

第三章采购需求

备注：标注#号的条款为重要条款，无标识条款为一般条款，不满足将扣分。

一、总体要求

建筑消声实验系统升级的必要性

清华大学建筑声学实验室建立于 1956 年，建成之初结合中央主楼规划设计，建立了隔声室、混响室、消声室，总面积约 500 平米，是国内最早的符合 ISO 标准的声学实验室，不但为建筑学、景观、规划、技术等建筑学科提供声环境教学科研支持，还参与过人民大会堂、国家大剧院、载人航天、高速铁路、70 周年国庆等多项重大国家科研项目，是国内最知名的建筑声学实验室。

声学实验室现有建筑消声实验室，从 1956 年建成至今近 60 年使用，电路系统老旧，需要进行电路改造，以及房间内基础硬件条件不能满足实验环节的机械化，自动化，无尘化，智能化。且消声实验室的部分仪器设备已无法达到国际先进水平，需对硬件条件进行部分的升级换代，进一步满足对建筑学科提供实验平台支撑、满足对环境、材料、土木等学科提供交叉支撑。

建筑消声实验系统要求

结合建筑消声实验室现状进行升级深化设计，图纸见本章附件。

建筑消声实验室升级后的测试仪器设备应满足世界先进水平。

建筑声学测量仪器为精密测量设备，目前国产声学测量仪器起步晚，在产品的设计、主要技术指标、稳定性、一致性以及功能多样性方面还与国际先进产品存在较大的差距。

建筑消声实验室消声尖劈及测试构件运输升级要求：

（1）拆除现有墙面吸声尖劈及基层吸声层，重新处理墙面基层，更换吸声尖劈且吸声尖劈外罩金属网。

（2）增设承重升降平台。

建筑消声实验监视演示设备升级要求：

（1）升级改造监视设备满足实验室日常工作及实验记录需求，记录过程实现自动化无需人员干预。监视记录资料满足存取灵活需求。

（2）实验室演示设备满足独立演示、展示、调用、视频显示智能分配，显

示效果满足高清标准。

二、采购清单（标注▲的产品即为分包内的核心产品）

品目号	货物名称	数量	单位	是否允许进口产品投标
1-1	消声实验标准功放（球形声源放大器）	1	台	是
1-2	球形声源	1	个	是
1-3	接收低噪音旋转话筒支架	1	套	是
1-4	接收 1/2” 话筒（传声器+放大器）	1	套	是
1-5	接收室线缆	1	套	否
1-6	▲24 小时测试设备	2	台	是
1-7	声强探头	1	个	是
1-8	声学照相机	1	套	是
1-9	阻尼测试系统	1	套	否
1-10	1”传声器(-2dB)	2	个	是
1-11	设备安装调试	1	项	否
1-12	消声构件及尖劈安装方案设计	1	项	否
1-13	消声构件运送机械装置（含设备安装调试）	1	项	否
1-14	消声尖劈及安装（含设备安装调试）	1	项	否
1-15	实验监视演示设备设计费	1	项	否
1-16	室内 LED 显示屏-P1.25	12	平米	否
1-17	系统软件	1	套	否
1-18	控制电脑	1	台	否
1-19	视频拼接处理器	1	台	否

1-20	LED 控制器	6	台	否
1-21	接收卡	50	张	否
1-22	电子讲台	1	套	否
1-23	辅材（含配电系统）	1	项	否
1-24	安装调试费	1	项	否

