**第1包 高低温腐蚀环境疲劳试验机**

1. **工作条件：**
   1. 见总则第3条。
   2. 电源：AC380V，可提供用电功率：180KW
   3. 室温：环境温度：-5℃~45℃
   4. 湿度：不超过85%
2. **设备用途：**

作动器系统主要用于测试复杂温度和腐蚀环境岩石、预应力混凝土构件力学性能，研究循环加卸载条件下岩石、预应力混凝土构件的动静态损伤演化特征以及疲劳寿命。

1. **技术规格：**

**3.1 两套静压轴承作动器**

#3.1.1作动器静态载荷能力≥1000KN，动态载荷≥800KN ；动态行程：≥150mm，需提供性能曲线图。

#3.1.2作动器采用免维护静压轴承，具有不低于20%的侧向抗偏载能力，无需定期更换密封圈，提供彩页证明文件。

3.1.3载荷精度，在5~10kN范围内，≤示值的±1% ，在10~1000kN范围内，≤示值的±0.5%。

3.1.4作动器具有中央同轴安装超强抗干扰SSI磁致伸缩传感器，在量程范围1%～100%之间位移精度：≤±0.5%，传感器应满足抗腐蚀环境要求。

\*3.1.5载荷传感器：不低于1000KN，精度等级0.05级，能抵抗150%过载无需校准,300%过载不损坏，抗侧向力不低于±100%满载力值，提供彩页证明文件。

3.1.6高性动态伺服阀，每个作动器安装MOOG的伺服阀，总流量应满足3.3.1液压动力源的要求，保证系统动态特性和静态试验的精度要求。

3.1.7 提供压力和回路蓄能器，稳压和提高作动器动态性能曲线。

3.1.8 作动器必须双出杆设计，提供设计证明。

**3.2 门式框架**

#3.2.1 载荷框架采用门式结构，投标时应提供设计图纸和详细尺寸。垂直安装两个疲劳级静压轴承液压作动缸，两对疲劳级间隙可调球铰分别安装在作动器活塞杆末端和作动器底部，消除偏载。

3.2.2 2个作动器水平方向可以调整位置，立柱净间距≥4000mm，上横梁到底板间距≥3000mm。满力值加载时，框架变形量不超过0.05mm。

3.2.3框架净重（不含工装、作动器、地基等）不低于40T重量；提供框架设计图纸、框架最大静态和动态荷载时30Hz时的变形结果的校核报告，框架横梁最大变形≤0.05mm。

**3.3液压动力源：1套**

#3.3.1 液压动力源能够提供≥400L/min的额定工作流量，液压动力源通过380V 交流 50Hz供电，并且具有压力调节控制装置，可以调节输出工作压力21MPa（美国标准）或28MPa（欧洲标准）。

\*3.3.2液压动力单元具有良好的可维护性，液压泵延伸到油箱的液压油中，电机垂直安装在油箱盖上并通过阻尼环隔离降低噪声。维修整油泵单元，可以方便地垂直提升，无需打开或拆下油箱盖。

\*3.3.3 必须说明油源的厂家、型号和产地证明，否则拒绝验收。

**3.4 高速数字化闭环控制系统：1套**

\*3.4.1 ≥2通道控制，2站台，预留扩展通道。

3.4.2 控制模式：任何连接输入，包括力，行程，应变、扭矩或者通过连续变换的计算变量等,多模式之间可实时平滑切换

\*3.4.3 闭环控制频率应提供彩页证明文件

3.4.4 通道分辨率应提供彩页证明文件

\*3.4.5 数据采集率应提供彩页证明文件

3.4.6 控制算法与波形发生器应提供彩页证明文件

3.4.7 数字信号：不少于12路数字输出和8路数字输入

3.4.8 峰谷补偿：适应试验件的柔性变化，以确保对任何恒振幅周期波形都维持峰值和谷值。

3.4.9 控制器具有触摸屏远程控制手柄接口，可以实现串行通讯连接外部设备，可显示多通道控制信息，两个作动器可单独通过遥控手柄控制也可同时被遥控手柄控制。

3.4.10配置系统所需要的数据处理计算机为主流配置，英特尔i7处理器，内存≥8G，机械硬盘≥1TB，固态硬盘≥250GB，液晶显示器≥23寸，CD光驱，USB接口。

**3.5 测试软件：1套**

3.5.1提供成熟且安全最新版本的测试软件。测试软件提供试验定义、执行、分析、报告生成、试样保护功能，软件为多语言简体界面，也可以切换为中文界面，软件运行在Linux、Windows等操作平台下，所有软件模板都必须可以由统一平台提供，具有高效率高便捷性特点。

