

重庆人文科技学院

信号与系统实验室、通信原理实验室和高频电子线路实验室建设项目
竞争性谈判文件

重庆人文科技学院制

2026年6月8日

第一部分 竞争性谈判项目书

一、项目名称及编号：

信号与系统实验室建设项目	编号：2026071
通信原理实验室建设项目	编号：2026070
高频电子线路实验室建设项目	编号：2026069

二、资格要求：

1. 须具有独立法人资格，具有独立承担民事责任的能力，具备合法有效的营业执照并通过年审，**经营范围包含仪器仪表销售或设备生产厂家**。
2. 拥有固定的经营场所或售后服务常驻机构。
3. 具有良好的商业信誉、健全的财务会计制度和完善的售后服务体系。
4. 确保能够提供符合要求的合格产品，具有稳定、强有力的技术维护队伍，能够提供及时、良好的售后服务。
5. 近三年内无行政处罚及重大违法违规记录。

三、产品质量及服务要求：

1. 所有产品必须符合国家相关法律法规要求。
2. 保质期内发生的质量问题由供货商免费负责解决。
3. 供应商须在竞谈书中单独提供一份切实可行的售后服务承诺书。
4. 竞谈文件要注明工期及质保时间，售后服务响应时间。
5. 竞谈文件一式肆份，壹正叁副。

四、设备名称、数量及参数要求：

分包一：信号与系统实验室建设项目

序号	名称	品牌型号	参考参数	数量	单位	单价(元)	小计(元)	备注
1	信号与系统实		一、总体要求 1. 要求平台采用“信号源+实验主板+功能扩展板”设计框架，实验主板上印刷电路原理图或电路设计框图，预留信号接口与可调参的电位器，实验需动手搭建、参数可调，充分锻炼学生动手能力与实验分析能力。2. 要求实验主板包含但不限	50	套			

