

用户需求书

一、采购项目交付或者实施的时间和地点

1. 项目实施的地点：中国民航大学
2. 采购项目交付或者实施的时间要求

项目交付时间：合同签订后 120 日内。投标人应保证在要求时间内完成全部货物的供货、安装、调试和培训工作,符合国家标准、行业规范和合同等相关文件的要求。

二、采购标的需实现的功能或者目标

1. 采购标的需实现的功能

本次采购标重点围绕民航领域大气-噪声等典型污染物，采购相关装备以搭建新型显微光学系统与遥测系统，搭建航空器噪声足迹的实时追踪系统。项目拟利用共聚焦显微成像仪准确剖析气体颗粒物的物化形态，明确飞机尾气的重要污染形态；搭建光学望远系统，在远距离准确捕获航空发动机实时排放信息，以满足航空发动机的工作效能与环境影响评估需求；搭建航空器航迹追踪系统，支撑航空器尾气与噪声的实时监测需求。该采购标主要包括共聚焦显微成像仪、数字示波器、高速空间光调制器、气悬浮光学平台、532 纳米窄带激光器、光学牛顿望远镜、精密防震光学平台、超净台等 8 台套设备以及其它配件。

2. 采购标的需实现的目标

本标段主要围绕机场运行过程中大气-噪声等环境典型污染物的理化性质检测问题，以大气组分、颗粒物和噪声检测为目标，准确捕获飞行航迹与相关污染物排放之间的关系，拟采购以下装备：共聚焦显微成像仪 1 台、数字示波器 1 台、高速空间光调制器 1 台、气悬浮光学平台 1 台、532 纳米窄带激光器 1 台、光学牛顿望远镜 1 台、精密防震光学平台 8 台、超净台 1 套等 15 台套设备以及其它配件，其中，其它配件包含可燃气体探测器 3 台、防震实验平台 1 套、阴（阳）离子分析柱 1 套、ups 可持续电源 1 套、稳压电源 3 台、色谱柱 4 根、气体采样探头 1 台、总挥发性有机物检测仪 1 台、烟气采样探头 1 个，温度传感探头 1 个、高灵敏 ADS-B 接收机 3 台、户外无人值守型 ADS-B 接收机 3 台、全天候户外传声器 5 台、混合现实设备传感器 1 套、VR 眼镜头显 1 套、飞行模拟套件 1 套。

本采购标主要完成以下的检测目标：（1）采集飞机在典型工况条件下，飞机尾气颗粒物的物化特性，并进行原位检测；（2）遥测飞机在机场终端区的尾气组分信息，明确其组分流场的变化过程；（3）完成大气-噪声等环境监测的配件购置，准确捕获机场终端区的飞机航迹，为后续飞机尾气和噪声污染评估提供数据支撑。

在购置相关仪器装备的同时，采购标充分利用所购置的大气-噪声等环境监测装备，评估飞机活动与机场场面活动对机场周围区域大气环境和噪声污染的贡献。与此同时，采购标相关装备还应准确评估生物燃油等可持续航空燃油对机场周边大气环境的影响；量化分析机场不同运行模式下大气和噪声污染的排放程度。本次采购标具备科技创新和行业服务的双重属性，立足民航现状，理清行业绿色发展面临的主要环境问题，并可拓展至机场综合环境的实际监测，具备行业示范功能。

三、采购标的的数量、包装和运输要求

本项目核心产品为：**共聚焦显微成像仪**

1.采购标的的名称及数量

序号	名称	数量	进口/国产	备注
1	共聚焦显微成像仪	1	国产	
2	数字示波器	1	国产	
3	高速空间光调制器	1	国产	
4	气悬浮光学平台	1	国产	
5	532 纳米窄带激光器	1	国产	
6	光学牛顿望远镜	1	国产	
7	精密防震光学平台	8	国产	
8	超净台	1	国产	
其它配件				
1	可燃气体探测器	3	国产	

