【超高温材料试验机】采购需求

**一、采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求：**

**（一）采购标的需实现的功能或者目标**

本项目采购加配有温度1600摄氏度高温炉系统的超高温材料试验机，主要用于在高温环境下模拟陶瓷、金属及相关复合材料等实际工作中的受力情况，要求自动求取最大试验力值、断裂力值、伸长率、抗拉强度、屈服强度、抗压强度、弹性模量、剪切强度、撕裂强度、剥离强度等参数。此外还要求其加热效率和测量精度。

**（二）为落实政府采购政策需满足的要求**

1.根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）规定，本项目采购标的为中小型企业制造、承建或承接的，投标人应提供办法规定的《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。投标人应对提交的中小企业声明函的真实性负责，提交的中小企业声明函不真实的，应承担相应的法律责任。

本项目采购标的对应的《中小企业划型标准规定》所属行业为： 工业 。

2. **□ 本采购项目允许进口产品参加。**

**（说明：请项目单位根据采购实际情况在“□”中打勾（☑）。未进行勾选的，视为只接受本国产品参加）**

**二、采购标的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：**

采购项目中所含的投标产品及制造商应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准，如国家有关部门对投标产品或其制造商有强制性规定或要求的，投标产品或其制造商必须符合相应规定或要求，投标人须提供相关证明文件的复印件。

本次采购的超高温材料试验机需满足的标准、规范如下：

GB/T16491电子式万能试验机

JJG475电子式万能试验机检定规程

ASTME4试验机的力校验方法

ASTME8金属材料拉伸试验方法

GB/T228.2-2015金属材料高温拉伸试验方法

ASTME21-17金属材料高温拉伸试验方法

GB/T7314金属材料室温压缩试验方法

ASTME9室温下金属材料压缩试验的标准试验方法

GB/T232金属材料弯曲试验方法

ASTME290金属材料延性弯曲试验方法

GBT3250铝及铝合金铆钉线与铆钉剪切试验方法及铆钉线铆接试验方法

GJB715.26A紧固件试验方法双剪

HB5425航空制件热处理炉有效加热区测定方法

ASTM标准B-1级ISO9513标准0.5级

**三、采购标的概况**

（一）采购项目名称：超高温材料试验机

（二）采购数量及计量单位：1台

（三）最高限价：人民币900000元。

（四）交付时间：合同签订后30天内。

（五）交付地点：西安交通大学指定地点。

（六）付款进度安排：货到验收合格后付款。

**四、采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求：**

**（1）整体概述**

本采购标的为超高温材料试验机，主要用于超高温下材料的力学性能测试，其三维模型如下图所示。主要由主机部分、超高温加热系统、气氛控制系统、图像采集系统、高温夹具及连接系统以及水冷循环系统组成。



**（2）主机标准配置**

* 主机部分：

1、主机机架

2、负荷传感器：300kN负荷传感器与50kN负荷传感器

3、交流伺服电机及伺服器

4、液晶智能操作面板

控制器：全数字闭环电子万能试验机测控系统

* 测控软件：电子式万能试验机软件
* 商用电脑：商用电脑一台
* 彩色喷墨打印机
* 随机工具
* 随机资料：1、试验机使用说明书，软件使用说明书2、装箱清单（含出厂检定合格证书、保修证书、软件光盘

