

广西科技大学采购项目合同验收书

根据采购项目(采购合同编号: GXZC2026-J1-000244-GXTZ)的约定, 我单位对(项目名称: 多自由度毫米波相控阵通信系统)采购项目成交供应商(公司名称: 广西南宁迈驰电子有限公司)提供的货物进行了验收, 验收如下:

采购方式		政府采购	验收方式	☒ 自行验收 ☐ 委托验收	
序号	名称	货物型号规格、标准及配置等 (或服务内容、标准)		数量	金额 (万元)
1	毫米波多通道调幅调相器	1. 双源激励四端口矢量网络分析仪配置, 频率范围 10MHz~44GHz; 2. 四端口扩展测试装置; 3. 扩频系统线缆用于矢量网络分析仪与波导扩频模块互连; 4. 稳幅稳相线缆用于连接矢网和被测件。		1	28.0
2	通用软件无线电开发板 USRP 套件	一、AI 智能无人机开发平台 (一) AI 视觉无人机蜂群开发平台必须满足以下功能要求: 1. AI 视觉无人机蜂群开发平台是为科研工作者与航空器开发者打造的微型化无人机开发平台, 轴距不大于 200mm, 搭载双目视觉和 iToF 激光模块, 适用于无 GPS 室内环境下基于视觉的无人机定位、导航、避障、侦察的验证与开发, 以及无人机分布式蜂群组网编队的研究; 2. 拥有国产化自主的双目视觉传感器和国产化机载电脑(非英特尔 T265 和 D435I 传感器), 无人机内部搭载 ROS 机器人操作系统, 机载电脑提供了不低于 8 核 CPU 和 6Tops NPU 计算资源; (提供产品双目传感器和机载电脑国产化实物照片证明并加盖竞标人公章, 否则竞标无效) 3. 预装了融合了 VINS_Fusion VIO 算法的自定位系统, 可以满足室内无人机定位需求; 4. 配套无人机智能避障路径规划软件, 适配 EGO-Planner 路径规划算法, 可以提供视觉避障功能, 避障速度最高可达 3m/s; (提供制造商关于无人机智能避障路径规划软件的软件著作权扫描件并加盖竞标人公章, 否则竞标无效) 5. 视觉模块为无人机提供了视觉定位和避障功能。包括双目视觉(stereo camera)传感器, 惯性导航模块(IMU), 视觉算法计算模块(CVM)三个部分。为无人机的室内定位和避障提供了计算平台和用例。所使用的视觉算法(VIO, SLAM, planner 等), 提供相对应的开源参考和所作的修改。平台既可以作为无人机视觉定位模块直接使用, 也可以作为相关算法开发平台使用;		1	16.6