2	防震实验平台	1	国产	
3	阴（阳）离子分析柱	1	国产	
4	ups 可持续电源	1	国产	
5	稳压电源	3	国产	
6	色谱柱	4	国产	
7	气体采样探头	1	国产	
8	总挥发性有机物检测仪	1	国产	
9	烟气采样探头	1	国产	
10	温度传感探头	1	国产	
11	高灵敏 ADS-B 接收机	3	国产	
12	户外无人值守型 ADS-B 接收机	3	国产	
13	全天候户外传声器	5	国产	
14	混合现实设备传感器	1	国产	
15	VR 眼镜头显	1	国产	
16	飞行模拟套件	1	国产	

2. 包装和运输要求：

2.1 包装要求：

2.1.1 投标人所提供的合同设备必须为制造商的原厂包装且未开封，以满足合同设备运至采购人指定地点及保管的需要。包装应符合国家相关标准及要求，不能使用有毒、有害物质，包装应足以保护标的物且有利于节约资源、保护生态环境。在交货过程中，投标人应根据合同设备的不同特性和要求采取防潮、防晒、防锈、防雨、防腐蚀、防震动及防止其他损坏的必要措施，从而保护合同设备能够经受多次搬运、装卸、长途运输并适宜保管及使用要求。

2.1.2 每个独立包装箱内应附装箱清单、质量合格证、说明书、操作指南等资料。

2.1.3 投标人应承担由于包装或其防护措施不妥而造成的合同设备锈蚀、损

坏的任何损失的责任或费用，并赔偿采购人所有损失。

2.2 运输要求：

2.2.1 投标人应自行选择适宜的运输工具及线路安排合同设备运输。每件能够独立运行的设备应整套装运。该设备安装、调试、运行和验收所使用的备品、备件、易损易耗件等应随相关的主机一齐装运。

2.2.2 投标人应在合同设备预计启运 7 日前，将设备名称、数量、箱数、总毛重、总体积（用 m^3 表示）、每箱尺寸（长×宽×高）、装运合同设备总金额、运输方式、预计交货日期和合同设备在运输、装卸、保管中的注意事项等预通知采购方，并在合同设备启运后 24 小时之内正式通知采购方。

2.2.3 投标人应将超大和(或)超重的每个包装箱的重量和尺寸通知采购人；如果发运合同设备中包括易燃易爆物品、腐蚀物品、放射性物质等危险品，则危险品的品名、性质、在运输、装卸、保管方面的特殊要求、注意事项和处理意外情况的方法等，也应一并通知采购方。

2.2.4 投标人应承担由于运输及装卸过程中造成的合同设备锈蚀、损坏、丢失的任何损失的责任或费用，并赔偿采购人所有损失。

四、项目需求

序号	货物名称	单位	数量	技术参数
1	共聚焦显微成像仪	套	1	1. 光路：采用光纤共焦光路模式； 2. 显微镜机架：Z 轴样品台细调分辨率 $\leq 1\mu m$ ，配置 ≥ 5 孔物镜转盘； ★3. 明光路：LED 科勒照明光路，配置可调节的视场光阑，提供白光以及近； 红外 LED 照明光源，光源可插拔切换，可实现 785 激发焦面的优化； 4. 物镜： $\geq 50X$ 半复消色差物镜； $\geq 20X$ 半复消色差物镜； 5. 成像： ≥ 600 万像素相机； ★6. 电动位移台：进口 XY 闭环电控位移台，内置光栅尺，位移范围 $\geq 75*50mm$ ，位移精度 $\leq 1\mu m$ ，最小步距 $\leq 100nm$ ；可直接通过相机所观察的图像进行选区扫描，实现拉曼 Mapping 功能，支持手动和电动操作模式； 7. 拉曼成像 XY 空间分辨率： $\geq 500nm@100X$ ； ★8. 激发光斑： $\leq 1.5\mu m@50X / NA0.80$ 半复消色差

