 个月质保及终身维保义务，24 小时响应售后。
- 6、及时提供全套合格技术资料、合格证、说明书、验收资料等。
- 7、在甲方足额付清本合同全部货款前，本合同项下标的货物所有权归乙方所有；甲方足额付清合同全部货款之日起，货物所有权即时转移至甲方。

五、交货条件：

(一) 交货地点：西安文理学院高新校区，（西安市科技六路 1 号）实训南楼实验室 J302。

(二) 交货期：自合同签订之日起 70 个日历日。

六、运输

乙方负责所有设备及材料的运输。确保设备安全、完整到达使用地点，运杂费用包含在总价内，包括设备从供货地点到使用地点的运输费、保险费、搬运费、上楼费等。

七、质量保证

(一) 质量保证期内，非人为原因造成的产品故障由乙方免费保修。乙方在接到甲方的维修通知后24小时内上门为甲方提供免费维修服务。如乙方未及时处理，甲方可另行选择第三方处理，相关费用甲方可直接从质量保证金中双倍扣除。

(二) 质量保证期内，乙方无法修复非人为原因造成的产品故障或经2次修理，机器仍然无法正常使用，甲方可选择让乙方更换或退货，且不再退还质量保证金。

(三) 乙方应严格按照国家有关标准和规定进行制造和检验，货物及零部件均为全新未用过的，且符合本合同附件中规定。

八、售后服务

(一) 产品质量保证期和售后服务期：从安装调试验收合格之日起24个月，软件使用权：终身免费。

(二) 售后服务

1、甲方享有产品生产厂家的一切品牌售后服务；

2、乙方负责免费为甲方培训操作及维修人员。包括：基本原理，操作使用和维修保养等；

3、乙方应在售后服务内容保证书（详见附件二）中明确售后服务内容、响应时间、范围、方式、收费标准等，并进行其他售后服务工作。

4、设备投入正常运行后，乙方应定期回访甲方。

九、技术与服务

(一) 技术资料：

1、产品合格证；

2、产品使用说明书（中文）；

3、调试记录，调试报告；

4、其它资料。

(二) 服务承诺：以投标文件、澄清表（函）、合同和随货物的相关文件为准。

十、验收

(一) 设备到货后，乙方进行自检，合格后准备验收文件，并书面通知甲方。

(二) 甲方根据合同要求对设备进行外观验收，确认设备的产地、规格、型号和数量。

(三) 乙方按照合同要求完成设备的安装调试及必要操作培训后，提请甲方进行

验收，甲方结合设备安装情况及操作人员培训情况验收合格后，乙方填写验收单，并向甲方提交所有资料，以便甲方日后管理和维护。

验收不合格的，乙方应在甲方指定期限内完成整改并重新申请验收。整改期间不计入付款期限。经两次验收仍不合格的，甲方有权解除合同并要求乙方承担违约责任。

（四）验收依据：

- 1、本合同文本；
- 2、招标文件及乙方的投标文件；
- 3、国家相应的标准、规范。

十一、违约责任

（一）未按合同要求提供产品或设备质量不能满足合同约定的标准，甲方会同监督机构、采购代理机构有权终止合同并对乙方的违约行为进行追究，甲方有权要求乙方支付合同总金额 30%的违约金，如该违约金不足以弥补甲方损失的，乙方还应继续予以赔偿。

（二）甲方应按照合同约定的时间和比例向乙方支付货款。甲方逾期付款的，应按照逾期未支付货款金额的同期银行贷款利率向乙方支付违约金。

（三）乙方交付的标的物为数物，其中一物不符合约定的，甲方可以就该物解除合同，并要求乙方按照合同中该物的 20 %支付违约金。由此给甲方造成损失的，乙方还应当赔偿损失。

（四）乙方交付的标的物为数物，其中一物不符合约定的，但该物与他物分离使标的物的价值显受损害的，当事人可以就数物解除合同，并要求乙方按照合同总价款的 20 %支付违约金。由此给甲方造成损失的，乙方还应当赔偿损失。

（五）乙方逾期交货的，每逾期一日按合同价款的 3‰向甲方支付违约金。逾期达 5 日，甲方有权解除合同，乙方应按合同价款的 20 %向甲方支付违约金，并赔偿由此给甲方造成的相关经济损失。