三、技术规格要求（投标人须在投标文件“技术规格偏离表”中对以下内容逐项应答是否满足）

序号	设备名称	技术要求	数量	单位
1	消声实验发声设备 （含设备安装调试）			
1.1	消声实验标准功放 （球形声源放大器）	#1. 输入灵敏度： $\geq 1.0 V_{rms}$ 2. 输入阻抗： $\geq 10000\Omega$ 3. 输出功率： $\geq 500W$ （RMS，4 Ω ） #4. 内置粉红/白噪声发生器	1	台
1.2	球形声源	1. 物理设计：十二面体 2. 最大声功率： $\geq 120dB$ 声功率级 3. 输出功率： $\geq 200W$ （RMS）	1	个
2	消声实验接收设备 （含设备安装调试）			
2.1	接收低噪音旋转话筒支架	1. 静止噪声： $< 10 dB(A)$ 2. 旋转噪声： $< 25 dB(A)$	1	套
2.2	接收 1/2” 话筒 （传声器+放大器）	#1. 频率范围：3.15Hz 至 20 kHz （符合声级计标准 IEC 61672 一级） #2. 规格尺寸：1/2 英寸 3. 极化电压： ≥ 200 伏 4. 标称灵敏度： $\geq 50 mV/Pa$ 5. 频率响应： $\pm 1dB$ （5 Hz - 10kHz）， $\pm 3dB$ （3.15 Hz - 20kHz）	1	套

		6. 最大声压级: $\geq 145\text{dB}$ 7. 自噪声: $\leq 15\text{dB (A)}$		
2.3	接收室线缆	实验室配套线缆	1	套
2.4	▲24 小时测试设备	#1. 测量精度: 满足 1 类精度要求 #2. 频率范围: $6.3\text{Hz} - 20\text{kHz}$ ($1/3$ 倍频程) #3. 最大量程: $\geq 120\text{ dB}$ 4. 支持测量: SPL, Leq, LeqI, LMax, LMin, LE, LEI, LPeak, Ln 5. 支持计权函数: A, C, Z 6. 频谱分析: 支持 $1/1$ 和 $1/3$ 倍频程 7. 动态测量范围: $17\text{dB}-137\text{dB}$ #8. 支持混响时间测量	2	台
2.5	声强探头	1. 符合 IEC 61043 1 级标准 2. 全面支持 ISO 9614 3. 允许测量范围: $25\text{Hz}-10\text{kHz}$	1	个
2.6	声学照相机	#1. 硬件频率范围: $100\text{Hz}-20\text{kHz}$ 2. 帧率: $\geq 15\text{FPS}$ 3. 分辨率: $\geq 1280 \times 1040$ 4. 采样率: $\geq 44.1\text{kHz}$;	1	套
2.7	阻尼测试系统	1. 输入方式: AC、DC、IEPE 可切换 2. 通道数目: ≥ 4 3. 最高采样频率: 256KHz 4. 分析带宽: 128kHz 同步工作时启动误差小于 20nS 5. 动态范围: 120dB (典型值), 110dB (保证值) 6. 支持变时基采样: 采集仪支持各个通道以不同采样 7. 频率进行采样 8. 输入噪声: $< 50\text{ }\mu\text{Vrms}$ @Fs= 51.2kHz ; 9. 总谐波失真: $< 0.02\%$ 。	1	套
2.8	1"传声器(-2dB)	1. 规格尺寸: 1 英寸 2. 频率范围: $(\pm 1\text{ dB})$ 12.5 Hz 至 4 kHz 3. 频率范围: $(\pm 2\text{ dB})$ 10 Hz 至 10 kHz	2	个

		4. 频率范围：（±3 dB） 6 Hz 至 12.5k Hz #5. 动态范围下限：<0dB（A） 6. 动态范围上限：≥110dB 7. 极化电压：≥200V		
2.9	设备安装调试	建筑消声实验设备安装调试	1	项
3	消声构件及尖劈安装机械设备（含设备安装调试）			
3.1	消声构件及尖劈安装方案设计	改造目前消声室内吸声尖劈形式，满足消声室使用要求；设计满足消声测试构件的运输升降设备。	1	项
3.2	消声构件运送机械装置（含设备安装调试）	满足消声室内 50cm 的升降要求；保证系统使用安全的 PLC 控制系统。	1	项
3.3	消声尖劈及安装（含设备安装调试）	消声室需满足声学消声要求，根据建筑尺寸及建筑特征调试。	1	项
4	实验监视演示设备（含设备安装调试）			
4.1	实验监视演示设备设计费	1. 升级改造监视设备满足实验室日常工作及实验记录需求，记录过程实现自动化无需人员干预。监视记录资料满足存取灵活需求。 2. 实验室演示设备满足独立演示、展示、调用、视频显示智能分配，显示效果满足高清标准。	1	项
4.2	室内 LED 显示屏-P1.25	#1. 像素间距：≤1.25mm； 2. 显示屏数量：1 套，显示屏整屏尺寸：≥4.8m×2.7m； #3. 一体式箱体：箱体为压铸铝或镁铝合金材质，箱体背板为一次性整体压铸成型，背板和后盖均为压铸铝或镁铝合金材质，全金属自然散热结构，静音无风扇。 4. 单个箱体尺寸显示比例：16:9； 5. 成像原理：LED 主动发光；	12	平米