			<p>物镜；</p> <p>★9. 光斑连续可调,调节范围覆盖$\geq 1.5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}@50\text{X}$物镜；</p> <p>10. 激发光路配置$\leq 10\mu\text{m}$的空间滤波器及独立的调节机制；</p> <p>11. 激光光路通道均有两个光学元件扩展槽,支持额外的元器件载入及电动偏振扩展；</p> <p>12. 单模光纤激光器,波长 785nm,线宽$< 100\text{MHz}$,输出功率$\geq 50\text{mW}$；</p> <p>★13. 系统测试最低波数：120cm^{-1},基于 50X 物镜,需观测到胱氨酸晶体样品 140cm^{-1}附近的拉曼峰；切换模式：电动切换；</p> <p>14. 拉曼滤光片组,适配激光器 785nm,系统测试范围$\geq 120\sim 3215\text{cm}^{-1}$；</p> <p>★15. 785 拉曼光谱仪,制冷型面阵背照式 CCD,像素数$\geq 1024*64$,最短积分时间为$\leq 4\text{ms}$,制冷温度最大制冷低于环境温度 40°C；</p> <p>16. 基于 50X 物镜,具备优异的共焦特性,满足单晶硅片的荧光峰(1010nm 附近最高值)峰高不超过硅 1 阶峰(520cm^{-1})峰高的 20%；</p> <p>17. 不同激发波长之间的光路采用电动切换,切换为直线切换而非旋转切换,提升系统稳定性；</p> <p>8. 拉曼光谱采集与成像功能采用电控切换,切换重复性优于$\pm 0.2\mu\text{m}@50\text{X}$物镜；</p> <p>19. 激光器与光谱仪具备电动快门,硬件按钮与软件指令均可实现对其调控；</p> <p>20. 光源≥ 16档可调,硬件旋钮及软件指令均可实现对其调控；</p> <p>21. 模块与模块之间,可实现搭积木式直接叠加。通用的电学设计,使得叠加后的系统始终保持可全电动/软件控制的特性；</p> <p>22. 软件:采用鲁棒性更高的 C#语言开发。具备显微成像、光谱采集、透反射光谱、时序光谱、拉曼光谱等采集功能。所述功能均在同一软件及界面中实现；</p>
2	数字示波器	台 1	<p>1. 带宽：$\geq 750\text{MHz}$；</p> <p>★2. 模拟通道：≥ 4个,数字通道接口：≥ 16路；</p> <p>3. 实时采样率：$\geq 10\text{GSa/s}$；</p> <p>4. 存储深度：$\geq 500\text{Mpts}$；</p> <p>★5. 波形捕获率：$\geq 600,000$个波形每秒；</p> <p>6. 垂直灵敏度范围：$1\text{mV/div}\sim 10\text{V/div}$ ($1\text{M}\Omega$)；</p> <p>7. 时基范围：$500\text{ps/div}\sim 1\text{ks/div}$；</p> <p>8. 水平模式：YT, XY, ROLL；</p> <p>9. 不小于 45 万帧的硬件实时波形不间断录制和回放功能；</p>

