**1、货物需求一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **单位** | **数量** |
| 1 | 高速铁路无砟轨道动力特性测试系统 | 套 | 1 |

**2、技术标准和要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **详细技术指标及功能需求** | **单位** | **数量** |
| 1 | 高速铁路无砟轨道动力特性测试系统 | 1. 分布式：系统支持LXI A类总线，可远离被测试件，分布式测量;
2. \*振动模块：输入通道：24通道，支持LXI A类总线，支持IEEE1588精密时钟协议，板卡间同步精度达到纳秒级，板卡可不依赖于机箱而作为振动控制和数据采集系统独立工作；频率范围：46KHz，采样速度：102.4KHz/每通道，动态范围：158dB；采样精度：24位Sigma-delta ADC、每通道内置独立硬件DSP ；输入方式：ICP输入，AC，DC或Floating耦合，独立信号模块，支持智能传感器输入；抗混滤波：200dB/倍频程；驱动信号：±10V，最大40V；AC、DC、ICP耦合方式；紧凑、防尘、坚固可靠，抗冲击可到15g；可支持10V-19V直流供电；8个数字输入通道和8个数字输出通道，TTL (H：> 2.4V，L：< 0.8V)；工作温度范围：-15到60摄氏度；
3. \* USB供电4通道硬件 ：软件可选的IEPE信号调理 (0 mA或2 mA)；每通道最高51.2 kS/s采样速率; 交流耦合 (0.5 Hz)；24位分辨率; 102 dB动态范围; 防混叠滤波器；4路同步采样模拟输入, ±5 V输入范围；笔记本供电
4. \*动态数据信号采集和实时分析显示：24实时动态通道示波器显示，测量前可以在时、频、和1/3倍频域中检查信号；24通道振动噪声应变测量信号并行实时采集分析，及实时数据存储；软件须为开放性平台，要求模态试验激励信号发生和模态分析数据采集软件具有良好的兼容性，除可支持自身硬件外还可直接连接NI 4496,4498,4499,9234,，VTI1432,1435,1436,1434的动态信号采集板卡进行数据采集和分析等，软件提供二次开发接口；显示和报告：2D/3D、彩色图显示和多种绘图报告打印输出等，可以和Word、PowerPoint紧密集成，快速完成试验和分析报告；在实时在线处理的同时，可以连续记录各通道原始的时间历程数据到计算机硬盘，作为数据文件，可以进行各种后处理和分析，实时FFT谱线；可达102400条在线实时FFT谱线；每通道实时分析频率范围：46 kHz，不限通道数；对参考通道和响应通道可以设置不同的窗函数，至少包括UNIFORM，海明，海宁，力，指数，平顶窗；数据可导入导出为UFF、UNV、TXT、Matlab、WAV、SOP、RST、DAT等格式；在线实时多功能测量、显示和分析（同步）：时间波形、线性谱、频响函数、 倍频程、互相关、自相关、互功率谱、自功率谱
5. 软件核心：所有的软件模块都共享一个通用的用户界面，所有的软件操作都在同一个用户界面内完成，无需数据的导入导出；可以方便的浏览、观察和分析各种数据并生成报告；进行各种数学运算，如互相关、自相关以及FFT分析等；可完成模态几何外形的生成和工作变形分析；可在WORD中自动生成试验报告，报告格式和数据格式可由用户自定义
6. 锤击法模态试验、几何建模、ODS分析：包括工具：力锤或传感器的选择，测量点的选择，二次锤击检测和剔除，力窗和指数窗的定义，以及用户自定义的测量显示方式；自动自由度识别和节点排序，在用户定义的间隔时间内自动剔除无效测量点和自动存储数据，减少键盘操作；自动化数据采集、检索数据、分类及报告，自定义数据头文件信息；参数化选取简单，可在通道内选择工程单位、输入方式和传感器参数的校准；通道类型：激励、响应、闲置；耦合方式：AC或DC耦合、电压输入范围、偏置、预增益；传感器输入类型：电压、ICP、电荷，直接从Excel中导入传感器标定数据；力锤可动或传感器可动两种测量方式，方便的选择测量点和测量方向；由部件组成为模态分析的几何模型可简单生成：部件的定义、可以以点、线、面来描述，几何模型也可从一般的UNV/UFF文件导入；几何模型支持不同的坐标系：直角坐标、柱坐标或球坐标；工作变形(ODS)分析用来形象的表示结构在稳定工况下的变形；在线的实时显示不同频率下的工作变形，手工的光标定位或自动扫频通过调整扫频速度，自动光标峰值查找；