（六）乙方未在约定的期限内完成安装调试并经甲方验收合格的，每逾期一日按照合同总价款的 3 ‰向甲方支付违约金。逾期达 5 日，甲方有权解除合同，并要求乙方按照合同总价款的 20 %支付违约金。由此给甲方造成损失的，乙方还应当赔偿损失。

十二、合同争议解决的方式

本合同在履行过程中发生的争议，由甲、乙双方当事人协商解决，协商不成的提交甲方所在地法院诉讼。

十三、合同生效

本合同一式捌份，本合同甲、乙、确认各方签字盖章后生效，合同执行完毕后，自动终止（合同的服务承诺则长期有效）。

十四、其他事项

（一）招标文件、投标文件、澄清表（函）、中标通知书、合同附件均成为合同不可分割的部分。

（二）合同未尽事宜，由甲、乙双方协商，经确认方确认后，作为合同补充，与原合同具有同等法律效力。

（三）合同一经签订，不得擅自变更、中止或终止合同。对确需变更、调整或中止、终止合同的，应重新签订补充协议。如未签订补充协议则仍以原合同为准。

（四）本合同按照中华人民共和国的现行法律进行解释。

甲 方（法人公章）

单位名称：西安文理学院

地 址：西安市科技六路1号

法定代表人：（签字）

代理人：（签字）

项目管理单位负责人：（签字）

联系电话：

签订日期：2026年6月30日

鉴证方：陕西卓恪项目管理有限公司

项目负责人：（签字）

乙 方（法人公章）

单位名称：北京骏程科技有限公司

地 址：北京市海淀区丰贤中路7

号1号楼2007室

法定代表人：（签字）

代理人：（签字）

开户银行：兴业银行北京海淀支行

帐 号：321230100100183529

联系电话：13601302603

签订日期：2026年6月30日

附件一

投标技术参数:

连续退火实验与模拟系统 1套

一、连续退火技术要求

1. 连续退火主体部分

- (1) 最大熔炼重量（按铁液计算）：10kg
- (2) 最高加热温度:2100℃
- (3) 坩埚容量：10Kg（以比重 7.8 计）
- (4) 极限真空度（冷态空载）： $\leq 6.7 \times 10^{-3}$ Pa
- (5) 工作真空度： $\leq 5.0 \times 10^{-2}$ Pa(热态空载)
- (6) 压升率： ≤ 2 Pa/h
- (7) 电源功率：80KW
- (8) 电源：IGBT 中频电源（频率 1500-4000kHz）
- (9) 额定电压：380V 三相
- (10) 坩埚：标配石墨坩埚，铁液可选配镁砂坩埚（1个）

2. 热重分析制备模块

- (1) 最高温度：1200 °C
- (2) 额定温度：1100 °C
- (3) 加热区尺寸：400X300X300mm
- (4) 称料坩埚：氧化铝坩埚（1个）

最大容积： ≥ 2 L

称重范围： ≥ 2 kg

控制精度： ≤ 1 °C

- (8) 温控系统：50 段程序控温
- (9) 监测软件：实现温度曲线和重量曲线的记录

3. 固溶模块

- (1) 最高温度：1200 °C
- (2) 额定温度：1100 °C

- (3) 升温速率：0~800℃范围内，速率 $\geq 10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ，800~1100℃范围内，速率 $\geq 5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；
- (4) 加热区尺寸：400X300X300mm
- (5) 控制方式：50 段程序控温，并可在面板显示温控曲线

二、模拟系统技术要求

1. 模拟系统基本功能

- (1) 所有数值计算均可基于有限元方法。不少于 5 个多物理场耦合，所有物理场按照统一的工作流程进行建模，并且可以直接同时耦合求解所有的物理场。
- (2) 在同一个操作界面中提供前处理器、求解器和后处理器。
- (3) 提供图形化自定义偏微分方程接口（系数型、广义型、弱解型），不需要用户编写程序就可以求解自己的方程，并可以与预置的物理场接口耦合。
- (4) 提供代理模型训练功能，包括深度神经网络（DNN）等函数，并可以将 DNN 训练结果导出为 ONNX 格式的文件。
- (5) 提供代理模型训练研究，可以快速生成代理模型所需的研究步骤。
- (6) 支持导入/导出数据文件、表格等。
- (7) 提供查找功能，以及快速比较并列不同模型文件之间差异的功能，且可以在不同模型文件之间进行模型节点的拷贝和粘贴。
- (8) 提供 JAVA 运行环境，可以直接运行 JAVA 代码来辅助建模。
- (9) 提供智能助手，可以与 OpenAI，以及兼容 OpenAI 的其他大语言模型（如，Deepseek 等）进行通讯，通过 AI 来提供建模意见，自动编写 JAVA 语法的方法代码，以及调试模型。