	6. 无人机集成微型双轴增稳云台，适配 YoLo V8 目标检测算法，可以识别人、车、动物等目标，并能锁定目标，定点跟踪； 7. 配套无人机分布式蜂群控制软件，支持分布式蜂群组网开发，适配 EGO-SWARM 分布式蜂群协同，提供蜂群代码例程。 （提供制造商关于无人机分布式蜂群控制软件的软件著作权扫描件并加盖竞标人公章，否则竞标无效） （二）AI 视觉无人机蜂群开发平台飞行参数要求： 1. 支持飞行模式：自稳（姿态）、定高、室内导航、自主避障、室内悬停、组网编队飞行模式； 2. 无载荷开启机载计算机自主悬停飞行时间：$\geq 25\text{min}$；（提供续航时间测试视频截图证明并加盖竞标人公章，否则竞标无效） 3. 最大飞行速度：$\geq 15\text{ m/s}$； 4. 最远遥控距离：$\leq 1000\text{ m}$； 5. 最大巡航速度：$\geq 15\text{ m/s}$； 6. 最大上升速度：$\geq 5\text{ m/s}$； 7. 最大下降速度：$\geq 4\text{ m/s}$； 8. 俯仰轴旋转角速度：$\geq 20^\circ/\text{s}$； 9. 航向轴旋转角速度：$\geq 60^\circ/\text{s}$； 10. 飞行时最大风速：$\geq 8\text{ m/s}$； 11. 气压计定高精度：$\pm 0.5\text{m}$； 12. 工作温度：$-10^\circ\text{C} \sim 45^\circ\text{C}$。 （三）AI 视觉无人机蜂群开发平台规格参数要求： 1. 机架：机身采用四旋翼 X 型结构，对角轴距$\leq 200\text{mm}$，机身材质为碳纤维，中心板集成分电板和电池供电功能；（提供无人机机架轴距尺寸证明并加盖竞标人公章，否则竞标无效） 2. 飞控：STM32 主控芯片，三轴加速度计/陀螺仪；铜板硅胶球减震设计；支持 S.BUS 单总线接收模式；尼龙外壳；飞控留有全色 LED 指示灯；支持地面站 USB 升级固件；SWD 下载接口≥ 1个；IIC 接口≥ 1个；UART 串口接口≥ 2个；PMU 电源接口≥ 1个；GPS 接口≥ 1个，SD 卡接口≥ 1个，飞控内部集成微型蜂鸣器（非外置），飞控底部带 FPC 排座接口，可通过 FPC 排线连接到无人机下板，直接输出电调 PWM 信号；（提供飞控详细接口图证明并加盖竞标人公章，否则竞标无效） 3. 微型双轴增稳云台：（提供增稳云台的实物图照片并加盖竞标人公章，否则竞标无效） 结构设计范围：俯仰-95°至 20°；		
--	--	--	--

	可转动范围：俯仰-90° 至 10° ； 稳定系统：双轴云台（俯仰轴和横滚轴）； 最大控制转速：60° /s； 角度抖动量：±0.01° ； 摄像头参数： 视场角度：88 度无畸变/定焦； 分辨率：4096×2160； 4. 机载处理器：双内核，8 核 CPU 和 6Tops NPU； 5. 板载一键开关机功能，长按开机、长按关机，可免于插拔电池开关机；（提供一键开关机功能截图证明并加盖竞标人公章，否则竞标无效） 6. 电调：多旋翼专用四合一高速电调； 7. 电机：三相交流无刷电机； 8. 桨叶：高效耐摔尼龙螺旋桨； 9. 遥控器：≥8 通道，高分辨率显示屏，内置电池； 10. 接收机：支持 S.BUS、PPM、PWM 模式； 11. 电池：≥3850mAh/4S/35C 动力锂电池，XT 接头； 12. 电池仓：采用尼龙材料一体化设计； 13. 充电器：支持 2-4S 平衡充，带数码管电压实时显示功能； 14. 、电压检测模块：支持 1-6S 电压检测，可设置报警电压； 15. 配套工具包：2mm 六角扳手*1、2.5mm 六角扳手*1、3M 胶*2； 16. 每架无人机采用独立手提航空铝包装箱，高密度海绵内衬。 （四）AI 视觉无人机蜂群开发平台配套教学资料要求： 1. 可提供配套 PC 地面站软件、飞控编程开发环境、飞控下载驱动； 2. 配套纸质版用户手册，至少包含以下相关实验案例与教程： （提供纸质版实验课程扫描件并加盖竞标人公章，否则竞标无效） ROS 及视觉定位实验： 远程连接无人机； 远程文件传输； 远程 ROS 调试； 机载电脑自启动设置； ROS 系统安装； STEREO_CAM 模块配置； MAVROS 模块配置； IMU 模块配置；		
--	--	--	--