**（3）超高温部分200-1600℃**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 型号 | | GW-1600A | |
| 工作温度 | | 200-1600℃ | |
| 长时工作温度 | | 1600℃以下 | |
| 加热元件材质 | | 硅钼棒 | |
| 加热体直径 | | φ12（约） | |
| 测温元件 | | B型测温热电偶（含专用补偿导线） | |
| 加热体分段数量 | | 1 | |
| 测温点数量 | | 1 | |
| 测温灵敏度 | | 0.1℃ | |
| 测温精度 | | 0.2% | |
| 升温速率 | | 1℃-20℃/min | |
| 温度精度 | 实验温度（℃） | 温度波动度 | 温度均匀度 |
| 200-600 | ±1 | ±5 |
| 600-900 |
| 900-1200 |
| 1200-1600 |
| 炉膛内径 | 直径×长度：φ220×260ｍｍ | | |
| 外形尺寸 | 直径×长度：φ540×550ｍｍ | | |
| 高温夹具 | 共9套 | | |
| 引伸测量装置 | 高温直插式引伸计 | | |
| 温度测控系统 | 智能仪表 | | |
| 工作电压 | 220V | | |
| 电源功率 | 升温时极限功率15KW | | |

高温炉系统由：高温炉体、温度测控系统、加热元件、测温元件、移动支架车系统、高温弯曲夹具及连接附件、水冷循环系统等组成。高温采用对开式结构，外壁为优质304不锈钢材料，内部保温材料采用耐高温陶瓷纤维一体成型，炉体外壁与保温材料中间采用空气隔层结构，能够有效隔离热炉内温度对炉体外部散热。

保温材料：高温密度1700度陶瓷纤维板，采用4层拼接式结构，表面强度高，不易损坏，保温效果好。炉体上部与下部中心位置开有Φ40mm高温拉杆穿孔。

高温炉体前部带有可测量观测窗，窗体大小尺寸，双方可协商设计。

炉体进入主机方式，采用铝合金框架+平行直线导轨+移动炉体车组合结构，炉体进出主机平顺，能够保证炉体垂直度，不会出现炉体倾斜。

1、加热体接线处采用小型风扇冷却，能够防止高温状态下对接线电极损伤。

2、加热元件6支u型硅钼棒加热体，加热体结构为半弧形，能让试样更均匀受热。

3、测温元件采用NiCr-NiSi(K型)热电偶+B型热电偶，一段式测量。B型热电偶有效测温范围：200～1600℃（工业2级）

温度测控系统温度控制系统由测温元件（热电偶）、控温部分采用先进的厦门808系列，功能强大，精度可达到0.1级（PID调节，带AT功能，仪表可以配485通讯模块与计算机通讯）等组成。仪表采用先进的AI人工智能调节算法，无超调，具备自整定（AT）功能。仪表输入采用数字校正系统，内置常用热电偶和热电阻非线性校正表格，测量精度高达0.1级。输出模块采用单路移相触发调功器输出，控制精度高，稳定性好。

**（4）气氛控制系统**

气氛控制系统采用流量控制阀及截止阀，控制炉内进气量，（罐体上需要自配减压阀，建议0.15MP量程），炉体右侧45度下部开有Φ8氮气充气孔（气源为氩气、氮气）。（注：保护气氛为冷气元，充进炉内会对温度波动度及控温精度有影响）

**（5）高温夹具及连接系统**

高温夹具及连接附件根据使用温度要求，200～1600℃高温夹具及高温拉杆选用碳化硅材质制作，由于高温采用碳化硅夹具，根据碳化硅夹具的使用要求，加温速度每分钟不能超过10℃。水冷拉杆：因本设备配置于电子万能试验机上，负荷传感器位于高温炉上方，且高温炉与传感器距离较近，配置水冷系统水冷拉杆，防止热量传导至负荷传感器、使负荷测量产生漂移。