2. 具有 MEMS 仿真功能

- (1) 提供机电、压电、铁电、压阻、膜阻尼、锚阻尼、热弹性阻尼、热释电等多物理场耦合接口。
- (2) 提供薄结构仿真功能，包括壳和膜的机电耦合。
- (3) 提供用于吸收弹性振动和弹性波发散能量的建模功能。
- (4) 支持进行流固耦合、电致伸缩等建模。
- (5) 支持进行热膨胀、吸湿（浸润）膨胀等建模。
- (6) 支持创建电路，或者导入/导出 SPICE 网表，实现集总式电路和多物理场之间的场

路耦合建模。

(7) 支持导出 Touchstone 文件。

3. 结构力学计算功能

(1) 提供板、壳、梁、桁架、膜等结构力学物理模型，可以实现一维、二维、三维，以及一维/二维轴对称的固体力学仿真。

(2) 支持分析静力和动力学响应、模态、非线性分析、大变形、接触、摩擦和磨损、屈曲、振动、褶皱。

(3) 提供显式和隐式动力学仿真功能。

(4) 提供流固耦合功能，包括流体和固体、壳、膜之间的相互作用。

(5) 提供裂纹分析、螺栓预紧、线缆、磨损等仿真功能。

(6) 提供弹性波功能，包括间断伽辽金时域显式算法。

(7) 提供部件模态综合法。

(8) 预置安全系数计算功能。

4. 复合材料仿真功能

(1) 提供分层理论和等效单层理论仿真功能，可以分析单层和多层复合材料薄结构。

(2) 提供细观力学分析，自动提取宏观性能用于多尺度力学分析。

(3) 提供脱层、首层失效等专用功能。

(4) 支持将不同层数的多层板，以及与其他实体结构进行连接。

(5) 提供多层定义方法，进行结构预览，并在计算完成后绘制全厚度结果。

(6) 提供代表性体积单元零件库。

5. 疲劳分析功能

(1) 提供高周或低周循环疲劳算法，以及基于应力或应变的临界面模型。

(2) 支持分析热疲劳、振动疲劳等。

(3) 支持分析随机载荷疲劳。

(4) 支持进行累积损伤分析。

6. 金属热处理仿真功能

(1) 为冶金相变提供专业仿真功能，包括淬火、渗碳、相变诱导塑性。

(2) 提供扩散型和位移型相变模型，并可以耦合计算相变潜热及其影响。

(3) 支持定义各种常见相，包括奥氏体、铁素体、珠光体、贝氏体和马氏体等，以及各种相变。

7. 传热计算功能

(1) 支持计算热传导、层流和湍流热对流，以及表面-表面、表面-环境，参与介质等类型的热辐射。

(2) 提供航天器热分析功能，可计算轨道、太阳辐射、反照和行星等红外辐射。

(3) 提供薄结构传热仿真功能，包含单层和多层的薄层、薄壳、薄膜等，以及裂隙等特殊类型的边界条件。

(4) 提供多孔材料传热计算功能，包括局部和非局部平衡、填充床传热。

(5) 提供生物热计算功能，其中包含冷/热损伤计算。

(6) 提供 ≥ 5000 个气象站的环境数据，且包含用于计算太阳辐射（含多谱带）参数，并可以根据GPS坐标选择气象站；提供激光加热的边界热源，并可以任意自定义体或边界热源；可以将材料属性和热源定义为随任意变量（时间、空间、其他物理量）变化。

