**列车OTPA振动噪声传递路径测试与分析功能软件采购**

**询价公告**

经研究决定，中国铁道科学研究院机车车辆研究所对列车OTPA振动噪声传递路径测试与分析功能软件进行公开询价采购，现邀请具有此项供货能力的单位前来报价，具体内容如下：

**询价编号：**15JLXJ011

**设备名称：**列车**OTPA**振动噪声传递路径测试与分析功能软件

**采购方式：公开询价**

**购置清单：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 系统平台软件 | 1  |
| 2 | 数采输入驱动 | 1  |
| 3 | 多种格式数据导出功能 | 1  |
| 4 | 硬盘实时录音功能 | 1  |
| 5 | 有限脉冲响应滤波器功能 | 1  |
| 6 | 通用信号分析功能 | 1  |
| 7 | 传递路经分析/合成功能 | 1  |
| 8 | 传递路经分析串扰消除及合成模拟功能 | 1  |
| 9 | 传递路经分析高级测试方法 | 1  |
| 10 | 矩阵求逆功能 | 1  |
| 11 | 响应修正分析功能 | 1  |

**付款方式：**签订合同后，支付合同价款30％的预付款，设备安装、试运行完成并验收合格后，支付全部货款的70％。

**供货商资格：**凡注册资金100万元以上,具备相关资质且能够在2015年10月26日上午12时之前向我部提交符合下述要求的报价文件（一份正本、二份副本）的企业均有资格成为最终的供货商。

**报价材料：**

1. **报价单：**报价单应明示报价产品的品牌、型号、数量、单价、总价、交货时间、详列具体配置（软件应详列可实现功能及对运行环境的要求）。此外，报价单还应说明报价有效期。国产设备报到场价，进口设备以外币报CIF或CIP价加进口环节税和国内运输、保险等费用。
2. **产品授权：**报价单位为非生产厂家的，须在报价文件中附有原厂授权，以保证报价设备的品质及售后服务。
3. **售后服务承诺书：**承诺书应明示设备的安装调试、人员培训安排，售后服务单位，售后服务内容，免费服务的内容及免费期的起讫时间，免费期后的费用收取方法等。售后服务单位不是报价单位时，销售和售后服务单位应在承诺书上盖章确认。
4. 报价单位资质文件：营业执照、税务登记证副本复印件（加盖公章）。及近3年销售业绩、质量、环境认证等其他报价单位认为必要的文件。
5. **技术规格响应表：**对照附件2技术要求逐项应答**。**

**上述所有材料请装订、密封、签字盖章并于10月26日上午12:00点前送至铁科院机车车辆研究所303室。**

**供货单位的确定：收到供货商的报价文件后，我部将组织相关专家对各报价单位的报价材料进行技术和商务评审（如有需要将安排技术澄清或现场考察），经评审最优的报价单位将成为最终的供货商。请有意成为本次采购供应商的单位按下述方式索取详细资料。**

地址：北京市海淀区大柳树路2号邮编100081

报价材料请送：中国铁道科学研究院机车车辆研究所303室

联系人：申雪飞

电话：010-51849303

email：xuefeishen123@126.com

**中国铁道科学研究院机车车辆研究所**

 **2015年10月16日**

附件1：

供方调查表

|  |  |
| --- | --- |
|  | 企业名称： |
| 2 | 负责人：联系人： |
| 3 | 地址：邮编： |
| 4 | 电话：传真： |
| 5 | 企业成立时间： |
| 6 | 主要产品 |
| 7 | 职工总数：其中技术人员：工人： |
| 8 | 年产量/年产值（万元）： |
| 9 | 生产能力： |
| 10 | 生产特点：成批生产□流水线大量生产□单台生产□ |
| 11 | 主要生产设备：齐全、良好□基本齐全、尚可□不齐全□ |
| 12 | 使用或依据的质量标准： a、国际标准名称/编号 b、国家标准名称/编号 c、行业标准名称/编号 d、企业标准名称/编号 |
| 13 | 工艺文件：齐备□有一部分□没有□ |
| 14 | 检测机构及检测设备：有检测机构及检测人员，检测设备良好只有兼职检验人员，检测设备一般无检验人员，检测设备短缺，需外协 |
| 15 | 检测设备校准情况：有计量室□全部委托外部计量机构□ |
| 16 | 主要客户： |
| 17 | 职工培训情况：经常、正规地进行□不经常开展培训□ |
| 18 | 是否经过产品或体系认证：是□（指出具体内容）否□ |