<p>验平台</p>	<p>于无源滤波器单元、有源滤波器单元、基本运算单元、二阶电路特性单元、二阶系统模拟单元、RC 振荡电路单元、抽样定理单元、AM 调制与解调单元、频分复用单元 (FDM) 等功能电路单元, 每个电路单元的元器件置于实验主板背面, 预留输入或输出端口便于实验测试, 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(投标时要求提供该实验主板实物图, 实物图上标注上述单元位置及展示 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 加盖投标人单位公章作为佐证材料。)</p> <p>二、硬件资源及技术参数要求</p> <p>1. 多功能综合信号源单元要求</p> <p>(1) 主控: 采用带有 FPU 的 ≥ 32 位 CPU、在 Flash 存储器中实现零等待状态运行性能的自适应实时加速器 (ART 加速器)、主频 $\geq 180\text{MHz}$, MPU, 能够实现 $\geq 225\text{DMIPS}/1.25\text{DMIPS}/\text{MHz}$ (Dhrystone 2.1) 的性能, 具有 DSP 指令集; 具有包含但不限于 2MB Flash 以及 USB OTG HS/FS、以太网、17 个 TIM、3 个 ADC、20 个通信接口、摄像头&LCD-TFT 等功能; (2) 存储扩展: $\geq 32\text{Mbit}$ 存储单元; (3) SDIO 扩展接口: $\geq 4\text{bit}$ 的 SDIO 接口; (4) 要求提供 ≥ 1 路 JATG 下载口; (5) 要求提供 ≥ 1 路复位按键; (6) 要求提供 ≥ 1 路 Micro-USB 接口; (7) 显示屏: OLED 低功耗显示, 分辨率 $\geq 128 \times 64$; (8) 电源模块: 单 5V 供电, 可正负升压至 $\pm 12\text{V}$; (9) 模拟输出通道 1: 最高时钟 $\geq 75\text{MHz}$ 的 DDS 信号源, 其输出频率 $\geq 37.5\text{MHz}$, 可输出的波形包含但不限于正弦波、三角波、方波信号; 幅值 VPP 最大值 $\geq 20\text{v}$, 输出幅度、直流分量连续可调; (10) 模拟输出通道 2: ≥ 8 位高速 DA 输出, 其转换速率 $\geq 100\text{MSPS}$。可输出的波形包含但不限于正弦波、方波、三角波、锯齿波、阶梯波、衰减指数信号、高斯函数信号、抽样函数信号、抽样脉冲信号、调幅信号、扫频信号; 幅值 VPP 最大值 $\geq 20\text{v}$, 输出幅度、直流分量连续可调; (投标时要求提供该模拟输出通道 2 功能演示视频, 演示内容包含但不限于正弦波、方波、三角波、锯齿波、阶梯波、衰减指数信号、高斯函数信号、抽样函数信号、抽样脉冲信号、调幅信号、扫频信号等波形输出, 输出幅度、直流分量连续可调等, 演示过程清晰明了、结果现象明显, 以 MP4 文件格式存放 U 盘中, 作为佐证材料。) (11) 提供包含但不限于两路频率调节旋钮、两路幅度调节旋钮、两路直流分量调节旋钮; (12) 要求提供 ≥ 1 路 SD 卡槽; (13) 要求提供 ≥ 1 路 5V 独立供电接口; (14) 要求提供 ≥ 1 路电源开关。 (15) (投标时要求提供该多功能综合信号源单元实物图, 实物图上标注以上功能及接口位置, 加盖投标人单位公章作为佐证材料。)</p> <p>2. 实验主板要求</p> <p>(1) 无源滤波器单元要求: 提供 ≥ 4 种无源滤波器电路: 包含但不限于无源低通滤波器、无源高通滤波器、无源带通滤波器、无源带阻滤波器, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留输入、输出端口便于实验测试; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(2) 有源滤波器单元要求: 提供 ≥ 4 种有源滤波器电路: 包含但不限于有源低通滤波器、有源高通滤波器、有源带通滤波器、有源带阻滤波器, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留输入、输出端口便于实验测试; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(3) 基本运算单元要求: 提供 ≥ 4 种基本运算单元: 包含但不限于同相加法器、同相比例放大器、反相比例放大器、积分器, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留输入、输出端口便于实验测试; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(4) 二阶电路特性单元要求: 提供固定连接电路。含有微分电路和 RLC 二阶电路各 ≥ 1 路, 可实现二阶电路特性的研究, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留输入、输出端口及必要的调节电位器旋钮便于实验测试; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(5) 二阶系统模拟单元要求: 可以模拟求解二阶系统响应, 实现微分方程的模拟求解, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留输入、输出端口便于实验测试; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(6) RC 振荡电路单元要求: 提供 ≥ 1 路 RC 振荡电路单元, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留振荡信号输出端口及调节电位器旋钮便于实验测试; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(7) 抽样定理单元要求: 含有信号抽样电路和信号还原电路。采用高速电子开关实现信号抽样电路, 采用低通滤波器实现信号还原电路, 可实现低频信号的抽样及还原, 低通滤波器的通带可调节, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留输入、输出端口及调节电位器旋钮便于实验测试; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(8) AM 调制与解调单元要求: 含有 AM 调制电路和解调电路。可实现信号的调制与解调, 调制和解调的包络可调节, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留输入、输出端口及调节电位器旋钮便于实验测试; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(9) 频分复用单元 (FDM) 要求: 含有信号的频分复用电路和复用信号的解复用电路。频分复用电路由 ≥ 2 路信号调制电路和 ≥ 1 路加法电路组成, 可实现 ≥ 2 路信号的频分复用; 复用信号解复用电路由 2 路带通滤波电路和 2 路解调电路组成, 可实现复用信号的拆分, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留输入、输出端口及调节电位器旋钮便于实验测试; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>(10) 载波单元要求: 提供 ≥ 2 路载波信号源, 包含但不限于 125kHz 和 500kHz 载波信号, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留信号输出端口。</p> <p>(11) 电源单元要求: 提供 ≥ 4 路直流电源输出, 包含但不限于 -12V、-5V、+5V、+12V, 每路电源带电源指示灯。</p> <p>(12) 元器件扩展单元要求: 提供包含但不限于 4 个不同阻值电位器、4 个波动开关、4 路运放、8 个不同容值电容、8 个不同阻值电阻、3 个不同感值的电感, 元器件置于实验主板背面避免误触造成短路, 预留必要的接线端口; 实验主板表面采用 PCB 丝印图形化表示, 便于学生理解。</p> <p>3. 周期方波信号的分解与合成单元要求</p> <p>单元含有周期方波信号的分解电路和合成电路, 可实现 $\geq 50\text{Hz}$ 方波信号的分解, 可分解出周期方波信号的基波及三、五、七、九次谐波, 并可调节谐波信号的相位以及幅度, 可实现方波信号的合成, 单元表面采用 PCB 丝印图形化表示电路原理图或电路设计框图, 便于学生理解。</p> <p>4. 信号分析与处理示教装置要求 (整批设备提供 1 个)</p>	
------------	--	--