			<p>10. 配备 3 位数字电压表、6 位频率计和 48 位累加器；</p> <p>11. 触发功能：边沿、脉宽、斜率、视频、码型、持续时间、超时、欠幅脉冲、超幅、延迟、建立保持、第 N 边沿、区域；</p> <p>★12. 支持至少 37 种波形参数自动测量，提供全内存硬件测量功能；</p> <p>13. 数学运算：加、减、乘、除、FFT、与、或、非、异或、Intg、Diff、Lg、Ln、Exp、Sqrt、Abs、AX+B、低通滤波、高通滤波、带通滤波、带阻滤波，内置 1M 点 FFT 分析和峰值搜索功能；</p> <p>14. 提供通过失败测试；</p> <p>★15. 标配波形直方图分析，支持 Web Control 远程控制，独立的搜索、导航按键和事件列表，提供模拟通道波形的色温显示，不同颜色表示数据采集的次数或概率；</p> <p>16. 不小于 10 英寸多点触控电容屏，256 级波形灰度显示，带彩色余辉；</p> <p>17. 接口：4 个 USB Host 、 USB Device、LAN(LXI)、HDMI、TRIG OUT；</p>
3	高速空间光调制器	台 1	<p>1. DMD 对角线尺寸：≥0.9 英寸；</p> <p>★2. DMD 物理分辨率：≥2560*1600，可实现分辨率二进制图像、八位灰度图像、十六位灰度图像等 16 种灰度等级图像的高速显示，图像灰度等级可以灵活设置；</p> <p>3. 内存条容量：≥16GB，支持大容量图像存储，支持高速同步触发；</p> <p>★4. 波段范围：VIS:400nm-700nm，UV:363nm-420nm；</p> <p>5. 对比度：超过 2000:1；</p> <p>6. 板载存储器：2 个 DDR3 内存条，均不小于 8GB；</p> <p>7. 对外接口：千兆以太网接口（或者 USB3.0 接口）；</p> <p>8. 软件支持内外循环播放和单次周期，播放，支持内、外同步触发；</p> <p>9. 支持多个设备组网及同步工。</p>
4	气悬浮光学平台	台 1	<p>1. 台面尺寸：≥1800mm x 1200mm x 200mm，四或六立柱整体框架；</p> <p>2. 平台高度：≥800 mm；</p> <p>★3. 隔振方式：气浮隔振（空气弹簧）；</p> <p>4. 固有频率：垂直：1.0~2.0 Hz；水平：1.0~2.0 Hz；</p> <p>5. 台面平面度：0.05~0.10 mm/600×600 mm；</p> <p>6. 台面粗糙度：≤0.8 μm；</p> <p>7. 支撑负载不小于 300kg；</p> <p>8. 台面螺孔间距：≤25 mm × 25 mm，台面螺纹孔规格 M6；</p>

5	532 纳米 窄带 激光器	台	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 波长: 532nm±1nm 2. 输出功率: 400mW 3. 功率稳定性: ≤1% (4h@RMS) 4. $M^2 \leq 1.2$ 5. 光谱线宽: ≤0.1nm 6. 出光口光斑直径: ≤0.7mm±0.05mm 7. 光束发散角: ≤1.5mrad 8. 偏振比: ≤100:1 9. 噪声值≤1% 10. 带 FC 光纤耦合接口 11. 软件: 带 RS232 接口控制开关和功率 12. 裸板电源 直流供电 13. 工作温度范围: 10-35℃ 14. 最大相对湿度: 80%
6	光学牛顿 望远镜	台	1	<ol style="list-style-type: none"> 主镜口径: ≥80mm 解析度: 1.46 角秒 焦距: 530mm 调焦座: 2.4 寸, 双速 焦比: f/6.46 光学系统: 折射式 镜片材质: ED 玻璃 云台承重: >5kg 云台垂直旋转角度: >±15° 10. 云台水平旋转角度: 0-270° 11. 云台旋转速度: 8 (垂直) 和 12 (水平) ° /s 12. 云台设备寿命: ≥30000 h
7	精密防震 光学平台	台	8	<ul style="list-style-type: none"> ★1. 隔振方式: 空气阻尼, 隔振橡胶; ★2. 台面尺寸≥1500mm x 1200mm x 200mm, 四或六立柱整体框架; 3. 平台高度≥800 mm; 4. 支撑负载不小于 500kg; 5. 固有频率 3-6 Hz; 6. 台面平面度≤0.05 mm/m²; 7. 台面粗糙度 0.8 μm; 8. 振幅<5 μm; 9. 台面螺孔间距 25 mm × 25 mm, 台面螺纹孔规格 M6
8	超净台	台	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空气洁净度不低于 ISO 5(100 级); 2. 采用无隔板 HEPA 高效过滤器, 对于 0.3um 颗粒物, 具备 99.99%的截留效率; 3. 平均风速 0.3m\S-0.6m\s(均匀率不超过 20%; 4. 噪声: ≤62dB; 5. 震动辐值: ≤5 μm; 6. 照度: ≥300Lx;