**（6）水冷循环系统**

工业智能0.5P冷水机。

**（7）图像采集系统**

1、视频引伸计主机一套

1.1单目三维专用相机1个

•CMOS图像传感器，单色

•最大分辨率：500万15/32

•全幅采样频率：36HZ

1.2单目三维专用光学镜头1个

•匹配测量范围

1.3高精密集成光学平台

•专业设计高精密光学平台

1.4单目三维集成光路系统

•配备单相机三维测试光路系统，可实现单目三维图像采集

2、高效集成光源系统1套

•集成式单目三维测试专用蓝光光源

3、USB3.0高速接口

•超高速传输速度5.0Gbit/，支持全双工

4、测量分析软件1套

•可实现单目三维变形和应变测量分析

•可实现单目三维的图像导入

•可实现测量范围内的变形和应变测量

•可实现纵向标距和横向标距的变形和应变测量

•可支持软件嵌入式通讯

•可支持以图表形式显示测量结果

•可将测量数据导出为excel文件

5、标定板1个

•匹配测量范围

6、随机工具及资料

**（8）超高温材料试验机综合装置详细配置清单**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 数量/单位 | 备注 |
| 1 | 主机机架 | 定制加宽200mm加高400mm | 1/台 | 球墨铸铁一体成型 |
| 3 | 测控软件 | 电子式万能试验机软件 | 1/套 | 定制 |
| 4 | 交流伺服系统及交流伺服电机 | 5kW | 1/套 | 交流 |
| 5 | 负荷传感器 | 30t | 1/只 | 配置轮辐式传感器 |
| 6 | 滚珠丝杆 | 定制 | 2/副 | 研磨滚珠丝杠 |
| 7 | 碳化硅高溫炉温度范围：200~1600℃ | ①内腔尺寸>：©220mm\*260 | 1/套 | 定制 |
| 8 | ②炉体形状：圆形，对开式预留超高温引伸计插口 | 1/套 | 定制 |
| 9 | ③观察窗尺寸：60×40mm | 1/套 | 定制 |
| 10 | ④附高温炉轮滑支架上，可移动 | 1/套 | 定制 |
| 11 |  | 加热体1700型硅钼棒发热体 | 1/套 | 定制 |
| 12 | 碳化硅高溫炉温度范围：200~1600℃ | 加热体风冷系统含风扇，保护装置 | 1/套 | 定制 |
| 13 | 高温炉测控系统人机界面，彩色触摸屏 | 1/套 | 定制 |
| 14 | 热电偶B型 | 1/套 | 定制 |
| 15 | 可移动支架车静电喷涂 | 1/套 | 定制 |
| 16 | 水冷循环系统含水冷机等 | 1/套 | 定制 |
| 17 | 温度控制软件 | 1/套 | 定制 |
| 18 | 重结晶碳化硅夹具 | 板材、压缩 | 各1/套 | 定制800℃-1600℃使用（含高温拉杆） |
| 19 | 高温棒材拉伸夹具 | M16.©10×100 | 1/套 | （含高温拉杆）材料DZ22(200\*℃-1200℃) |
| 20 | 高温棒材拉伸夹头 | M12.05×25 | 2/套 | 材料DZ22(200℃-1200℃) |
| 21 | 高温棒材拉伸夹头 | M10.05×25 | 1/套 | 材料DZ22(200℃-1200°℃) |
| 22 | 高温板材拉伸夹头 | 0－5mm，标距50mm | 1/套 | 材料DZ22(200℃-1200°℃) |
| 23 | 高温压缩夹具 | 定制 | 2/套 | 材料DZ22(200℃-1200℃) |
| 24 | 常温夹具 | 剪切夹具 | 1/套 | Φ4-φ12金属线材剪切 |
| 25 | 常温夹具 | 液压楔形拉伸夹具（含液压油源） | 1/套 | 平口0-8、8-16、16-24,V口9-16、16-23.023-30mm |
| 26 | 压缩压盘（中150) | 1/套 | 配置上下压盘各一个 |
| 27 | 弯曲夹具 | 1/套 | 弯心、支辊R15、跨距:340mm |
| 28 | 电子引伸计  （常温） | 1/套 | 电子引伸计（常温） |
| 29 | 电子引伸计（常温） | 1/套 | 电子引伸计（常温） |
| 30 | 高温视频引伸计 | 定制 | 1/套 |  |
| 31 | 加挂力值传感器 | 50KN | 1/套 | 配置轮辐式传感器(做小力值高温试验使用） |
| 32 | 变形测量 | 光摧尺压缩、弯曲变形测量装置（带固定装置） | 1/套 | 全温段使用 |
| 33 | 联想商用电脑 | 无 | 1/台 |  |
| 34 | 打印机 | A4喷墨彩色 | 1/台 |  |
| 35 | 操作手册、维修手册 |  | 1/套 | 试验机、软件使用说明书、电子版 |
| 36 | 装箱清单、合格证 |  | 1/套 | 含出厂检定合格证书、保修证书 |
| 37 | 外购件随机资料及质量证明 |  | 1/套 | 计算机及打印机随机资料、进口配件报告证书 |
| 38 | 随机工具 | 内六角扳手、勾头扳手 | 1/套 |  |