		<p>(1) 采用 Matlab+FPGA+USB3.0(≥3Gbps)+高速 AD/DA 的设计架构, 通过 FPGA+高速 AD/DA 完成电路系统激励信号的产生和响应信号的采集, 利用计算机+MATLAB 分析功能定性定量分析电路参数和测量电路特性, 支持系统信号分析与处理功能; (投标时要求提供该信号分析与处理硬件单元产品宣传彩页截图、产品说明书截图或产品官网截图, 加盖投标人单位公章作为佐证材料。)</p> <p>(2) 支持与 MATLAB 对接, 实现软算法完成运算放大器电路设计与分析、周期信号分解与合成、调制解调、滤波器设计与分析等信号与系统实验以及信号分析与处理研究; (投标时要求提供基于 MATLAB 软件与该单元对接实现上述功能演示视频, 演示过程清晰明了、结果现象明显, 以 MP4 文件格式存放 U 盘中, 作为佐证材料。)</p> <p>(3) 装置主板要求 (投标时要求提供该信号分析与处理示教装置主板实物图, 实物图上标注以下功能及接口位置, 加盖投标人单位公章作为佐证材料。)</p> <p>1) FPGA 主控: 具有包含但不限于逻辑单元≥15400、M9K 块的数量≥55、总 RAM 位数≥510000、18x18 乘法器数量≥55、锁相环数量≥4、全局时钟网络≥20 等资源; 2) 配置 Flash: ≥64Mbit, 时钟频率≥75MHz, SPI 接口; 3) USB3.0 控制器芯片: 内置完全可访问的≥32 bit CPU、≥256 KB 嵌入式 SRAM, 主频≥200MHz, 具有可编程的≥100MHz 通用可编程接口, 支持 8 位、16 位、24 位、32 位数据总线, ≥16 可配置控制信号; 4) FX3 配置 Flash: ≥64Mbit, 时钟频率≥75MHz, SPI 接口; 5) FX3 配置 PROM: ≥256Kbit, 时钟频率≥400kHz; 6) 提供≥两路≥16 位 DDR2 存储单元: 传输速率≥1Gbits, 容量≥128MBytes; 7) 提供≥1 路 FPGA JATG 下载口; 8) 提供≥1 路高速 USB3.0 接口; 9) 提供≥四路独立按键、≥四路 LED; 10) 提供≥两路独立高速 AD 采集电路: 转换速率≥80 MSPS 的 ADC 接口; 11) 提供≥两路独立高速 DA 输出电路: 转换速率≥100 MSPS 的 DAC 接口; 12) 提供≥两路幅度调节旋钮; 13) 提供≥1 路 RS232 串口, 支持全双工; 14) 提供≥1 路≥5V 独立供电接口; 15) 提供≥1 路电源开关。</p> <p>三、主要实验项目案例资源要求</p> <p>提供不少于 20 个实验, 包含但不限于以下实验: (1) 常用信号的分类与观察实验 (2) 可调信号的调节与观察实验 (3) 信号的基本运算实验 (4) 滤波器基本实验 (5) 滤波器综合实验 (6) 一阶电路时域特征实验 (7) 一阶电路频域分析实验 (8) 一阶电路的单位阶跃响应、单位冲激响应分析实验 (9) 一阶电路的零输入响应、零状态响应分析实验 (10) 二阶电路频域分析实验 (11) 二阶电路的单位阶跃响应、单位冲激响应分析实验 (12) 二阶电路的零输入响应、零状态响应分析实验 (13) 二阶系统的模拟实验 (14) 幅度调制与解调实验 (15) 抽样定理与信号恢复实验 (16) 周期方波信号的合成与分解实验 (17) 周期信号的合成与分解综合实验 (18) RC 振荡器特性测量实验 (19) 频分复用 (FDM) 实验 (20) 线性时不变系统的特性研究实验</p>						
合计								