			<p>7. 外形尺寸 (mm): $\geq 1200 \times 720 \times 1545$;</p> <p>8. 散流板设计, 保证操作室内沉降气流的均匀分布;</p> <p>9. 操作台采用高光亮度不锈钢, 紫外灯安装于操作区后部, 易清洁, 杀菌更加直接有效;</p> <p>10. 无边框、防紫外线、防爆钢化玻璃设计, 使用更安全。</p>
其它配件			
1	可燃气体探测器	套 3	<p>1. 主要功能: 采用模块化设计、整体隔爆结构、固定式安装的点型可燃气体探测器, 可以在极端恶劣环境中持续检测;</p> <p>2. 采样方式: 扩散式, 安装方式: 抱管或壁挂安装;</p> <p>3. 操作方式: 免开盖红外遥控操作;</p> <p>4. 量程: $3 \sim 100\%LEL$, 分辨率: $\leq 1\%LEL$, 精度: $\leq \pm 3\%FS$;</p> <p>5. 输出信号: CAN 总线通信、一组无源开关量输出;</p> <p>6. 具有报警指示及一体化声光报警器;</p> <p>7. 具备四位超高亮 LED 数码管显示功能, 远距离清晰可见;</p> <p>8. 重量: $\leq 1.3kg$;</p> <p>9. 外形尺寸: $\leq 131mm \times 170mm \times 82mm$ (HWD)。</p>
2	防震实验平台	套 1	<p>1. 防震实验台 23 组, 以下尺寸单位均为 mm, (包含: 4000W*750D*850H 实验台 2 组、3860W*750D*850H 实验台 1 组、4500W*1500D*850H 实验台 1 组、1250W*750D*850H 实验台 2 组、1650W*750D*850H 实验台 3 组、1000W*1000D*850H 实验台 4 组、1100W*750D*850H 实验台 1 组、2620W*1180D*850H 实验台 1 组、5000W*750D*800H 实验台 1 组、4000W*750D*800H 实验台 1 组、2500W*750D*800H 实验台 2 组、2200W*750D*800H 实验台 1 组、1000W*1000D*800H 实验台 2 组、900W*600D*800H 实验台 1 组、1 套中央试剂架 4500W*400D*900H、1 套边台试剂架 2760W*300D*900H、1 组边台吊柜 4860W*300D*600H、吊柜实验椅 10 个), 台面采用 12.7mm 厚实芯理化板, 周边做圆角磨边处理。台面连接处断面斜坡注入有机硅密封胶灌注处理防止液体渗漏。层柜体采用优质 1.0 厚镀锌冷轧钢板, 表面经高压静电喷涂环氧树脂粉末, 不脱落、耐腐蚀。层板支撑采用防腐支撑, 可灵活调整高度。导轨: 采用优质三节滚珠导轨, 防滑出设计, 滑轮抽出时平滑顺畅且低噪音, 耐磨滑轮, 耐腐蚀。地脚: ABS 工程塑料可调脚, 可调整高度 0-30mm, 具有减缓冲击力功能。试剂架主体为钢玻结构, 分上下两层。10A 五孔台面插座 ≥ 60 个;</p> <p>2. 试剂柜 4 台 (900W*450D*1800H), 结构: 落地式,</p>