3.5.2 易操作软件模块提供简易化操作界面，设置试验波形，波形参数设置，结束条件设置，保存条件设置，限位保护设置，无需图形编程直接进行测试，提供彩页证明文件。

3.5.3 试样保护功能：当伺服系统打开后，无论是否进行测试，试样保护现状

3.5.4 自编操软件模块提供图形化界面用于创建、执行循环疲劳试验、单调试验等，所有的流程均可采用鼠标拖、拉式设定，具有可升级和扩展能力，提供彩页证明文件。

**3.6 冻融腐蚀环境箱参数**

\*3.6.1 温度范围：-120℃至+300℃

3.6.2 温度显示分辨率：0.1°C

3.6.3 内部空间适用于400mm×400mm×1500mm混凝土梁试样弯曲疲劳和锚栓拉拔

3.6.4 冷却方式：液氮

3.6.5高浓度酸碱盐液体浸没、喷雾试样。

**3.7 测试工装**

#**3.7.1锚杆拉拔负载支架，投标时应提供设计图纸。**

1000kN动静态负载支架，直接固定安装在作动器球铰上，采用耐腐蚀设计，可用于低浓度酸碱盐环境和冻融环境。满足直径32mm以下的锚杆或锚索，需提供图纸。

\***3.7.2 扭剪试验支架，投标时应提供设计图纸。**

高刚度抗扭剪试验支架，满足混凝土扭剪试验需求，力臂不小于1000mm。适用于宽400mm×高400mm试样。

**3.7.3 三、四点弯夹具，投标时应提供设计图纸。**

三点压头及四点压头各一套，适用于耐高低温腐蚀环境测试；下弯梁可调跨距最大3000mm；提供上下压辊。

**3.7.4 硬化压盘，投标时应提供设计图纸。**

压盘表面强度不低于52HRC，尺寸400mm×400mm，表面光洁度0.8μm。

1. **产品配置要求**

4.1 附件、专用工具和消耗品：随机附送3000小时常规备件。

4.2 其它保证仪器设备的正常运行和常规保养所需的附件、专用工具和消耗品。

**5.技术服务：**

5.1 交货期：合同签署后8个月内。

5.2卖方在签订合同后向用户提供安装条件要求，包括地基、水电、实验室空间布置尺寸等。用户根据要求尽快准备好场地。

5.3设备到达用户所在地后，在接到买方通知后两周内进行免费安装调试，卖方派安装工程师到现场完成安装工作，对用户进行涉及产品基本原理、操作使用和日常保养维护等进行免费培训。保证操作人员能对仪器达到彻底掌握。调试结束后，卖方应向买方提交调试记录、报告以及证明合同设备正常运行和性能稳定的所有合格的资料。

5.4按照双方达成的验收指标，力学性能测试标准进行验收，直至通过验收。

5.5保修期：保修期为二年。保修期自仪器验收后，双方确定保修期开始签字之日起计算。（以买方签字为准）。保修期内，设备发生故障，卖方无条件免费更新和维修，保修时间顺延。在保修期内，零部件更换及工程师费用等全部由卖方承担。

5.6供货厂家在中国有固定维修站，并配备专业维修工程师，能提供及时有效的售后服务。

5.7维修响应时间：卖方在24小时内对用户的服务要求做出响应；需要在现场解决问题的，在72小时内到达仪器现场进行维修。

**6. 订货数量：** 1套。

**7. 目的港：**武汉港。

**8. 交货日期：**合同签署后8个月内

**第2包 月面环境模拟与月壤力学特性试验系统**

**1、工作条件：**

* 1. 见总则第3条。

**2、设备用途：**

2.1 融合岩土力学、真空技术、气/液压传动技术、自动控制与信息科学的理论和方法，采取理论分析、室内试验与工程设计相结合的手段，研制模拟月面环境条件的月壤力学试验系统；

\*2.2 研制具有密封传导件的真空试验腔结构，利用复合双侧抽湿抽真空技术，构建三轴试验的真空、无水环境条件模拟控制系统；

\*2.3 研究低压高精度稳压加载技术和体变测量技术，构建低压双室三轴试验系统；

\*2.4 发展非线性状态反馈微分变换和模型跟随自适应技术，构建真空低应力条件下电-气闭环数字伺服控制系统，形成一套模拟月面真空、无水、低应力水平的月壤力学试验系统，同时，编制相应的试验控制与数据采集软件；