(7) 提供相变计算功能，包括湿空气传递和建筑材料中的热湿传递。

(8) 提供热电效应仿真功能。

(9) 支持集总传热系统仿真功能。

8. 化学反应工程计算功能

(1) 提供静止/流动或多孔介质体系，以及两相流中的稀物质和浓物质传递等传质仿真功能，包括对流、扩散和离子迁移。

(2) 支持求解随空间和温度等变化的反应过程，包括表面反应、本体反应、多孔介质，多相中的反应等。

(3) 提供化学反应体系仿真功能，可以直接书写反应式，构建反应体系，并可以耦合到空间相关的模型。

(4) 提供热力学属性数据库，计算气体混合物、液体混合物、平衡态气-液系统（闪蒸计算）、液-液系统以及平衡态气-液-液系统的属性。

(5) 预置调用第三方化学反应动力学和热力学数据的接口。

(6) 支持进行参数反演，得到反应体系的相关动力学和热力学参数。

(7) 提供填充床、颗粒床和多孔催化床仿真功能，包括缩芯模型，在常规的空间模型

中引入能够对反应颗粒（或床）建模的额外维度。

(8) 提供结晶和沉淀、颗粒聚集和破碎等仿真功能。

9. 腐蚀功能

(1) 支持模拟大气环境腐蚀、电偶腐蚀、缝隙腐蚀、点蚀、杂散电流腐蚀、管腐蚀、垢下腐蚀、应力腐蚀。

(2) 支持进行腐蚀防护的模拟，包括牺牲阳极阴极保护、外加电流阴极保护、涂层系统和阳极钝化保护。

(3) 提供边界元算法，及边界元-有限元混合算法。

(4) 支持计算腐蚀变形，提供动网格和水平集、相场算法。

(5) 预置腐蚀建模所需的材料库。

(6) 支持模拟腐蚀产生的力学效应。

10. 电化学计算功能

(1) 提供包含离子迁移的物质传递（包含浓物质和稀物质体系）仿真功能。

(2) 提供安培分析法、循环伏安法、电化学阻抗谱和库仑法等专业实验的仿真功能。

11. 优化计算功能

(1) 提供有梯度和无梯度优化算法，可以与其他任意模型耦合进行优化分析，以及反向工程建模。

(2) 支持进行包括拓扑结构、形状、参数等各种指标的优化分析。

(3) 支持进行参数估计，从实验数据反推材料物性参数。

(4) 支持在进行拓扑优化时施加制造约束。

12. 材料库

(1) 提供 ≥ 10000 种常用材料的属性库，可以包含 ≥ 40 种材料属性。

(2) 材料属性可以定义为常数，或者某些变量的表达式、插值表、分段函数。

(3) 可以自定义材料，创建自己的材料库。

13. 与 SOLIDWORKS 的双向链接功能

(1) 支持与 SOLIDWORKS 双向链接，通过同步实现几何在两种软件之间的协同建模，并可读取和修改几何中的参数。

(2) 支持实现几何参数化建模，并通过仿真结果修改 SOLIDWORKS 中的几何。

(3) 支持将软件界面集成在 SOLIDWORKS 软件中，实现共窗口建模。

(4) 提供离线同步功能。

14. 开发功能

(1) 支持通过预览来测试 App 的应用，并在方法编辑器中提供调试工具。

(2) 提供模型方法执行器，可以在计算过程中调用 Java 代码编写的方法。

(3) 提供图形化的 App 开发器，包含所见即所得的表单编辑器和 Java 代码格式的方法编辑器，可以开发自己的仿真 App。提供图形化的物理场开发器，可以创建自己的物理场接口。提供 Java API，可以使用 Java 等语言进行二次开发。

(4) 支持调用第三方语言编写的动态链接库。

15. 仿真数据管理功能

(1) 提供图形化的仿真数据管理工具，可以管理模型开发过程中涉及的模型文件、App 文件，及其他辅助文件，包括且不限于 CAD 文件、图像、数据文件等。需提供版本管理工具，可以保存草稿、修订版本、合并和回滚版本。