7. 多输入/输出 (MIMO)模态试验：具有MIMO（正弦、猝发正弦、随机、猝发随机、伪随机等）模态试验功能，具有扫频正弦模态试验（开环和闭环）功能；多输入/输出MIMO 模块测量所有激励点和响应点之间的互相关函数并根据输入的互功率谱函数的共振频率来检查多个输入通道间的相关性，结果是用主输入谱函数来反映不相关的通道数，MIMO测试要求输入的各个通道之间是互不相关的；基于正弦扫频信号来获取多输入多输出的频率响应函数，慢速正弦扫频是研究大结构和大阻尼结构的理想工具，正弦扫频方法可以得到良好的信噪比和频率响应函数；MIMO正弦扫描试验，基于近单频正弦激励信号获取多输入多输出的频率响应函数；从测试描述、通道设置/校准、系统验证及闭环控制、数据验证，一直到模态参数识别，软件中的所有设置均为流程化，方便易用，可快速的得到试验分析结果；
8. \*高级模态分析：具有SDOF和MDOF中各种成熟的模态分析方法：有限差分和积分方法，最小二乘复指数（LSCE）、多参考点时域法（PTD），多参考点最小二乘频域法（LSFD），具有各种模态指示方法：MMIF方法，功率谱指示函数方法（MPPSM），Summation of Power MIF方法，识别系统稳态图和模态参数；模态试验的建模、试验设置、FRF采集、分析和报告需要能够在一个完整的、集成的软件环境下完成，不需要在多个软件（或模块）中导入、导出或转换数据；
9. 工作模态分析：具有Cross Power互功率谱法和1/2 PSDs.半功率谱方法；
10. 频响函数的验证：提供两种函数帮助检验拟合后的频响函数的精度，频响函数相关性：测量结果和拟合结果的偏差，频响函数最小二乘误差：拟合后的频响函数和测量结果之间的百分比误差；
11. 确定多自由结构的识别精度，区分结果为实振型还是复振型：MPD平均相位偏差：模态相位的标准差MPD；MPC模态相位线性度：通过实部和虚部的相关性，考察模态相位的标准差；MOV模态复杂度：MOV给出不同自由度下添加质量后的影响程度，附加合理的质量后会降低特征频率值；
12. #传感器：三轴向ICP型加速度模态传感器，灵敏度：100mV/g，量程：50g，频率范围：0.3-10kHz，重量2.7克，工作温度-51度到+82度，包括配套6米长电缆线，数量8套；单轴向ICP型加速度模态传感器，灵敏度：1000mV/g，量程：50g，频率范围：1-1000Hz，重量55克，工作温度-51度到+82度，包括配套6米长电缆线，数量4套；力锤冲击力量程：200KN；灵敏度，+/-10%：25mV/kN；最大输入：400KN；锤体：Φ80mm×H150mm；锤体重量：6Kg；锤头：橡胶、塑料、铝、不锈钢；
13. #移动工作站：i7四核处理器主频2.8GHz，32G内存，1TB固态硬盘，2G独显，Windows7专业版或更新版本Windows 64位操作系统
 | 套 | 1 |

**3、质保及售后服务要求**

3.1 培训安装与验收

1）设备出厂检验报告，经用户确认后设备方可发运。

2）设备运抵用户使用现场后，投标方应在两周内派技术人员到用户现场对设备作安装、调试和最终验收，最终验收合格后双方签署验收报告。

3）系统安装、调试、最终验收合格后，投标方对用户进行不少于3天的现场操作和维护培训；培训应能使买方技术人员较熟练掌握编程、操作、维护保养和保证设备正常运行，并能排除设备的一般故障。

3.2 保修期及技术服务

1）保修期从设备安装调试最终验收合格之日算起12个月，保修期内设备免费维修，由此发生的所有相关费用由投标方承担。

2）投标方应有强大的技术实力及技术服务能力，具有较强的软件开发团队，并在中国境内具有备件库，服务应及时有效，要求投标方在接到用户故障信息后24小时内响应，72小时内到用户现场排除故障。

3）投标方应及时提供设备使用和维护方面的信息和技术资料。

4）投标方应提供永久软件免费升级。