企业负责人：企业公章：

年月日

附件2

采购设备的技术要求

列车OTPA振动噪声传递路径测试与分析功能软件

技术条件

**目录**

[1 概述 2](#_Toc383078090)

[1.1 技术要求 2](#_Toc383078091)

[1.2 设备用途 2](#_Toc383078092)

[1.3 设备构成 2](#_Toc383078093)

[2 技术规格 2](#_Toc383078094)

[3 供应商必须提供的技术文件 3](#_Toc383078095)

[4 产品的包装、标志、贮存、运输 3](#_Toc383078096)

[5 质量保证 3](#_Toc383078097)

[6 验收、安装 3](#_Toc383078098)

[7 售后服务 4](#_Toc383078099)

[8 其他 4](#_Toc383078100)

1. 概述

本技术条件适用于[中国铁道科学研究院](http://www.rails.cn/)机车车辆研究所（简称机辆所）采购的列车OTPA振动噪声传递路径测试与分析功能。产品必须满足本技术条件所提及的有关标准和规定的相关要求，本技术条件作为产品订货、生产、检查和验收的依据。

## 技术要求

乙方所提供的成套设备必须为一套完整、成熟的产品，其技术指标需达到国内领先，国际先进水平，能满足相关标准规定的要求。

## 设备用途

该设备主要用于在列车运行工况下，对整个列车的振动、噪声源向目标点的能量传路径进行分解排布，以全面了解列车能量的传递特性，对进一步的列车振动以及噪声性能优化提供基础和指导方向。

## 设备构成

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 系统平台软件 | 1  |
| 2 | 数采输入驱动 | 1  |
| 3 | 多种格式数据导出功能 | 1  |
| 4 | 硬盘实时录音功能 | 1  |
| 5 | 有限脉冲响应滤波器功能 | 1  |
| 6 | 通用信号分析功能 | 1  |
| 7 | 传递路经分析/合成功能 | 1  |
| 8 | 传递路经分析串扰消除及合成模拟功能 | 1  |
| 9 | 传递路经分析高级测试方法 | 1  |
| 10 | 矩阵求逆功能 | 1  |
| 11 | 响应修正分析功能 | 1  |

1. 技术规格
* **系统核心控制平台软件模块**

作为系统的基本模块，所有功能模块均基于这个平台之上。需具备以下特点：

* 测试方面：
* 用户自定义量纲，可根据需求自定义测量值的量纲，并支持多国语言的量纲设定。
* 自定义测试描述，方便后期数据及分析结果的查看、对比、搜索及管理。
* 测试界面可根据用户自定义设计（支持Tcl/tk，Visual Basic，Visual C语言），以简化常规实验流程，提高工作效率。
* 图形显示方面：
* 所见即所得（WYSIWYG）图形显示系统，可根据需要创造性地进行分析结果的组合显示。
* 灵活快捷的自定义图形显示格式，可选择自动添加文字描述及图形Logo等描述。
* 在一个图形输出界面上可同时显示16幅图形；每一张图形上可同时显示20条曲线。
* 分析结果的图形显示方式有：一维图（BAR图、模拟表盘、温度计图、LED数字）、二维图（雷达图、正交坐标图）、三维图（waterfall图、colormap图）、四维图（三位实体表面幅值图）。
* 在同一张图中可显示多组数据，并可定义多轴显示；以方便数据对比。
* 数据及分析结果处理方面：
* 针对显示得到的数据，可在图形界面方便的进行数据的修改、剪切及保存。
* 数据合成功能，以实现测试通道及测试时间的扩展。
* 数据类型的转换功能，例如通过APS分析结果，可以得到1/n倍频程数据，阶次分析数据以及进行传递函数等分析；
* 数据的统计分析，如求平均值、最大值。并具有显示结果曲线修匀、回归统计等功能；
* 数据滤波分析功能，高通（HP）、低通（LP）、带通（BP）、带阻（BS），有限脉冲响应滤波（FIR）、无限脉冲响应滤波（IIR）。
* 报告生成方面：
* 可将结果图形生成为增强型图元（EMF）图形以及可缩放的矢量（SVG）图形和PNG图形，保证显示结果的清晰度。并且可在Microsoft文档中动态显示。
* 可将测试结果数据导出成文本文件，以便在生成数据报告。
* 具有报告文件批处理功能，可对多次测试的数据一次性批量处理生成报告文件。
* 测试设备管理器
* 测试设备管理器是系统中对测试设备（如传感器、前置放大器）进行有效管理的一个工具。在这里，用户可以建立一个数据库，将测试设备的所有信息（包括设备照片等信息）都保存在这个数据库中，这样就可以提供给用户一套完整的测试设备的信息。在每次测量时，用户可以直接访问这些信息，并从中选择合适的测试设备，并可免去每次校准的繁琐步骤，另外，在使用过程中，如果发现一些设备存在问题，可以立即标注为不合格以停止使用，从而使测试工作规范化。
* 系统的管理员可以对实验设备数据库进行编辑和管理，比如，可以自动将当前传感器的灵敏度系数注册更新到设备管理器中。另外，对于损坏的设备表示为非法（不允许使用），进行修复后可重新投入使用，管理员可将其重新标识为合格可用。
* 读取新的硬件时，可自动记录到设备管理器中，方便用户进行硬件管理。
* **硬件信号输入驱动模块**
* 支持以下信号的采集，包括：噪声、振动、电压、温度、应变、转速、车速等信号。可根据需要，组合配置不同的信号输入模块。
* **多种格式文件数据导出模块**