分包二：通信原理实验室建设项目

序号	名称	品牌型号	参考参数	数量	单位	单价(元)	小计(元)	备注
1	通信原理教学实验系统		<p>一、总体要求</p> <p>1. 要求系统采用模块化设计, 每个模块有单独的电源开关, 实验时只需打开所用实验模块的电源, 从而有效的保护了其它电路模块的安全性。2. 要求系统元器件全开放式设计, 方便实验教学测量和分析, 在做实验的同时学生对电路的原理及结构组成有一个理性的认识, 从而加强了学生的参与性和实验效果。3. 要求系统通过同轴电缆仿真实现信道的传输, 让学生真正理解调制与解调, 了解实际通信系统电路的应用和设计。4. 要求实验系统灵活性强, 通过灵活多变的实验连线, 用户可自由组合和编排实验, 从而实现多种复杂完整的双机或单机通信系统实验。5. 要求系统自带总电源开关, 具有短路保护和自动恢复功能, 提供+5V 和±12V 电源, 且支持多孔输出, 以方便扩展实验使用。6. 要求系统自带音频信号源, 支持自动播放已固化的音乐。(投标时要求提供系统播放音乐功能演示视频, 演示过程清晰明了、结果现象明显, 以 MP4 文件格式存放 U 盘中, 作为证明材料)</p> <p>二、硬件技术参数要求</p> <p>1. 数字信号源模块要求</p> <p>(1) 要求模块产生多种信号, 包含但不限于信号码速率≥170KB 的 NRZ 信号、频率≥4MHz 的时钟信号、频率≥170KHz 的信源位同步信号以及频率≥7KHz 的帧同步信号。其中, NRZ 信号数据帧结构≥24 位, 是采用集中插入帧同步码时分复用信号。(2) 提供≥3 路≥10 位 LED 灯; (3) 提供≥3 路≥8 位拨码开关。</p> <p>2. 数字调制模块要求</p> <p>要求模块可实现包含但不限于 2FSK、2ASK 和 2DPSK 调制。模块提供 NRZ 绝对码变换相对码功能, 采用二进制键控法产生包含但不限于 2ASK、2FSK 和 2DPSK 调制信号, 提供多个接口与测试点, 便于观察绝对码波形、相对码波形、2ASK、2FSK 以及 2DPSK 调制信号波形。</p> <p>3. 2FSK (2ASK) 解调模块、2DPSK 解调模块要求</p> <p>(1) 要求模块中 2ASK 解调采用过零检测法, 2FSK 也采用过零检测法, 2DPSK 解调采用相干解调法; 模块预留多个接口及测试点, 便于做实验和观察信号解调的中间信号变换。(2) 2FSK (2ASK) 解调模块提供包含但不限于 BS_IN 输入端子、NRZ_OUT 端子等接线与测试端子; (3) 2DPSK 解调模块提供包含但不限于 2DPSK_IN、CAR_IN、BS_IN 等接线与测试端子。</p> <p>4. 载波恢复模块要求: 要求模块采用平方环法从 2DPSK 信号中提取相干载波信号, 预留多个测试点, 便于观察中间过程信号以及相位模拟现象。</p> <p>5. 数字锁相环及位同步恢复模块要求: 要求模块提供 VCO 锁相环和微分整流型数字锁相环方式≥两种方式恢复位同步信号。微分整流型数字锁相环方式, 包含但不限于波形转换电路、数字锁相器等电路, 快速捕获信号; 同时利用锁相环提取位同步信号, 达到恢复位同步信号功能。模块预留多个接口及测试点, 便于做实验及观察位同步信号相位抖动现象。</p> <p>6. 帧同步恢复模块要求: 要求模块由巴克码识别器及同步保护≥两部电路组成, 其中巴克码识别器包括但不限于移位寄存器、相加器和判决器等, 主要实现巴克码识别、帧同步信号恢复、同步保护等功能; 同时预留多个接口及测试点, 便于做实验及观察帧同步信号恢复的过程信号和帧同步信号。</p> <p>7. 数字终端模块要求: 要求模块提供≥2 路≥10 位 LED 灯, 主要用于显示通信系统中传输的数据, 便于在没有示波器等仪器仪表的情况下, 也能完成通信系统实验验证, 同时便于观察通信数据的传输以及判断正确性。模块预留多个接口及测试点, 便于做实验及过程信号的观察。8. 语音输入输出模块要求: 要求模块采用 WTV 语音芯片, 应用 WTV 外挂 Flash 解决方案, 充分发挥 WTV 语音芯片的功能。模块提供≥2 路音频输出和≥2 路音频输入接口, 支持音量调节, 便于做实验。</p>	50	套			