				<p>上面对开玻璃门,下面对开钢门,中间不带抽屉;柜体:柜体侧面为一整块钢板折弯而成,增加柜体承重能力。环氧树脂喷涂镀锌钢材质柜体;门合页:弹簧铰链 304 不锈钢橱柜衣柜门飞机烟斗合页,阻尼缓冲门铰静音;层板:环氧树脂喷涂钢材,层板由四个钢质层板扣支撑,承重为 40kg 以上,与柜体同色。</p> <p>3. 实验室防腐 PP 水盆 3 个,含实验室专用水龙头 2 个,桌上洗眼器 1 套,滴水架 1 个;</p> <p>4. 排风管道 1 套,含万向排气罩 11 个,离心风机 1 个,电动调节阀 1 个;</p> <p>5. 实验平台具有两级或以上减震设计,尼龙地脚与地面为一级减振,台面与柜体之间设计硅胶减震装置为二级减震;台面与实验仪器之间仪器脚垫为三级减震。</p>
3	阴(阳)离子分析柱	套	1	<p>1. 适用于气溶胶水溶性离子组分监测仪;</p> <p>2. 配置包含阴离子抑制器 1 个、阳离子抑制器 1 个、阴离子分析柱 1 个、阳离子分析柱 1 个、阴离子保护柱 1 个、阳离子保护柱 1 个。</p>
4	ups 可持续电源	套	1	<p>1. 额定功率 VA/W: $\geq 15\text{KVA}/13.5\text{KW}$;</p> <p>2. 输入输出相数: 三进单出,单进单出;</p> <p>3. 输入相数:三相四线+保护地/单相两线+保护地 输入可调;</p> <p>4. 输入电压范围: 三相线电压: 150~500VAC/单相电压: 90~300VAC;</p> <p>5. 输出电压精度: $\pm 1\%$;</p> <p>6. 电池延时时间: ≥ 2 小时。</p>
5	稳压电源	台	3	<p>1. 额定容量: $\geq 5\text{KVA}$;</p> <p>2. 额定电压: 220v;</p> <p>3. 反应时间: $\leq 4\text{ms/step}$(设定);</p> <p>4. 电源稳压率: $\pm 1\% \sim \pm 4\%$;</p> <p>5. 波形失真度: 小于 1%。</p>
6	色谱柱	个	4	<p>四个色谱柱的规格分别是 30m, 0.25mm, 1.40um, 7 英寸柱架, 1 个; 60m, 0.25mm, 1.40um, 7 英寸柱架, 1 个; 60m, 0.32mm, 0.5um, 7 英寸柱架, 1 个; 30m, 0.25mm, 1.00um, 7 英寸柱架, 1 个。</p>
7	气体采样探头	台	1	<p>1. 适用于 1L Tedlar 气袋,可作用于便携式 GCMS。</p>
8	总挥发性有机物检测仪	台	1	<p>1. 检测类型:总挥发性有机物(包含 C4-C12、苯系列物、脂类、酚类、醚类、醛类、酮类等);</p> <p>2. 检测原理 PID 光离子化传感,检测量程 0-10000ppm,检测下限$\leq 0.1\text{ppm}$;</p> <p>3. 响应及恢复时间: $\leq 10\text{s}$;</p>