(2) 不同版本采用增量保存方式，以节约存储空间。

(3) 可以提供本地数据服务，包含本地的数据存储、读取、处理方案等。

(4) 提供查找和过滤功能，可以根据关键词、模型特征、参数等快速查找所需的文件和版本。

16. 案例模型

(1) 提供案例模型，并且每一个案例都附有文档，其中包括背景介绍、理论知识以及详细的操作步骤。

(2) 案例实现中文化，并提供中文的案例文档。

(3) 提供不定期的更新。

17. 其他

(1) 支持 Windows, Linux 和 Arm Linux, 以及 MacOS 操作系统。

(2) 支持 X86 和 ARM 架构的 64 位 CPU。

(3) 具有多种语言界面，包括中文简体和英文界面。

(4) 可以调用安装计算机上的所有物理内核参与计算。

(5) 对内存的使用无限制。

(6) 对模型自由度数量无明确限制。

18. 精密铸造仿真模块

(1) 需基于有限元法开发而成，须满足对砂型重力铸造工艺进行仿真，铸件材料可以是铸铁、铸钢、铸铝、铸铜等材质。

(2) 可以针对铸造过程中的流场、温度场、应力场、微观组织等进行分析，并具备传热-流动-应力完全耦合仿真分析计算功能。

(3) 前后处理器：前处理模块，用于工艺参数、界面及边界条件设置及与仿真过程控制相关的模拟参数设置。后处理模块，主要进行结果分析，可以进行云图、曲线、切片显示、等值面等结果分析功能，同时还可以很方便得进行图片、动画的生成。需能高效精确进行前处理、后处理及有限元网格划分，具备有限元网格划分模块，能够按照设置自动划分网格，可以对零件局部进行网格细化，显示网格缺陷并具备自动、手动修复功能，几何特征表达清晰，薄壁、曲面等复杂形状不允许有较大失真，网格放大后不允许有台阶、锯齿状形貌产生，网格数量仅受硬件限制。使用先进有限元网格划分工具，可以对零件局部进行网格细化；可具体实现 2D/3D 网格划分，从网格种类上，可实现结构及非结构网格划分。

(4) 具备有限元技术凝固过程分析功能，可以计算铸造充型、凝固过程中温度变化情况，计算传热包括传导、对流和辐射换热，使用热焓方程计算液固相变过程中的潜热。参考结果包括整个铸造过程的温度场分布、固相率变化，凝固时间、缩孔缩松位置和大小等。流场分析功能，可以计算铸造过程中流场的速度、压力、湍流、自由液面、氧化夹渣、充型时间等。流体分析模块可以模拟包括充型在内的所有液体和固体流动的效应。

(5) 具备有限元技术充型过程模拟功能，可以用于计算铸造过程中流场的速度、压力、湍流、自由液面、氧化夹渣、充型时间等。针对充型过程模拟功能，能够进行流动场与温度场的耦合分析，预测充型过程中的速度场、温度场的分布，并能预测卷气、冷隔、浇不足等铸造缺陷。

(6) 提供微观组织求解器，针对不同合金计算组织形貌及性能。能够定性和定量地计算固相转变、各相如奥氏体、铁素体、渗碳体和珠光体的分布、百分比含量和相应的潜热释放。铸件的硬度分布，枝晶壁间距等。

(7) 仿真结果（温度场、应力场、缩孔缩松缺陷、机械性能、力学性能预测等）可以

无需转换直接输出导入虚拟性能解决方案计算软件用于进一步的碰撞、安全性、轻量化特征、耐用性、可驾驶性、噪声和振动和动力学的虚拟测试。

(8) 具备应力、应变分析功能：要求能够进行完整的热场、流场和应力场的有限元全耦合仿真，计算过程无需转换网格，显示铸件变形及应力场；计算铸件凝固过程中的残余应力分布、变形、热裂、冷裂等。

(9) 具备用于计算针孔、气孔（包括气体含量、溶解度）及枝晶间缩松的缩松缩孔的高级缩孔疏松求解器。

(10) 具备自动划分有限元网格、可以对零件局部进行网格细化，显示网格缺陷，并自动修复，几何特征表达清晰，薄壁、曲面等复杂形状不允许有较大失真，网格数量仅受硬件限制，最小单元 $\leq 0.01\text{mm}$ 。

(11) 具备快速模拟分析过程、结果显示功能，能够快速显示流动分析的速度场、温度场和凝固分析的液相分布、铸件色温、铸型色温等。需具有动画合成、动画分解、动画播放功能。

(12) 具备专门的消失模求解器，针对消失模工艺的特殊性而单独设计的求解器，考虑泡沫燃烧、排气等问题。模拟消失模铸造工艺过程中，泡沫模样在高温金属液的作用下分解气化过程，模拟在金属液前沿与模样之间产生气隙层过程，模拟气隙层的存在降低了金属液的充型能力的过程，模拟消失模铸造的界面推移方式与其它铸造工艺明显不同的过程。