		6. 像素密度：≥640000 点/m²； 7. 亮度（校正后）：≥790cd/m²； 8. 刷新频率：≥3840Hz、换帧频率：50&60Hz； 9. 水平视角：≥170°、垂直视角：≥170°； 10. 发光点中心距偏差：≤1.6%、亮度均匀性：≥98.6%、色度均匀性：±0.003Cx, Cy； 11. 箱体平整度：≤0.1mm、箱体间缝隙：≤0.1mm； 12. 峰值功耗：≤531W/m²、平均功耗：≤180W/m²； 13. 对比度：≥10000:1、色温：2000K-10000K； 14. 可调整刷新率：具有亮度/对比度/色度调节/视觉修正等图像调整功能图像处理功能；具体视频降噪，动态补偿，色彩变换等图像处理功能。 15. 维护方式：电源、模组、接收卡，HUB 卡全前维护，支持热插拔；屏体精度控制：LED 箱体支持 X/Y/Z 六向调节。 16. 像素失控率：≤0.000001, 无常亮点；NTSC 色域覆盖率：≥120%； #17. 所投 LED 显示屏产品需提供经中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可的第三方检测机构依据 SJ/T 11141-2017《发光二极管（LED）显示屏通用规范》、SJ/T 11281-2017《发光二极管（LED）显示屏测试方法》、SJ/T 11281-2017《发光二极管（LED）显示屏测试方法》出具的检测报告复印件（加盖原厂公章）； 18. 支持 4K 超高清显示功能要求，证明材料提供复印件并加盖投标人公章； #19. 为了保证观看的安全性：所投制造商产品型号通过低蓝光检		
--	--	--	--	--

		测，提供认证证书（提供证书复印件并加盖投标人公章，证书中需有投标产品型号）、及符合 GB/T 20145-2006 灯和灯系统的光生物安全性标准要求，提供光生物安全性和蓝光危害检测报告（提供复印件并加盖投标人公章，报告中需有投标产品型号）； #20. 为了提供更多的动态范围和图像细节：所投产品符合高动态范围图像显示的要求，提供相关证明材料（需有投标产品型号），复印件加盖原厂公章； 21. 节能和环保要求：所投产品具有节能认证和环境认证证书，提供证书复印件加盖原厂公章； #22. 所投显示屏需通过 CCC 强制认证，提供有效期内证书复印件并加盖投标人公章。		
4.3	系统软件	1. 支持的架构：软件平台需同时支持 B/S 和 C/S 可编程架构，两种架构软件可同时对系统进行管理，互不干涉。 2. 用户自行设计：软件平台需满足用户自行设计操作界面、自行设计使用逻辑的功能，可自由组合设计平台软件风格。 3. 支持的运行环境：软件平台可同时支持 windows、linux、android、IOS 等安装运行环境，同时满足一平台多操作系统运行环境。 4. 认证和授权机制：提供多用户的认证和授权机制，可为不同用户分配特定的操作和访问权限。 5. 实时反馈功能：整个系统设备的运行及控制状态需在平台上实时反馈，可及时掌握系统的运行状况。 6. 输入信号管理：对各种输入信号进行管理，可自定义添加 RGB、Video、DVI、SDI 等多种信	1	套