**（9）技术指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 力学参数 | 最大试验力 | 300kN |
| 准确度等级 | 0.5级 |
| 试验力测量范围 | 0.4%～100%FS（满量程） |
| 试验力示值误差 | 示值的±0.5%以内 |
| 试验力分辨率 | 最大试验机的±1/500000，全程不分档，且全程分辨率不变 |
| 形变参数 | 变形测量范围 | 0.2%～100%FS |
| 变形示值误差 | 示值的±0.5%以内 |
| 变形测量分辨率 | 最大变形的±1/500000，全程不分档，且全程分辨率不变 |
| 大变形测量范围 | 10-800mm |
| 大变形示值误差 | 示值的±0.5%以内 |
| 大变形测量分辨力 | 0.008mm |
| 位移示值误差 | 示值的±0.5%以内 |
| 位移分辨力 | 0.025μm |
| 速度参数 | 应力（力值）控制速率范围 | 0.005～5%FS/s |
| 应力（力值）控制速率精度 | 速率＜0.05%FS/s时，为设定值的±1%以内，速率≥0.05%FS/s时，为设定值的±0.5%以内 |
| 应变（变形）控制速率范围 | 0.005～5%FS/s |
| 应变（变形）控制速率精度 | 速率＜0.05%FS/s时，为设定值的±1%以内，速率≥0.05%FS/s时，为设定值的±0.5%以内 |
| 位移控制速率范围 | 0.001～500mm/min |
| 位移控制速率精度 | 速率＜0.5mm/min时，为设定值的±0.5%以内，速率≥0.5mm/min，为设定值的±0.1%以内 |

**（10）质量要求**

制造标准：所采购的试验机必须符合相关国际和国家标准，确保其制造工艺、材料选择和整体质量达到高水平。制造商应提供相关的合格证明和质量检测报告，以便于对设备性能的验证。

可靠性：设备在高温环境下的长期稳定性至关重要。设备能够承受长时间、高频率的测试而不发生故障且保持测试结果的一致性。此外，设备应经过严格的质量控制流程，以检测所有组件在极限条件下的表现。