	<p>9. 眼图观测及白噪声输出模块、载波信号源模块要求：要求模块包含但不限于眼图观测、白噪声输出和载波信号源≥3 部分功能，眼图观测及白噪声输出模块提供包含眼图观察及白噪声输出电路，噪声强度可调节，同时预留输入输出接口，方便信号接入及输出观察。载波信号源模块提供包含但不限于 125kHz 和 500kHz ≥两种固定频率的载波信号，幅度连续可调。</p> <p>10. 数字编解码模块、数字时钟信号源模块要求：要求数字编解码模块提供包含但不限于 CMI 编解码、差分编解码、米勒编解码、曼彻斯特编解码、M 序列输出和噪声输出等功能电路。数字时钟信号源模块提供包含但不限于 64Hz、128Hz、256Hz、512Hz、1kHz、2kHz、4kHz、8kHz、16kHz、32kHz、64kHz、128kHz、256kHz、512kHz、1024kHz、2048kHz、4096kHz 和 8192kHz 等不同频率时钟信号输出。（投标时要求提供该模块实物图，实物图上标注上述功能电路接口与不同频率时钟信号输出接口的位置，作为证明材料）</p> <p>11. HDB3 编解码模块要求：要求模块可实现 HDB3 编码与译码功能，预留多个接口及测试点，便于做实验及过程信号的观察。</p> <p>12. 低频信号源模块要求：要求模块提供≥2 路独立低频正弦波信号输出，频率与幅度连续可调。</p> <p>13. PCM 编解码模块要求：要求模块可实现 PCM 编码与译码功能，提供 2 位拨码开关可实现模式选择。</p> <p>14. PAM 编解码模块、CVSD 编解码模块要求：要求模块可实现包含 PAM 编码与译码功能和 CVSD 编码与译码功能。</p> <p>15. AM 调制模块要求：要求模块提供≥2 路 AM 调制电路，调制信号与载波信号外接，提供工作点调节旋钮。</p> <p>16. AM 解调模块要求：要求模块提供≥2 路 AM 解调电路，AM 已调信号与载波信号外接，提供工作点调节旋钮和幅度调节旋钮。</p> <p>17. 加法器模块、带通滤波器模块要求：要求模块提供一个加法器可实现≥2 路信号相加输出，提供≥2 路不同中心频率的带通滤波器。</p> <p>18. 信源及信道编码模块要求（投标时要求提供该信源及信道编码模块实物图，实物图上标注以下板载资源及接口、测试点位置，同时提供该模块功能演示视频，作为证明材料）</p> <p>（1）要求模块提供前向信道编码功能，支持错误插入、自动纠错功能，错误插入模式可选，同时支持用户二次开发；（2）提供多种信号输出，包含但不限于时钟、NRZ、位同步和帧同步信号，提供≥3 路≥8 位拨码开关设置 NZR 信号，≥3 路≥10 位 LED 灯显示 NZR 码对应的每位信号；（3）要求提供 FPGA 开发的 JTAG 调试接口，支持用户二次开发；（4）要求提供≥1 路≥0.96 英寸 OLED 屏可用于显示工作模式；（5）要求提供多个接口及测试点，便于做实验及信号观察。</p> <p>19. 信道译码模块要求（投标时要求提供该信道译码模块实物图，实物图上标注以下板载资源及接口、测试点位置，同时提供该模块功能演示视频，作为证明材料）</p> <p>（1）要求模块支持线性分组码译码、循环码译码、卷积码译码，支持自动纠错功能，提供 FPGA 的 JTAG 调试接口，支持用户定制和二次开发；（2）要求提供≥1 路≥0.96 英寸 OLED 屏可用于显示工作模式；（3）要求提供多个接口及测试点，便于做实验及信号观察。</p> <p>20. 要求上述功能模块尺寸大小统一（长 * 宽≤ 12cm * 12cm）。</p> <p>三、主要实验项目案例资源要求</p> <p>1. 提供不少于 25 个实验，配套实验指导书，包含但不限于以下实验：数字调制实验、2ASK 和 2FSK 数字解调实验、同步载波提取实验、2DPSK 数字解调实验、全数字锁相环与位同步时钟恢复实验、模数混合锁相环与位同步时钟恢复实验、帧同步信号恢复实验、数字基带通信系统实验、2ASK、2FSK、2DPSK 通信系统实验、CMI 编解码实验、曼彻斯特编解码实验、差分编解码实验、米勒编解码实验、HDB3 编解码实验、HDB3 通信系统实验、M 序列发生及眼图观测实验、AM 调制解调通信系统实验、PAM 调制解调通信系统实验、PCM 编解码及 TDM 时分复用实验、CVSD 调制解调通信系统实验、FDM 频分复用通信系统实验、语音信号多编解码通信系统实验、汉明码编解码实验、卷积码编解码实验、信道编解码通信系统实验。</p> <p>2. 要求提供 2DPSK 通信系统实验演示视频，要求使用独立的模块搭建实验，模块包含但不限于数字信号源模块，数字调制模块，2FSK 解调模块、2DPSK 解调模块，载波恢复模块，数字锁相环及位同步恢复模块，帧同步恢复模块和数字终端模块等模块，使用示波器观察过程信号，包含但不限于位同步信号、帧同步信号、NRZ、2DPSK 调制与解调信号、位同步恢复信号、帧同步恢复信号、载波恢复信号等信号观察以及数字终端模块正确显示数字信号源模块信号，演示过程清晰明了、结果现象明显，以 MP4 文件格式存放 U 盘中，作为证明材料。</p> <p>3. 要求提供 FDM 频分复用通信系统实验演示视频，要求使用独立的模块搭建实验，模块包含但不限于载波信号源模块，低频信号源模块，AM 调制模块，AM 解调模块和加法器、带通滤波器模块等模块，使用示波器观察过程信号，包含但不限于 AM 调制、AM 解调、AM 合路信号，AM 分路信号等信号观察，演示过程清晰明了、结果现象明显，以 MP4 文件格式存放 U 盘中，作为证明材料。</p>		
合计			