		号源，并可对信号源进行调用、切换、删除、保存等各种窗口的编辑管理。 7. 支持的信号：可添加网络 IP 信号，支持 IP 流媒体信号的接入，且可进行窗口图像编辑。 8. 自动化控制管理功能：提供模式和预案的管理，操作员可以对各种信号窗口的显示方式和布局保存成模式，或根据时序定制为预案，并可通过脚本文件或快捷键对模式和预案进行调用； 9. 远程预监及回显：支持远程预监以及实时回显模式； 10. 窗口模式：网格等分模式化定位，具备虚拟窗口模式，可对窗口精确显示； 11. 软件接口对接：具有完整的软件接口，可提供二次开发的 API 接口； #12. 控制系统软件应和 LED 显示屏完全兼容，提供计算机软件著作权证书复印件并加盖制造厂家公章。		
4.4	控制电脑	1. 处理器：≥酷睿 i5-10500、6 核 3.1GHz； 2. 内存：≥8GB DDR4； 3. 硬盘：≥1T 机械硬盘； 4. 显卡：显存≥2G、显存类型≥GDDR5、≥显存位宽≥128bit、接口≥1 个 HDMI 和 1 个 DVI 接口； 5. 显示器：≥23.8 英寸； 6. 正版 windows 10 64 位 专业版系统； 7. 其他：内含鼠标键盘。	1	台
4.5	视频拼接处理器	1. 视频处理器输入端口：≥4 路 HDMI 高清接口、1 路 4K(60Hz)接口，支持预监，可结合 LED 高清显示屏使用； 2. 视频处理器输出分屏要求：≥4 路 DVI 高清接口，支持单输出多画面分隔与布局，每路 DVI 输出不得少于四个分屏，支持单输出	1	台

		多画面分隔与布局； 3. 使用要求：前端连接信号源，后面连接 LED 屏幕和其他显示设备；采用全硬件 FPGA 架构，无内置操作系统；所有输入、输出板卡在工作状态下支持热插拔，插卡式风扇、电源； 4. 功能要求：满足多路视频，任意位置和大小开窗显示；支持无缝切换；支持输入端口 EDID 编辑功能；支持本地保存与调用，同时支持场景自动定时轮巡；支持对输入信号通道进行字符叠加；支持单台设备同时控制最多四组不同分辨率的屏幕墙，支持 RRTA 功能；支持输入信号预监功能，上位机软件中对所有输入信号进行预览，同时支持控制界面大屏回显；支持视频的倍频倍线处理功能；支持画面漫游、自由缩放、任意叠加；支持图像去黑边、裁剪、局部放大、偏移校正；支持自定义输出分辨率； #5. 所投视频拼接处理器需通过 CCC 强制认证，提供有效期内证书复印件并加盖制造厂家公章。		
4.6	LED 控制器	1. 输入分辨率：满足 1920×1200，2048×1152，2560×960； 2. 带载能力：≥230 万像素； 3. 供电电压：AC-100-240V-50/60HZ； 4. 控制方式：支持 USB 接口控制； 5. 视频接口：支持 HDMI/DVI； 6. 音频接口：≥HDMI/一路 3.5mm 接口音频输入； 7. 输出接口：≥4 网口； 8. USB 接口控制，可级联多台进行统一控制 #9. 所投 LED 控制器需通过 CCC 强制认证，提供有效期内证书复印件并加盖制造厂家公章；	6	台

4.7	接收卡	1. 单卡带载像素点为：$\geq 256 \times 256$； 2. 支持配置文件回读； 3. 支持温度监控； 4. 支持网线通讯状态检测； 5. 支持供电电压检测； 6. 支持逐点亮色度校正； 7. 支持接收卡预存画面设置； 8. 支持连接监控卡； 9. 控制软件能实时监控 LED 显示屏的各种运行状态：包括每个显示模块的运行状态；每个显示模組的运行状态；每个发送盒（发送卡）的运行状态等。能够通过计算机的显示界面实时监测当前 LED 显示屏的主要运行参数。	50	张
4.8	电子讲台	1. 整体尺寸：1050*705*550mm（长*宽*高）； #2. 一体化设计：集成 OPS 电脑、品牌触摸屏、读卡器、中控、升降控制于一体；内置 IC 刷卡系统“插卡即用、拔卡即走”，插卡即设备启动，投影机自动打开进入使用模式，拔卡后设备依次自动关闭，无需其他操作；可设置三种开机方式：刷卡直接开机/刷卡授权后按钮开机/直接按键开机。 #3. 电脑配置：集成 23.8 英寸品牌十点触控电容触摸屏，分辨率 1920*1080；集成静音 OPS 电脑主机，配置不低于 CPU: Intel 酷睿 i5；内存：4G DDR3；硬盘：256G 固态硬盘；有线 Wifi 无线双网卡； #4. 台面设计及接口：一路鹅颈话筒卡农接口，一路 LED 照明灯，台面高度调节升降按钮，IC 卡槽，开机按钮，2 路 USB3.0 接口，便于 U 盘或其他 USB 设备接入，平板/手机放置槽；设备右侧集成 HDMI 笔记本输入接口，设备复位按钮，wifi 天线，设备运行	1	套