2.5 通过检测性试验和对比试验来验证月壤力学试验系统的有效性与可靠性，提出优化与改进措施，建立并完善相应的试验技术。

**3、技术规格：**

3.1 刚性反力架,使用荷载1.0KN，刚度大于10­10N/m；

\*3.2 双室压力室（可适应三种试样尺寸）结构，围压介质体积不因压力室壳体的微变形引起变化，可精确量测外体变；

3.3 试样尺寸：Φ39.1mm×80mm、Φ50m×100mm，Φ70mm×50mm，能实现高低温条件下真空无水环境腔室；

3.4 荷载参数；

（1）静荷载竖向拉压：1.0kN；

（2）动荷载竖向幅值：±0.3 kN；

（3）竖向力传感器：量程为±0.5kN和±1.0kN的力传感器；

#（4）力值测量精度：0.1% R.O.；

\*3.5 动载频率范围： 1Hz－5Hz（正弦波）

3.6 荷载形式：正弦波、三角波、方波和随机波、冲击载荷速度大于10mm/s；

3.7 围压参数；

（1）环向围压：100 kPa；

（2）围压力传感器：量程100kPa的压力传感器；

#（3）压力值测量精度：0.1%R.O.；

3.8 变形测量参数；

（1）轴向最大位移：±12.5mm；

（2）变形传感器量程：30mm；

#（3）量测精度为：0.1% R.O.；

（4）分辨率为0.001mm；

3.9 轴向加载速率：0.01mm/min~3mm/min；

#3.10 真空度：0.3kPa，使用双侧抽湿抽真空技术，实现真空无水环境；

3.11 温度控制系统；

\*（1）温控范围：-50℃~80℃；

#（2）温度控制精度：±0.5℃；

（3）温度分辨度：0.1℃；

3.12 体变测量参数；

（1）体积变形量测量程： 200ml；

#（2）体变测量精度：0.025% R.O.；

（3）分辨度：0.01ml；

3.13试验控制及数据处理软件；

\*（1）加载模式可采用位置控制、应力控制、应变控制及过程中的相互切换，还可自动分级施加动应力；

\*（2）竖向与环向加载可同步和相位控制；

（3）自动记录试验数据，实时显示试验曲线，可以保存不同格式的数据文件；

（4）自动计算静/动态试验参数，包括土静/动强度参数（c和φ）、动模量、阻尼比等，可以绘制相应图形和曲线；

**4、产品配置要求**

4.1 月面环境模拟与月壤力学特性试验系统1台套，具体产品配置要求如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 设 备 名 称 | 数量 |
| 1 | 加载主机架  （含总控制台） | 1套 |
| 2 | 高低温低应力保温型双室压力室 | 1套 |
| 3 | 试样真空无泄漏腔室 | 3套 |
| 4 | 专用试样真空隔离膜 | 3套 |
| 5 | 低应力伺服控制轴向加载机构 | 1套 |
| 6 | 10-100KPa伺服控制水压稳定系统（内/外） | 2套 |
| 7 | 0.1-10KPa超低水压稳定控制系统（内/外） | 2套 |
| 8 | 孔隙压力控制机构 | 1套 |
| 9 | -50-80℃高精度高响应温度控制系统 | 1套 |
| 10 | 真空、干燥控制系统 | 1套 |
| 11 | 防水轴向荷载传感器 | 2套 |
| 12 | 围压压力传感器 | 2套 |
| 13 | 低围压压力传感器 | 2套 |
| 14 | 温度传感器 | 3套 |
| 15 | 轴向位移传感器 | 6套 |
| 16 | 湿度传感器 | 1套 |
| 17 | 真空传感器 | 2套 |
| 18 | 系统管路附件 | 1套 |
| 19 | 低压电器控制柜 | 1套 |
| 20 | 低压电气控制系统 | 1套 |
| 21 | 工业控制计算机 | 1套 |
| 22 | 24位A/D转换、信号放大调理整形控制器 | 1套 |
| 23 | 各型信号屏蔽线 | 1套 |
| 24 | 系统控制软件 | 1套 |
| 25 | 采集控制软件 | 1套 |
| 26 | 数据处理软件 | 1套 |
| 27 | 设备集成控制 | 1套 |

4.2 要求的附件、专用工具和消耗品

4.2.1中标人应提供可满足采购人1年试验量的设备附件、备件及消耗品。

**5. 技术文件：**

5.1 技术要求

5.1.1设备的技术参数须满足或优于技术规格中的指标。

5.1.2在不改变设备功能和关键技术指标的前提下，招标人有权要求中标人修改关键技术的解决方案，直至中标人的解决方案满足招标人的要求。

5.1.3设备的关键技术要给出明确的技术路线和解决方案。

5.2 技术服务时间要求

5.2.1中标人在中标后1个月内须提交详细技术解决方案并取得招标人认可。

5.2.2中标人在详细技术解决方案通过招标人认可后60日内提交设备全部部件的设计图纸及加工计划（包括设备各部件的加工完成时间），在征得招标人同意后立即投入生产。

\*5.2.3中标人在规定时间内不能完成详细技术解决方案、设计图纸、加工计划时，招标人有权终止合同，并收回已付货款。

**6. 技术服务：**

6.1 设备安装调试

6.1.1仪器到达用户所在地后, 在接到用户通知后1周内执行安装调试直至达到验收指标。

6.1.2仪器的安装调试-验收期不应长于20个工作日。

6.2 技术培训

6.2.1在用户所在地对用户进行3人、为期1周的免费培训。培训内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。

6.3 保修期：提供3年的免费保修，保修期自验收签字之日起计算。保修期满前1个月内中标人应负责一次免费全面检查，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。

6.4 维修响应时间：在2小时内对用户的服务要求作出响应，一般问题应在24小时内解决，重大问题或其它无法迅速解决的问题应在1周内解决或提出明确解决方案，否则中标人应赔偿相应损失。

6.5软、硬件升级：中标人应免费向用户提供自验收之后未来3年的仪器软件升级和优惠提供与之相关的硬件升级。

**7. 订货数量：**

一台套

**8. 目的港：**

武汉

**9. 交货日期：**

合同生效后12个月内交货

**10．执行的相关标准**

无