分包三：高频电子线路实验室建设项目

序号	名称	品牌型号	参考参数	数量	单位	单价(元)	小计(元)	备注
1	数智化高频电子线路综合实验平台		<p>一、总体要求</p> <p>要求本系统完全能满足高等院校高频电路相关课程的实验教学，发射系统包括但不限于高频振荡，调频、高频功率放大、天线发射；接收系统包括但不限于天线接收、小信号调谐放大、本振、混频、中频放大、鉴频、低频功率放大等主要知识点，可组成一个完整的无线调频收发系统实验。系统为模块化设计，全开放式，各模块完全能自由组合、编排，单元实验和系统实验，能充分锻炼学生的系统设计能力和调试能力，完全能满足本课程的实验教学使用。</p> <p>二、系统要求</p> <p>1. 要求系统自带电源、线性稳压电源，220V 交流输入，≥4 路直流输出：包含但不限于±5V/2A，±12V/0.5A。系统具有短路保护功能。2. 要求实验所需低频信号源，频率、幅度可调，分两个频段，20KHz—100KHz 正弦信号，应用于锁相频率合成单元实验；500Hz—2KHz 方波和正弦波信号，它可以作为实验箱调制基带信号，供调频实验、调幅实验和调制信号源使用。3. 要求实验箱提供≥2 路高频信号源，≥10.7MHz（载波和调频波）和≥10.245MHz（混频实验用）两路输出。提供有一路频率由 LC 振荡产生并可以调节，要求频率可以达到 12MHz。（投标时要求提供使用示波器测量该高频信号源和 LC 振荡源的频率截图，并加盖投标人单位公章作为佐证材料）4. 要求实验箱为整板的模块化设计，并且集成所有实验模块，各模块之间可自由组合实验，如可组成一个完整的无线调频收发系统实验，发送系统包括但不限于高频振荡、调频、高频功率放大、天线发射。接收系统包括但不限于天线接收、小信号调谐放大、本振、混频、中频放大、鉴频、低频功率放大。（投标时要求提供基于该实验箱完成一个完整的无线调频收发系统实验演示视频，演示展示上述发送系统和接收系统各个模块信号，演示过程清晰明了、结果现象明显，以 MP4 文件格式存放 U 盘中，作为佐证材料）5. 要求系统设计达到高频电路工艺的设计要求，采用了金座接口和专用屏蔽线。实验面板所用元器件采用贴片设计，减少人为因素和示波器探头以及搭接线等对实验电路造成干扰。6. 要求电路可调参数实现了无改调调节，无干扰，实验效率高，不易损坏可调</p>	50	套			