				4. 采样流量：≤200ml/min;
9	烟气 采样探头	个	1	1. 探头具有耐高温、耐腐蚀特点，内部采用陶瓷或砂滤芯，过滤精度≤2um, 易更换; ★2. 最高采样温度：≥1000℃; 3. 采样腔温度：0~180℃可调; 4. 带温度控制单元，具有低温报警功能; 5. 带单路反吹，反吹气控制单元; 6. 采样探杆（长）：≥1.5m，材质不锈钢; 7. 含尾气检测延长管 1 根（耐高温，耐腐蚀，防脱落，不小于 1m）、耐高温变径管（耐高温，耐腐蚀，防爆）1 根
10	温度 传感探头	个	1	测量范围：-200~1500℃，测量精度≤0.2%FS。
11	高灵敏 ADS-B 接收机	台	3	1. 接收频率：1090MHz; 2. 接收机灵敏度：优于-97dbm; 3. 探测范围：在无遮挡、无干扰情况下>400公里; 4. 接收机动态范围：-97dBm~10dBm; 5. ADS-B目标容量：最少700个目标; 6. 显示方式：飞机列表，内置地图和第三方的显示软件adsbscope（免费）和planeplogger（额外收费）; 7. 报文带有GPS时标，最小时间分辨率≤15.625ns，精度50ns; 8. 电源：5V，2.1 mm直流接口。没有 GPS，电流620mA；有GPS，电流720mA; 9. 支持多种报文格式输出：解码后的明文、JSON、DF17/18、S模式雷达报文、A/C模式雷达报文; 10. 接收ADS-B、S模式雷达、A/C模式雷达信号强度。
12	户外 无人值守 型 ADS-B 接收机	台	3	1. 接收机及天线频率：中心频率1090±1Mhz; 2. 电源：POE供电; 3. 功率：≤10W; 4. 故障恢复能力：平均无故障时间大于10000小时，自启动时间小于30秒; 5. 最大作用距离（视距）：≥300公里; 6. 接收机的灵敏度：优于-90dBm; 7. 目标处理能力：≥300批目标（均匀分布）; 8. 处理延时：≤50毫秒; 9. 接收通道个数：2个接收通道，支持多路输出; 10. 输出消息格式：DF17, DF18, CAT021; 11. 输出数据的精确性：具备CRC校验能力; 12. 时钟同步能力：GNSS时钟同步; 13. 机箱防水等级：IP67。

13	全天候 户外 传声器	台	5	<ol style="list-style-type: none"> 1.精度要求：符合IEC61672-1 1级精度； 2.灵敏度：$\geq 50\text{mV/Pa}$ (@1000Hz)； 3.指向性响应：支持0° 和90° ； 4.声场类型：自由场； 5.供电方式：ICCP (2mA~20mA, 4mA典型值)； 6.静电激励：支持多频点 (250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz) 多声压级 (94dB/80dB) 静电激励自校准； 7.防护功能：防风、防水、防尘、防鸟停； 8.传声器风罩：传声器风罩在 10m/s 以下风速时，传声器风罩防风能力应至少衰减30dB。传声器风罩在 30m/s时应不损坏； 9.校准：应支持自动及手动校准； 10.测量参数应包含瞬时声级 LP、等效声级 L_{eq}、累积百分声级L_N (N=5, 10, 50, 90, 95)最大声级L_{max}、最小声级 L_{min}、标准差 SD 等。
14	混合 现实设备 传感套件	套	1	<ol style="list-style-type: none"> 1.光学显示：透明全息透镜（波导）； 2.分辨率：2k 3:2光引擎； 3.全息密度：$>2.5k$ 辐射点（每个弧度的光点）； 4.头部追踪：4台可见光摄像机； 5.眼动追踪：2台红外摄像机； 6.深度：1-MP 飞行时间 (ToF) 深度传感器； 7.IMU：加速度计、陀螺仪、磁强计； 8.相机：8MP 静止图像，1080p30 视频； 9.麦克风阵列：5声道。
15	VR 眼镜 头显套件	套	1	<ol style="list-style-type: none"> 1.最大瞳距调节范围：72mm； 2.最小瞳距调节范围：58mm； 3.双眼分辨率：4320x2160； 4.屏幕精细度：1200ppi； 5.刷新率：90Hz； 6.光学设计：视场角105度； 7.存储：运行内存$\geq 8\text{GB}$。
16	飞行 模拟套件	套	1	<ol style="list-style-type: none"> 1.双手飞行摇杆1件； 2.专业级飞行脚舵 1 件； 3.飞机油门模拟件 1 件。