(13) 仿真结果（温度场、应力场、缩孔缩松缺陷、机械性能等）可以输出成通用有限元分析软件能够识别的格式文件；能够按照自定义格式自动生成分析报告，包括模拟分析内容、模拟分析结果等内容。对图形可以任意比例缩放、旋转、剖切，可显示局剖、断面，可透视；具备铸件重量计算、铸件模数计算等辅助计算功能。

19. 热力学计算模块

包含二元相图、三元相图、等温截面相图、垂直截面相图在内的相图；单质、化合物、固溶相的热力学性质化学反应的热力学性质；包含相分数、吉布斯自由能、热焓、比热、体积在内的性质图；Scheil-Gulliver 非平衡凝固模拟及其改进的考虑固相中间隙原子扩散的部分平衡凝固模拟；包含水溶液的 Pourbaix（布拜）图在内的其它水溶液反应的各种图形；包含 T_0 温度、 A_3 温度、绝热温度 T 、冷却因子、 $\partial T/\partial X$ 在内的热/动力学参

量；热力学因子，驱动力多相平衡、亚稳平衡和仲平衡进行数据库的建立及修改；包含高温氧化层、钢渣反应在内的反应；包含屈服强度、热扩散率、热导率、热阻率、电导率、电阻率、表面张力在内的材料性能预测。

20. 扩散动力学计算模块

本模块应用于多组元体系扩散控制相变的模拟计算，可应用于模拟下列过程：凝固过程中的微观偏析；合金的均匀化；析出相的粗化；碳化物、氮化物及中间相的长大和溶解；高温合金及钢中的渗碳，渗氮和碳氮共渗；涂层/基底复合物间的互扩散；钢中奥氏体/铁素体扩散相变；后焊热处理；硬质合金的烧结等

(1) 铁基合金热力学数据库：包括 41+1 种元素(Al, As, B, Bi, C, Ca, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Gd, H, La, Li, Mg, Mn, Mo, N, Nb, Nd, Ni, O, P, Pb, Ru, S, Sb, Se, Sr, Si, Sn, Ta, Te, Ti, V, W, Y, Zn, Zr)和 Ar (仅适用气相)的 806 种相体系。包括 686 种二元系，359 种三元系，84 种 4 元系。和一些高阶体系的数据，适用于_铝基合金热力学数据库

(2) 铝基合金热力学数据库：包括 48 种元素(Ag, Al, B, Ba, Be, Bi, C, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Er, Fe, Ga, Ge, H, Hf, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, P, Pb, Pr, S, Sb, Sc, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ta, Ti, V, W, Y, Zn, Zr)框架内所有重要 Al 基合金相。包括 313 种二元系，123 种三元系，14 种 4 元系，及 725 种固溶和金属间相。

(3) 铁基合金迁移率数据库：包括 41+1 种元素 (Al, As, B, Bi, C, Ca, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Gd, H, La, Li, Mg, Mn, Mo, N, Nb, Nd, Ni, O, P, Pb, Ru, S, Sb, Se, Sr, Si, Sn, Ta, Te, Ti, V, W, Y, Zn, Zr) 和 Ar (仅适用气相)的 Fe 基合金迁移率数据库。通过对扩散控制过程，如凝固过程偏析、均质化、相变、沉淀长大/溶解速率、渗碳、渗氮等模拟，实现对钢铁材料的合金设计与优化。可计算析出相的 TTT/CCT 曲线以及第二相的平均颗粒尺寸、体积分数、粒度分布、数密度、形核率等。

(4) 铝基合金迁移率数据库：包括 48 种元素(Ag, Al, B, Ba, Be, Bi, C, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Er, Fe, Ga, Ge, H, Hf, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, P, Pb, Pr, S, Sb, Sc, Se, Si, Sn, Sr, Te, Ta, Ti, V, W, Y, Zn, Zr)的 Al 基合金迁移率数据库。通过对扩散控制过程，如凝固过程偏析、均质化、相变、沉淀长大/

溶解速率、渗碳、渗氮等模拟，实现对钢铁材料的合金设计与优化。配合热力学仿真软件及热力学数据库一同使用，可计算析出相的 TTT/CCT 曲线以及第二相的平均颗粒尺寸、体积分数、粒度分布、数密度、形核率等。