	<p>元器件。7. 要求每个模块都有独立的电源开关, 避免未使用单元电路的相互干扰, 系统性能稳定可靠。(投标时要求提供高频电子线路实验系统主板实物图, 实物图上标注每个模块的电源开关位置, 加盖投标人单位公章作为佐证材料)</p> <p>8. 要求系统本身提供混频实验所需的信号。9. 要求系统自带音频信号源, 自动播放已固化的音乐。(投标时要求提供基于实验箱的音频自动播放功能演示, 演示过程清晰明了、结果现象明显, 以 MP4 文件格式存放 U 盘中, 作为佐证材料)</p> <p>三、硬件技术参数要求</p> <p>1. 电源: 输入 220V 交流、输出 ±5V/2A, ±12V/0.5A; 2. 低频信号源: (通过拨码开关设置可以产生高频和低频两个频段)</p> <p>(1) 信号种类: 包含但不限于正弦波、三角波、方波; (2) 低频范围: 61Hz—4.2KHz; (3) 高频范围: 13KHz—324KHz; 4) 幅度范围: 0~12V; 3. 高频信号源: (1) 频率固定: 10.7MHz; (2) 幅度范围: 0~1.2V; 4. LC 晶体振荡器: (1) 频率范围: 10.24MHz~12 MHz; (2) 幅度范围: 0~0.53V; 5. 锁相环倍频: 包含但不限于 16 倍频、32 倍频、64 倍频和 128 倍频。6. 系统主板的模块包含但不限于: 要求实验箱采用整板分模块设计, 模块包含但不限于: 集电极调幅电路模块、大信号检波电路模块、音频放大及语音音源电路模块、电源电路模块、集成混频平衡调幅电路模块、PLL 混合合成电路模块、LC 晶体振荡电路模块、锁相环解调电路模块、二极管混频电路模块、鉴频电路模块、变容二极管调频电路模块、高频功率放大电路模块、小信号调谐放大电路模块、低频函数发生器模块、高频信号源模块, 每个模块都有独立的电源开关, 避免未使用模块电路的相互干扰。(投标时要求提供实验箱实物图, 实物图上标注上述模块位置, 加盖投标人单位公章作为佐证材料)</p> <p>四、主要实验项目案例资源要求</p> <p>提供不少于 20 个实验, 包含但不限于以下实验, 并配套实验指导书。</p> <p>实验一 低频信号发生实验; 实验二 高频信号发生实验; 实验三 音频放大电路实验; 实验四 LC 三点式振荡电路实验; 实验五 晶体振荡电路实验; 实验六 单调谐回路谐振放大器实验; 实验七 高频谐振功率放大器实验; 实验八 平衡调幅电路实验; 实验九 集电极调幅电路实验; 实验十 二极管开关混频器电路实验; 实验十一 集成电路混频实验; 实验十二 调幅同步检波电路实验; 实验十三 幅度调制系统实验(一); 实验十四 调幅峰值包络检波电路实验; 实验十五 幅度调制系统实验(二); 实验十六 变容二极管调频电路实验; 实验十七 集成斜率鉴频实验; 实验十八 二次变频与鉴频电路实验; 实验十九 小功率调频发射机电路实验; 实验二十 调频接收机电路实验</p>					
合计						

注: 1. 以上报价不限品牌。功能仅供参考达到或优于以上参数即可, 参与竞谈单位根据以上功能需求, 提供自有品牌产品的详细技术方案, 技术方案中提供详细的功能描述、技术参数(严禁完全复制竞谈文件参数), 并注明详细品牌和型号。

2. 以上报价包含安装设备所需的所有辅材。

五、最终报价及相关文件要求:

(一) 报价文件格式

序号	产品名称	品牌	规格型号	详细技术参数	数量	单位	单价(元)	小计(元)	备注
1									
2									
3									
4	合计			大写:			(小写: ¥000,000.00)		

(二) 技术文件格式(投标产品参数不得复制参考参数, 须提供自有产品详细参数)。

序号	产品名称	品牌	规格型号	招标参考参数	投标产品参数	偏离	说明	备注
1								
2								
	合计			大写:			(小写: ¥000,000.00)	

投标相关文件要求:

1. 所有报价均以人民币最终报价, 含设备费用、安装调试费、运费、清洁费、退换货费、税费(提供增值税普通发票)、售后服务等全部费用。报价文件中须提供详细报价清单并提供安装调试时间, 并满足项目建设方案技术要求。

2. 竞价人须在竞价文件中单独提供一份切实可行的售后服务承诺书，明确质保期内、外的服务条款。

3. 竞价人在投标的同时请附上企业现行合法有效的营业执照原件（或营业执照公证件）及复印件（盖公章）以及售后服务承诺等相关证明。

4. 如竞价人单位法定代表人未能到现场参与，委托单位其他人员参与竞谈的，需提供法定代表人授权委托书及竞谈人在本公司购买的近 6 个月社保证明（谈判现场联网验证或官方渠道核验）。若除谈判代表外另有其他人员共同到场参与本次竞争性谈判，则到场人员均需在谈判现场提供在本公司近 6 个月的社保缴纳证明（谈判现场联网验证或官方渠道核验）。

5. ★标书中的报价文件和技术文件需分别独立封装。其中报价文件应包含详细的设备清单及报价；技术文件则必须涵盖资质证明、竞价人提供的近三年内 3 个以上同类产品的业绩合同复印件（需加盖单位公章）或竞价人提供的厂家近三年内 3 个以上同类产品的业绩合同复印件（需加盖厂家公章）。此外，技术文件还应包括谈判代表的授权书、社保证明、详细清单、技术参数偏离表、建设方案以及售后服务方案等，且技术文件中严禁包含任何产品报价信息。投标现场还需提供一份 U 盘，存储上述资质证明、业绩合同复印件、谈判代表的授权书及社保证明等文件的盖章件电子档。