		指示灯。 5. 左右两侧配置可拆卸托盘； 6. 信号自动切换：右侧集成 HDMI 笔记本输入接口，连接笔记本自动切换到笔记本信号，拔掉接口线自动切换到本机信号，无须手动切换； 7. 升降柱：液压升降柱，降噪，一键升降； 8. 托盘：可拆卸式设计； 9. 底部输出接口： 1 路 HDMI 输出，1 路三孔 XLR 麦克接口输出，1 路 RJ45 网口，1 路 RS232 投影机控制口；1 路 USB 输入接口，1 路 220V 电源输入接口； 10. 脚轮：带锁底轮，万向静音底轮（带锁），移动方便； #11. 软件集成：教师助手；PPT-SHOW 演讲条件；无缝衔接高清视频展台软件； A. 集成专业演讲报告软件： (1) 演讲者和观众看到不同的显示画面，演讲者可以看到当前页面并能提前预览下一画面观众只能看到当前页； (2) 软件可对当前页进行批注、注释，书写、批注、画图等同步到投影幕布或拼接屏等显示设备； (3) 演讲时可显示当前时间及正计时； (4) 播放 PPT 幻灯片时可以在不关闭 PPT 前提下导入 word、视频、网页、图片等进行导入对象的批注； (5) 预先导入不少于 10 套 PPT，方便多人不操作式的连续演讲； (6) 同时具备电子白板功能。 B. 集成教学助手软件： (1) 系统支持 Android、IOS 操作系统的智能手机、平板电脑安装操作；通过下载安装 APP, 可将手	
--	--	---	--

		机或平板可作为电脑的无线鼠标、无线键盘、ppt 翻页器、屏幕批注笔； (2) 老师脱离讲台就可以操控教师电脑，手机控制文档的翻页，可实时对大屏幕批注圈注重点； (3) 播放 PPT 课件时，大屏幕显示当前页而手机或平板电脑可显示下一页内容和对当前页的注释； (4) 课堂动态选人功能增加教学乐趣； (5) 作为中控的无线触摸面板，无线操作中控； (6) 可实现移动展台功能，通过手机随时拍摄课堂活动或挑选教材照片贴回教师机页面，即时分享内容，一次性拍摄多张学生作品，进行多作品同屏比较； (7) 可实时直播手机摄像头画面供学生观看； (8) 把手机文件无线传至教师电脑； (9) a. 触控面板：集上下课一键启动、投影开关、幕布升降操控、电脑操控、DVD 控制、静音、音量调节等功能于一体，操作更加便捷； (10) b. 快捷键：有桌面、关闭、回车、复制、粘贴、拍照、计算器、记事本、左右上下移动等快捷键，使用更加方便。 C. 提供演讲软件，教师助手计算机软件著作权证书。 #12. 资质： #12.1 需提供制造厂家出具的售后服务承诺函并加盖制造厂家公章； #12.2 需提供 3C 检测报告复印件并加盖制造厂家公章；		
4.9	辅材（含配电系统）	1. 线材辅料标准：专业的定制电源线、高清信号线、光纤线、音频线、控制线、网线、接头、接	1	项

		插件、插排等辅料，满足国标标准； 2. 含配电系统：保护措施：具备过压、过流、欠压、短路、断路以及漏电保护措施、功率： $\geq 10\text{KW}$ 、电压要求： $\geq 380\text{V}$ 、为保证智能化控制功能，配电柜内需含 PLC 智能控制单元；		
4.10	安装调试费	系统安装及调试	1	项