	飞控系统配置； VIO 模块配置； PLANNER 模块配置； IMU 校准； 双目摄像头标定； 机载平台镜像恢复 PLANNER 模块配置； IMU 校准； 双目摄像头标定； 机载平台镜像恢复。 二、无人机模拟仿真器平台 1. AI 视觉无人机蜂群模拟器 VISIM 为科研工作者与航空器开发者打造小型化无人机的验证开发平台，它搭载 VISBOT 视觉模块，适用于无 GPS 环境下基于视觉的无人机定位/导航/避障算法的验证与开发，以及室内无人机组网编队的研究； 2. 提供基于开源飞行控制软件 PX4 的无人机飞行控制模拟器，可全面支持飞行控制、任务控制和操作支持。提供自研无人机型号 OWL mini 的模拟器模型，并提供机上各种传感器（如深度相机）数据，包括位置坐标、点云、深度图等； 3. 提供三维的机器人物理模拟器 Gazebo，支持用户在计算机上模拟无人机在实际场景中的行为和传感器反应。提供多种真实世界的场景模型，包括比赛和各种室内外场景。提供多种模拟仿真的案例； 4. 提供三维可视化工具 rviz，用图形化方式展示无人机传感器数据、无人机运动状态和周围环境的变化； 5. 提供地面控制站软件 and 一组命令行工具控制无人机行为； 6. 提供自研的视觉定位算法和系统的仿真器模型，满足室内无人机的定位需求； 7. 提供基于视觉的适配 YoLo V7 的物体识别及跟踪算法和功能； 8. 提供基于 EGO-Planner 的视觉避障算法和功能； 9. 提供对无人机蜂群组网、编队功能的模拟； 10. 以上算法和功能均提供源代码，供用户学习和修改参考。 三、AI 视觉无人机模拟器 VISIM 的配套教学资料： 1. 提供纸质版使用说明书、实验指导书； 2. 提供配套的 PC 仿真平台； 3. 相关实验案例与教程： 主要的模拟实验包括： 单台/多台 OWL 无人机模拟仿真环境配置		
--	---	--	--

		QGC 和命令行工具对无人机的控制实验 简单路径规划实验 基于视觉避障的路径规划实验 悬停跟踪移动物体的实验 无人机蜂群编队实验		
3	电磁近场反演系统	1. 频率范围 10MHz~44GHz; (主机), 75~110GHz (扩频), 主机的端口数: 4; 频率分辨率: 0.1Hz; 2. 时域测量功能, 可确定器件、夹具或电缆中不连续位置并进行分析; 3. 频偏测量功能, 用于扩频; 4. 2.4mm 同轴校准件, 配置时域测量功能, DC~50GHz 的机械校准件, 3mm 波导校准件, 2.4mm 接口的稳幅稳相测试电缆一对。配置天线测试系统升级所需的 75~110GHz 喇叭天线、波导探头和线缆等配件; 5. CPU 频率 $\geq 2.1\text{GHz}$, 内核数 ≥ 12 , 线程数量 ≥ 20 ; 6. SSD 容量 $\geq 500\text{GB}$; 7. 显示器尺寸 ≥ 27 英寸, 分辨率 $\geq 2\text{k}$; 8. 方向图数据文件加载与分析功能; 9. 天线波束宽度、副瓣、零深等分析功能; 10. 绘图分析功能, 直角坐标、极坐标等; 11. 被测天线增益分析计算功能; 12. 根据正交的方向图数据计算圆极化天线轴比; 13. 端口 1 谐波抑制 (典型值): $\leq -68\text{dBc}$ (0.01GHz~4GHz) $\leq -70\text{dBc}$ (4GHz~44GHz); 14. 最大输出功率 (典型值): $\geq +13\text{dBm}$ (10MHz~44GHz); 15. 系统动态范围: $\geq 128\text{dB}$ (0.5~26.5GHz) $\geq 125\text{dB}$ (26.5~40GHz) $\geq 122\text{dB}$ (40~44GHz); 16. 中频带宽: 1Hz~30MHz; 17. 最大扫描点数: 200001; 18. 外设接口: GPIB 接口、USB 接口、DP 接口、LAN 接口。	1	49.8
4	波导法材料电磁特性测试系统	1. 电磁波超快 mapping 单光子检测单元; 2. 相控光子计数头 PMT 模块; 主机要求: 整机模块化设计, 良好的扩展性; 光路聚焦系统全软件控制, 自动聚焦, 无需开盖调节焦点; 软件自动记录空白和样品发射波长并自动切换; 寿命数据自动拟合完成, 一次分别给出 1, 2, 3 指数拟合结果;	1	8.8