**（11）安全要求**

安全认证：试验机应具备必要的安全认证，确保其符合国际安全标准。

防护措施：设备设计中应融入自动断电功能、过温保护装置等，确保在工作环境异常时自动切断电源，降低安全风险。

紧急停止功能：设置紧急停止按钮并且该按钮应易于触及，确保在发生突发情况时，操作人员能迅速切断设备电源，避免事故的扩大。

气氛控制：设备的流动保护气氛系统应有效防止材料在高温下氧化或化学反应。在实验室中，及时监测气氛成分，确保试验条件稳定。

**（12）物理特性**

结构稳定性：设备的设计结构应稳固，具备良好的抗震性能，以确保在高温及振动影响下测试结果的准确性。应该有足够的支撑零部件，以应对高强度的实验负荷。

材料耐高温性：所有关键组件和传感器应采用耐高温材料，确保在极限温度下不会因材料性能下降而影响设备的正常运行与安全性。

空间要求：试验机的外形尺寸应符合实验室工程布局的要求，便于在实验室内进行合理布置，确保操作空间的充足，便于操作人员进行实验。

重量与移动性：考虑设备的整体重量和移动性，以确保在需要时设备能方便地进行现场移动或重新布置。如果设备过于笨重，应考虑配备轮子或滑轨等便于移动的装置。

**（13）售后服务要求**

负责在现场对设备的相关工艺、设备理论和操作免费为相关技术人员进行操作、维修、编程人员进行技术培训；

1、培训内容：机械部件功能、试验标准、试验操作、常见现象处理；

2、培训时间：技术培训不少于1个工作日，使操作员达到熟练使用程度。

3、培训地点：用户使用现场。

4、培训方式：

A安装调试期间培训，设备在安装、调试、试运行期间对有关技术人员进行培训。

B定期培训，定期派工程师对单位进行回访，在回访期间对单位人员进行培训。

C应用软件升级时培训，承诺软件免费升级，在软件升级过程中，应派相关工程师实地指导升级并对有关人员进行培训。

5、培训人数及对应工程人员：应派出机械、电气、计算机等比较全面的工程师，配合技术人员熟练操作设备。

**五、采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求**

1. 质保期： ≥ 3 年，质保期内免费维保≥2次/年，免人工服务费。质保期满后，仍需提供专业维修服务，投标人在投标文件中需注明维修服务单项报价。
2. 服务响应时间：接到维修电话后4小时内给予明确答复，8小时内到达现场维修。维修人员到现场后若问题特殊无法现场修复的，供货方需在24小时内给出合理解决方案。
3. 培训要求：提供培训电子资料及视频；供方免费为用户培训至少 3-5 名操作人员进行为期至少 2 天的现场操作培训以及应用培训，保证用户掌握有关设备的使用、维护、管理和应用等工作要求。不定期的免费提供相关设备应用方面的技术咨询等。

**六、采购标的的履约验收标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 现场的检验指标及方法 | | | |
| 序号 | 功能或指标 | 验收或测试方法 | |
| **项目建设单位验收要求：** | | | |
| 1 | 货物外包装与外观无损伤 | 现场核查 | |
| 2 | 货物配置、包括备品备件、耗品耗材等提供齐全，货物实物品牌、规格、型号、配置数量与采购结果、合同约定相符。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场核查。 | |
| 3 | 所有功能和指标参数（包括边界极限值）达到采购结果合同约定要求。 | 依据《合同》及其附件（包括但不限于《采购需求》《供应商投标（响应）文件》《投标澄清函》《技术协议》等）约定，现场测试，供应商应提供《产品出厂检测报告》《产品合格证书》和根据合同约定提供《第三方检测报告》。 | |
| 4 | 提供《培训视频》影像资料 | 现场核查 | |
| 5 | 验证测试设备的运行稳定性 | 试运行验证测试设备运行稳定达标 | |
| 6 | 《供应商货物类项目完工报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》《第三方检测报告》等与验收相关的材料由项目建设单位妥善保管存档。 | | |
| **学校验收复核要求：** | | | |
| 1 | 项目建设单位填写《学校采购货物类项目验收复核申请表》 | | |
| 2 | 提供《供应商货物类项目完工报告》 | | |
| 3 | 提供《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》 | | |
| 4 | 学校组织验收专家组现场复核供应商与项目建设单位货物到货完工验收完成情况 | | |
| 验收时是否需要供应商提供样品 | | 是□ | 否■ |
| 验收时是否需供应商提供必要的其他设备 | | 是□ | 否■ |
| 除现场验收外，需提供的其他验收要求 | | | |
| 除现场验收外，是□否■需提供第三方检测报告 | | 对于检测机构的要求：国家正规检测机构，出具的检测报告由验收复核专家认可之后作为验收复核通过的主要依据。  对于检测执行标准的要求：各项检测项目标准以检测机构按照行业相关要求最新适用并执行的标准为准。 | |