可导出多种格式数据文件。可导出的原始时域信号文件格式包括：

* Audio 音频文件（Riff Wave[wav], Raw）
* 可导入Cortex或Head Acoustic的人工头原始音频信号，并支持人工头录制的转速脉冲信号的导入；
* UFF 58
* SDF
* MATLAB
* TEXT
* **原始信号硬盘实时存储功能**
* 将采集的原始时间信号直接记录到计算机硬盘上；可以在实时分析同时以固定采样频率记录连续时间历程。
* 在实时在线处理的同时，连续记录数据波形到计算机硬盘。作为数据文件，可以进行各种后处理，以及声音文件的重构和回放。
* **信号频谱特征分析功能**
* 基于快速傅里叶变换（FFT）的信号特征分析，PAK系统的所有数据分析都是实时在线进行，保证了测量过程中的数据监测和测量误差的排除；而且在测量结果的图形界面可将时域总声压级曲线与每一时刻的噪声振动频谱图动态关联起来，方便进行深入的频谱分析；
* FFT 频谱分析，包括Time block，APS自功率谱、CPS互功率谱分析；
* 实时分析结果包括：时域波形、自功率谱、互功率谱、时域总量级分析
* 触发类型：监测通道信号触发、手动触发、时间触发、转速触发等多种方式
* 平均类型：不平均、线性、指数、最大值等多种方式
* 重叠：0-100％之间用户自定义
* 时间窗：矩形窗、汉宁窗、平顶窗、指数窗
* 基带和细化：26-102401线
* 可同时进行1/n 倍频程分析（包括1/1、1/3、1/6、1/12、1/24倍频程）
* 可以同时得到线性、A、B、C计权的测量结果
* 结构声及空气声的传递特性分析，相干，相关性分析
* **有限脉冲响应滤波器**
* 在信号采集及图形后处理界面均支持独立设定有限脉冲响应滤波器。
* 可以在时域改变各个测试通道的频响特性。
* 相位误差0度。
* 可用于进行平顺性测试人体计权以及OTPA计算的滤波处理
* **传递路径分析/合成功能**
* 传递路径分析功能用于对整个结构的噪声源和振动源进行分解，了解各个噪声或振动源到响应点的传递特性，并生成整个系统的传递特性矩阵。在时域内处理各个路径的贡献量，可以同时评价结构声和空气声的贡献，可以将不同传递路径划分成多个子系统，评价各个子系统的贡献量
* 当对产品进行改进或更改某部件时，只需要替换相应的噪声或振动源数据，或更改传递矩阵中的某一个元素，系统可以利用传递路径合成功能直接计算得到关心点的响应，并可以对合成的声音进行回放及主观评价
* 结构传递函数特性的测量可以通过以下方式确定：激振器法、力锤法、工况下自身激励法，空气声传递函数的测量可以通过宽频激励声源作为激励，测量响应来进行求解。两种传递函数的求解均可用互易法来进行测定。
* 通过噪声及振动源及相应传递函数，可以分析出各个信号源对关心点响应的贡献量，从而对各个源到目标点的贡献量进行分解排序，并可对分解出的各部件、子系统时域数据进行进一步的分析。
* **传递路经串扰消除功能**
* 在实际结构中，在某一点的激励不仅是引起某一个响应点的响应，而是引起整个结构的响应。同样道理，在实际工况下的振动，也是所有激励点所共同引起的，各个激励点之间也有相互的影响和能量传递。
* 支持串扰修正功能，可对整个系统的各个传递途径之间、空气声和结构声之间的相互干扰进行分解修正，从而精确地得到各个传递途径的传递特性。
* **传递路经分析高级测试方法**
* 支持直接在实际工况下的进行系统传递特性测试（不需要对系统结构拆卸隔离激励源，而是整车工况测试）。区别于传统方法只能在人为激励下获取结构的静态传递函数，与系统实际工况下的传递特性差异较大，工况传递路径法更为直接更为精确且可尽量避免结构本身非线性因素的影响。
* 整个工况传递路径法方便有效，能帮助工程师快速完成系统传递特性分解，并在较短时间内得到精确的分析结果，缩短项目周期。
* 支持实际工况下将空气声和结构声的因素同步综合考虑，以消除空气声和结构声相互之间存在的串扰问题。
* **响应修正功能**
* 支持在OTPA正向求解进行源贡献量排布的同时，实现工程问题的反向求解，即以参考点目标值为起点，进行反向计算。可帮助用户解决如要实现参考点的目标值，要修改哪些路径或源，要修改这些路径的哪些频率，修改多少的问题。
* 基于虚拟目标响应值修正，自上而下的一种解决方案（响应🡪结构）,工程问题的逆向思维
* 适用于结构优化以及目标值研究
* 分析获得各个传递路径与响应修正之间的灵敏度。
* 无需太多重复测试、分析步骤
* 基于多种不同激励条件，使系统等式包含更多的系统信息
* 扩展的系统响应包含修正的响应信息通道
* 可一次进行多处响应通道修改优化
* 计算获取2个结构传递函数，原始的和修正的
* 可将原始的传递函数与修正的进行比对，得知对结构哪些信息进行修改便可实现结构响应的优化。
* 两个传递函数较大的差异 🡪 路径之间高的相关性
* **矩阵求逆**
* 基于传统TPA方法，利用锤击测量将工况加速度信息转换成工况输入力信息。通过测试工况加速度信息以及结构传递函数来间接获取工况激励载荷力，一旦获取结构激励力，就可利用声压和力之间的转换来计算每个路径的声贡献量。
1. 供应商必须提供的技术文件