五、采购标的需满足的服务期限、标准、效率等要求

★1. 本项目免费质量保证期要求不低于 1 年。

★2. 验收要求

货物安装完成正常运行 15 天后，由供货商提出验收申请，项目单位同意后，按照学校验收的权限，相关部门及人员形成验收小组，验收小组根据采购文件、

投标文件、合同等项目文件约定内容对项目进行综合运行验收。如验收达不到规定要求，采购人有权要求更换货物或拒绝付款，成交供应商若违约，采购人将依法追究相应法律责任。

★3. 付款方式

合同签订后 7 个工作日内，中标人向采购人提交合同总金额的 5%的履约保证金，中标人开具合同金额 30%的增值税专用发票，采购人在收到履约保证金后 60 个工作日内，向中标人支付合同总金额的 30%的预付款；设备具备交付条件完成工厂验收或货到项目现场并组装完毕，中标人开具合同金额 30%的增值税专用发票，采购人向中标人支付合同总金额的 30%货款；双方组织验收后 15 个工作日内，中标人开具合同金额 40%的增值税专用发票，采购人向中标人支付合同总金额 40%的货款；履约保证金在验收合格后返还中标人。

六、售后服务标准要求

(1) 保养检修

应根据实验室运行的环境状况，在质保期内（每年至少三次）对系统正在运行的仪器设备进行预防故障发生的检修。保养检修计划应根据系统仪器设备的配置情况和设备的使用手册的要求来进行。具体保养内容如下：

1) 按厂家的使用和维修手册规定的要求，派工程师对仪器中所涉及的灯源、电极、泵管、传感器等关键零部件进行保养。

2) 对仪器进行检漏和压力检查；对所涉及的光路、液路、电路板和各种接头及插座等关键部件进行检查和清洁处理。

3) 对仪器进行检查和校准，并检查仪器的输出线性。

4) 在每次全面保养检修完成后，或更换了仪器中的光源、电极、蠕动泵、传感器等关键零部件后，必须对仪器重新进行校准和检查，并记录检修校准情况。

(2) 故障检修

针对出现故障的仪器设备进行针对性检查和维修。当系统仪器出现故障，须在 8 小时内响应，24 小时内赶赴现场，对于不易诊断和维护的设备故障，如 48 小时内无法排除，应及时上报采购人备案。

1) 在现场能够诊断明确，且可通过更换备件解决的问题在现场进行检修。

2) 在每次故障检修完成后，根据检修内容和更换部件情况，对仪器进行校准，并按要求做好记录备查。

3) 若遇到重大、系统性故障无法修复, 须及时报告, 提出解决方案并形成书面材料呈报采购人。

(3) 培训

1) 在服务周期内, 投标人须协助采购人完成培训等相关业务需求, 每次培训人员在 3-5 人, 质保期内, 免费培训次数不少于 3 次, 培训内容包含设备安调、设备操作、设备检修、设备应用等方面;

2) 培训目标: 使被培训人员熟练操作每台设备, 协助甲方开发新的应用方法。

4. 其他要求

售后响应处理速度承诺等, 5 年内, 每台设备提供一次免费搬运服务。

5. 安装调试要求

仪器设备安装完成后开始设备调试, 检验设备是否符合稳定运转的要求, 并对各项技术指标、功能按行业标准和合同书上的规定要求进行测试, 设备完成初步调试后, 设备运行一段时间后进行检测, 测试人员填写运行记录, 符合相关技术要求。

(1) 设备调试: 协助采购人检查实验室安装环境, 确保设备顺利安调;

(2) 设备调试检测: 通过一定时间的试运行后, 检验设备是否符合稳定运转的要求, 并对各项技术指标、功能按行业标准和合同书上的规定要注进行检测;

(3) 针对本项目中核心产品。协助做好数据中心与设备联网及联网测试, 包含前期准备、数据采集软件、通讯接口调试等测试。

七、采购标的的验收标准

★货物安装完成正常运行 15 天后, 由投标人提出验收申请, 项目单位同意后, 按照学校验收的权限, 相关部门及人员形成验收小组, 验收小组根据采购文件、投标文件、合同等项目文件约定内容对项目进行综合运行验收。

★如验收达不到规定要求, 采购人有权要求更换货物或拒绝付款, 投标人若违约, 采购人将依法追究相应法律责任。