四、技术服务要求（投标人须在投标文件“技术规格偏离表”中对以下内容逐项应答是否满足）

1. 货运

1.1 中标人负责将货物送到采购人指定地点及全过程的贮存和运输，并承担相关费用。

1.2 中标人必须确保货物的完整性。对于招标文件没有列出，而对货物的正常使用必不可少的且应属于货物需求配带的物品，中标人必须免费提供、给予补充。

1.3 中标人提供的所有货物都应是制造商的原厂全新的，为原制造商制造的全新产品，整机无侵权行为、无任何缺陷隐患，在中国境内可依常规安全合法使用。

2. 安装

2.1 中标人必须成立专业的安装队伍，配备必须的安装设备和工具。

2.2 与采购人业务部门及时沟通产品安装地点和布局。

2.3 安装完必须清理现场，并检查确保不留安全隐患。

2.4 安装完毕后，要协助采购人做好统计工作，包括安装的时间地点、规格型号、数量等数据。

3. 调试

3.1 货物应按照采购人确定的时间在采购人指定现场进行开箱、安装、调试，

安装调试及提供相应的专用工具，由此所产生的一切费用，均由中标人承担。

3.2 安装期间因中标人的原因造成对建筑物、构筑物、环保、绿化等破坏由中标人负责修复和赔偿。

3.3 在货物安装过程中如发现货物质量问题，中标人应无条件现场更换并承担由此产生的费用。

3.4 如果因货物运输、安装、调试等发生的意外事故或人身（包括中标人单位人员或非中标人单位人员）伤害事故，一切责任和损失由中标人承担。

3.5 安装、调试所需要的耗材均由中标人免费提供。

4. 技术培训

产品调试完毕，中标人应免费培训采购人技术人员，培训时间不得少于熟练掌握产品使用的标准学习时间。

五、交付验收要求

5.1 按采购人实际需求及时送货，每次送货需开具送货清单，由采购人现场验收后按相关要求验单、签收。

5.2 因货物质量问题发生争议时，由中标人申请采购人属地质量技术监督部门鉴定。货物符合质量技术标准的，鉴定费由采购人承担；否则鉴定费由中标人承担。

5.3 货物验收不合格的，由中标人免费无条件更换，更换完再行验收，以及给采购人造成的损失等费用由中标人承担。连续两次验收不合格的，采购人可终止合同，另行按规定选择其他供应商采购，由此带来的一切损失由中标人承担。

5.4 货物验收合格后，中标人应将货物有关的全部资料，包括全部技术文件、软件介质、资料、验收报告、随机工具等交付给采购人。

六、售后服务要求（投标人须在投标文件“技术规格偏离表”中对以下内容逐项应答是否满足）

1. 质保期：自项目验收合格之日起 2 年。

2. 交货期：合同签订后 1 个月内到货。

3. 交货地点：清华大学用户指定地点。

七、采购标的需执行国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范。

八、付款方式：

详见合同文本

九、知识产权要求（提供承诺书）

1. 投标人应保证在本项目中所有预装和为本项目安装的产品为在中国境内具有合法版权或使用权的正版软件或原厂正规产品且无质量瑕疵。

2. 投标人应保证其所提供的产品及服务不侵犯第三方的知识产权，否则，由此给采购人造成的一切损失由供应商承担。

3. 投标人应保证采购人在使用投标人提供的货物或与货物配套的服务时，免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权或工业设计权等的起诉。如果任何第三方提出侵权指控，投标人须与第三方交涉并承担由此发生的一切责任、费用和经济赔偿。

十、其他要求

1. 投标人需根据采购需求在投标文件中提供消声实验室消声构件及尖劈安装方案图纸；监视演示设备系统的结构图、系统图、配电图等。

2. 投标人需根据采购需求在投标文件中提供实施方案、项目团队情况。

附件：
图纸：



清华大学声学实验室平面图-Model.pdf



清华大学声学实验室剖面图-Model.pdf