6. 对于代理产品的供应商，若中标，在签订合同前，必须提供原厂家的授权书及售后承诺书（需加盖厂家公章）。

六、交货及货款的结算方式：

在合同签订后，严格按照院方指定的时间、地点安装调试完毕，并作好人员培训等相关工作，经验收合格后支付总货款的 95 %，余款 5%在质保期满后支付。

七、谈判有关说明：

1. 谈判地点：重庆人文科技学院后勤一楼会议室。

2. 谈判时间：2026年6月25日上午9时00分。

3. 有关规定：超过谈判截止时间、不密封的谈判文件或不按《谈判文件》规定提交相关资质的谈判，我处恕不接受。

八、联系人及联系方式：范老师 023-42460570

九、凡涉及本次谈判文件的解释权归竞争性谈判管理小组。

十、一切与谈判有关的费用，均由竞价人自理。

第二部分 竞争性谈判相关附件

附件 1：买卖合同主要条款

买卖合同主要条款

甲方（买方）：重庆人文科技学院有限责任公司

乙方（卖方）：

甲乙双方就甲方向乙方购买_____事宜，经友好协商一致，达成如下条款供双方遵守：

（注：以下内容为买卖合同的主要条款）

一、标的物情况及价格

（二）合同总价格为（大写）：_____（小写：¥000,000.00），本价格包含产品（设备）价格、运输费、搬运费、质保期内售后服务费、退换货运费、清洁费、安装调试费（设备）、税金等全部费用在内，除本合同约定外，乙方不得要求甲方另行支付任何费用。

（三）乙方承诺本合同销售产品（设备）单价不高于乙方销售给第三人的价格或市场平均价格（含网络销售平台平均价格）。若甲方发现向乙方购买的产品（设备）单价高于第三人的购买价格或市场平均价格，则乙方按高出部分的两倍向甲方支付违约金。价格承诺期为 ____年__月__日起至____年__月__日止。

三、交货时间

甲乙双方签订合同后，乙方须在____年__月__日之前将甲方订购的产品送到甲方指定的地点（设备须在此期限按要求安装完毕，并能投入正常使用）并经甲方验收合格。否则每延迟一日，按合同价款的千分之五向甲方支付违约金。乙方逾期十日仍不能交货的，甲方有权解除合同，尚未支付的货款

不予支付，已经支付的货款乙方须全额返还，同时乙方须按本合同交易总金额的 20%向甲方承担违约金。

六、付款方式

（一）乙方将全部产品（设备）送达甲方指定地点（设备须安装调试完毕），经甲方代表验收合格，在验收单上签字确认后，甲方向乙方支付合同总金额的 95 %，质保期满后支付余款（因乙方未能按本合同约定提供售后质保服务，质保金应扣除部分除外）。

（四）在甲方支付合同款项前，乙方须向甲方送交合法有效的全额增值税**普通**发票。若乙方未按期送交合法有效的全额发票，则甲方付款时间自动顺延，甲方不承担延迟付款的任何责任。

七、售后服务

1、所有物品自验收合格之日起____年为质保期。质保期内产品（设备）出现质量问题，乙方必须无条件免费维修或更换。

2、乙方在质保期内接到甲方维修、换货、技术支持等售后服务需求的电话、短信息或电子邮件通知后，乙方需在 2 小时内作出售后服务承诺，并在 24 小时内上门服务。

（备注：《买卖合同》的其他条款详见届时双方签订的合同）

附件 2：谈判申请及声明

致：_____（竞争性谈判人）

根据贵方项目编号_____的谈判文件，我方正式提交响应性文件正本壹份，副本叁份。

据此函，签字人兹同意如下：

1. 我方同意提供贵方可能要求的与本次谈判有关的任何证据或资料。

2. 一旦我方成交，我方承诺将根据谈判文件与贵方签订书面合同，并严格履行合同义务。

3. 我方指派_____（姓名）（身份证号码：_____）为我方全权代表，代表我方参加贵方本次项目的竞争性谈判活动，负责处理与本次竞争性谈判相关的一切事宜。

4. 我方决不提供虚假材料谋取成交，决不采取不正当手段诋毁、排挤其他竞价人，决不与竞争性谈判人、其它竞价人恶意串通，决不向竞争性谈判人及谈判小组进行商业贿赂。如有违反，我方无条件同意贵方不退还我方已缴纳的竞争性谈判保证金，赔偿竞争性谈判人因此遭受的全部损失，并接受相关管理部门的处罚。

5. 与本申请有关的正式通讯地址为：

地 址：

电 话：

传 真：

电子邮箱：

法定代表人（签字）：

竞价人（盖章）：

日 期：_____年____月____日