三、配置与安装：

1. 以上设备，提供与设备配套的实验操作台；
2. 设备安装调试和软件安装后，整套系统可正常运行和使用，实现交钥匙工程。
3. 安装调试后，整体培训 ≥ 1 次。

售后服务承诺函

1 服务总则

为确保本次供货的连续退火实验与模拟系统长期稳定、高效合规运行，我方严格遵循《中华人民共和国产品质量法》及行业设备服务标准，建立标准化、专业化、信息化的全流程售后服务体系。我方秉持“质量为本、服务优先、快速响应、终身保障”的服务原则，针对本套加热、冷却、气氛、测控一体化精密实验设备，定制专属服务保障方案，涵盖安装调试、技术培训、质量保修、故障抢修、备品备件、技术升级、后期运维等全部服务内容，全方位保障设备使用可靠性，保障采购人科研实验工作连续性。

2 安装调试服务

设备到货后，我方派遣持证专业技术工程师上门完成免费安装、就位、接线、管路排布、整机调试工作。严格按照原厂安装技术规范进行设备水平校正、气密性检测、电气安全检测、温控标定、传动精度校准、联动逻辑测试。安装调试全过程规范化记录，确保设备各项技术指标达到招标文件及出厂标准，调试合格后方可交付使用，交付同时提供完整安装调试报告。

3 质量保修服务

3.1 保修期限

本设备自最终验收合格之日起，提供不少于 12 个月免费质量保修期。针对炉体加热组件、温度传感器、伺服驱动机构、可编程控制器、气体控制模块等核心部件，实行同等质保承诺。质保期内，因设备设计、加工、装配、元器件质量缺陷引发的一切故障，我方提供免费维修、免费更换配件服务，无任何隐性收费。

3.2 质保期维护内容

定期巡检保养：质保期内安排不少于 2 次上门巡检，对炉体保温结构、密封组件、气路过滤系统、冷却模块、电气线路进行全面检测、除尘、紧固与校准，提前排查潜在故障隐患。

系统免费升级：设备配套测控软件、控制程序终身免费迭代升级，优化控温算法、扩充退火工艺数据库、完善数据分析功能，持续提升设备实验性能。

专属技术支持：设立一对一技术对接专员，全年无休提供技术咨询、工艺指导、实验数

据分析等技术服务。

故障无偿修复：质保期内非人为操作损坏的硬件故障、系统异常，我方免费上门维修更换，保障设备正常运行。

3.3 质量保证范围承诺

质保范围内免费提供设备故障维修、零部件更换、系统参数校准、软件漏洞修复、基础技术咨询、设备常规保养服务。质保覆盖范围包含整套系统硬件设备、电气控制系统、水路气路系统、数据采集系统、退火模拟仿真软件及配套辅助设备。凡属于设备自身质量问题、设计缺陷、装配工艺问题、系统软件适配故障导致的设备停机、参数偏差、功能异常等问题，均纳入免费质保范围。 免责范围：因甲方人为违规操作、私自改装设备、外力撞击、私自拆卸零部件、不可抗力（水灾、火灾、雷击、地震等）、非正常工况运行导致的设备损坏，不属于免费质保范围，可提供有偿维修服务。

3.4 生产厂商售后服务承诺

作为设备生产及实施厂商，我方针对本项目作出以下专项售后服务承诺，全程保障甲方合法权益：

1. 合规性承诺：所有出厂设备均符合国家行业标准及项目技术协议要求，设备出厂前经过多道精度检测、性能测试，确保设备合格率 100%，杜绝残次品、不合格产品交付。
2. 免费服务承诺：质保期内，无条件免费提供设备维修、零部件更换、系统校准、软件升级、技术培训、日常运维指导等服务，不收取任何人工、配件、技术服务费。
3. 稳定性承诺：保障系统长期运行稳定性，定期主动回访巡检，提前排查设备潜在故障，降低设备故障率，保障甲方实验、科研工作不间断开展。
4. 技术支持承诺：提供终身免费技术咨询服务，针对设备使用、工艺调试、仿真建模、数据处理等相关问题，全程提供专业技术指导。
5. 软件保障承诺：终身免费提供仿真系统、控制软件的基础版本升级服务，持续优化软件算法，适配新材料、新工艺实验模拟需求。
6. 备件保障承诺：厂商长期储备本型号设备核心零部件库存，确保零部件供应充足，杜绝因配件短缺导致的设备长期停机问题。