使用操作说明手册，设备出厂合格证书。

1. 产品的包装、标志、贮存、运输

**（1）**包装：须包装良好以避免运输中损坏。

**（2）**标志：包装内应附有产品编号、名称、质检合格标签和生产厂家的标志。

**（3）**运输：产品在运输时应采取适当方式装载和固定，避免磕碰损坏和变形。

1. 质量保证

**（1）**质保期：从设备最终验收之日起一年内，如因质量不良发生损坏或不能正常使用，应由供应商及时到现场免费负责维修及更换。更换的部件的质保期从更换之日起计算。

**（2）**质保期后，如设备发生故障，供应商应提供及时的、优质的、价格优惠的技术服务和备品备件供应，并只收取合理的材料成本费。

1. 验收、安装

设备验收在机辆所进行。验收标准：技术指标按照双方签定之“技术协议书”提及的指标的要求，检定方法按照本技术协议以及所提及到的试验方法标准规定的指标执行。

1. 售后服务

**（1）**在用户正常操作和使用协议下，质量保证期内因质量不良发生问题时，供应商应免费为用户提供修理或更换服务。

**（2）**售后服务费用已经包括在供货合同总体中，产品在投入使用后，质保期内出现质量问题的售后服务所有费用由供应商承担。

1. 其他

**（1）**本项目中所使用的所有软件、硬件产品及其相关技术，保证为自有知识产权、专利或不具有知识产权与专利风险，若由此出现任何纠纷，与中国铁道科学研究院无关。

**（2）**未尽事宜，双方协商解决。