4 故障应急处置服务

4.1 响应机制

我方开通 7×24 小时售后服务热线、线上远程运维通道，建立快速报修处置流程。采购人提交报修申请后，1 小时内完成故障研判响应；优先采用远程联网方式进行程序诊断、参数修正、软件故障排除；无法远程修复的硬件故障，省内 24 小时、省外 48 小时技术人员抵达使用现场开展维修作业。

4.2 故障修复标准

维修过程严格执行原厂维修工艺规范，更换配件均为原厂同型号正品配件。故障修复完成后，对设备进行连续空载试运行、温度精度校验、气密性测试、联动模拟实验，确认设备性能参数达标、运行无异常，经采购人验收确认后方可结束维修工作。

5 技术培训服务

5.1 现场实操培训

设备调试完成后，我方工程师免费开展现场实操培训，面向操作人员、科研人员、设备管理人员进行系统化教学。培训范围包含设备原理结构、安全操作规程、工艺曲线编制、试样安装流程、气氛参数设定、数据采集导出、软件仿真应用以及日常点检维护方法，确保参训人员独立熟练完成实验操作。

5.2 持续性技术培训

质保周期内，可根据采购人使用需求，免费提供二次进阶技术培训，讲解高端工艺搭配、金相组织模拟分析、设备深度调试等专业内容。我方免费共享行业退火工艺资料、实验参考方案，助力采购人完成科研项目与工艺研发工作。

6 项目团队配备

为保障项目高效、规范落地实施，本项目组建专职专项实施团队，共计 8 名专业技术及管理人员，配置项目负责人 1 名、技术总工 1 名、设备安装工程师 2 名、系统调试工程师 2 名、质量安全员 1 名、资料与运维专员 1 名，团队全员均具备科研实验设备安装调试、质量管控及项目交付相关从业经验；其中项目负责人统筹项目进度、质量、安全及内外协调工作，技术总工全权把控项目各类技术难题、方案优化与参数标准核验，安装工程师负责现场设备硬件安装及管路布设施工，调试工程师承担软硬件系统调试、参数校准及功能优化工作，质量安全员全程落实施工质检、安全巡检及问题闭环管控，资料与运维专员负责全流程资料归档、对接交付及后期培训答疑，各岗位分工明确、协同配合，全方位保障项目各环节工作标准化落地、按期保质完成交付。

7 备品备件保障服务

我方建立原厂配件仓储体系，常备本设备专用易损件、消耗件，包含耐高温密封件、精密传感器、气体过滤器、电磁阀、保温隔热材料、传动精密构件等，实现配件快速调拨、即时更换。质保期满后，我方终身以成本价供应原厂配件，无溢价加价，长期保障设备零部件供给。

8 质保期满后服务方案

质保期届满后，我方实行终身低成本运维服务模式。设备维修仅收取原材料成本费用，免收上门服务费、人工检修费。每年可提供一次深度保养服务，对炉体老化部件、气路管路、传动机构进行全面保养、校准、优化，延长设备使用寿命。我方永久提供技术咨询、工艺优化、软件维护等无偿技术支持。

9 远程智能运维服务

本设备预留专用远程运维接口，支持云端联网管理，我方技术人员可通过远程方式完成设备诊断、程序优化、参数调试、故障排查、系统升级等工作。依托远程运维模式，缩短故障处理时长，降低设备维护成本，实现智能化、高效化售后管控。

10 服务管控与保障措施

建立设备服务档案：为单台设备建立全生命周期电子档案，详细记录安装、调试、培训、维修、保养、升级全部数据，实现服务流程可追溯管理。

常态化回访机制：采用季度回访、半年巡检、年度复盘的服务模式，主动了解设备运行状态，提前预判并消除潜在故障。

服务质量考核：每次售后服务完成后，提交正式服务报告单，由采购人签字确认，严格把控服务质量，保障用户合法权益。

11 服务联系方式

售后服务联系方式

1. 售后热线：18538515750（7×24 小时值守）
2. 售后邮箱：1059237217@qq.com（12 小时内回复）
3. 技术对接人：李浩
4. 联系电话：18538515750

5. 公司地址：北京市海淀区丰贤中路7号1号楼2007室

全天候保持通讯畅通，随时接收采购人咨询、报修需求，快速对接处理，保障连续退火实验与模拟系统长期稳定运行。