		寿命测试下限$\leq 25\text{ps}$; 具备荧光寿命动力学测试功能, 最短采集时间$\leq 4\text{ms}$, 支持 $1\text{ms} \sim 10,000\text{min}$ 无间断寿命动态监测; 器件寿命测试通道数: 8 通道; 输出电流范围: $1\text{nA}-100\text{mA}$; 负载电压: $\leq 9\text{V}$; 光电流测试量程: $10\text{nA}-10\text{mA}$; 光电流测试分辨率: $100\text{pA}-100\text{nA}$; 光电流测试有效精度: $\leq 10\text{nA}$; 光电流采样频率上限: $\geq 1\text{Hz}$; 电流控制输出范围: $0-100\text{mA}$; 设置分辨率: $\leq 2\text{uA}$; 设置有效精度: $0.01\% \pm 10\text{uA}$; 亮度监测范围: $10-100000 \text{ cd/m}^2$; 亮度监测精度: $\pm 0.5\%$; 光谱响应范围: $350-1100\text{nm}$; 定制芯片夹具, 容易取放样品, 采用金属触点探针无线式连接, 配置通道切换开关; 全自动测试软件, 可独立启停, 多通道同步操作, 短路开路报警保护; 实时保存数据至硬盘, 随时查看正在测试数据曲线和历史测试数据曲线。		
5	同轴法材料电磁特性测试系统	1. 相控单光子计数 TCSPC; 2. 二维高速扫描振镜, 与 TCSPC 系统联用, 可实现时间分辨荧光寿命成像; 3. 配荧光显微镜, 含三组 (紫外、蓝、绿) 光源和滤色片组件 (激发滤光片、二向色镜、发射滤光片), 荧光收集组件、谱仪; 高清广角平场目镜, 支持± 5度屈光度调节; 4. 物镜系统: 平场消色差物镜 $4\text{X}/0.10\text{WD}30\text{mm}$, $10\text{X}/0.25\text{WD}10.2\text{mm}$, $40\text{X}/0.65\text{WD}0.6\text{mm}$【弹】, $100\text{X}/1.10\text{WD}12\text{mm}$【弹/油】, 荧光物镜 PL 20X, PL 40X, PL 100X, 无限远较链式三目观察镜筒, 30° 倾斜瞳距 $50-70\text{mm}$ 可调, 360° 旋转观察 5:5 分光比; 可观察微小生物、量子点荧光信号; 5. 系统含样品图像拍照录像数据分析功能, USB 可连接电脑, 输出分辨率 3840×2160 (4K), 输出像素 830 万, 自动对焦, 外部接口 HDMI、USB、WIFI 6. 定制可拆卸机械载物台, 配三种不同规格的托板; 附件:	1	9.2

		固体样品支架； 前表面可调角固体样品支架； 卡槽式固定，无需额外工具，固体液体样品支架之间更换方便； 原位测试台：温度上限 $\geq 500^{\circ}\text{C}$ 。		
6	腔体法材料电磁特性测试系统	1. 光电综合测试系统 皮秒级脉冲光源； 波长 325nm, 405nm, 365nm, 385nm, 450nm, 光源稳定性： $\leq 0.5\%$ ； 最大重复频率 $\geq 25\text{MHz}$ ； 根据测试时间窗口，软件自动控制脉冲频率，无需手动调节脉冲频率。 效率测量范围：0-100%； 仪器重复性： $>99\%$ ； 相对误差： $<3\%$ ； 最小亮度： $\leq 0.01\text{cd/m}^2$ （光电探测器法测量，测量时间 0.5 秒）； 光谱范围：350-1100nm，可扩展至 1700nm； 探测器：背照式面阵 CCD 和光电探测器，PD 耦合到积分球上使用； 光电探测器：波长范围 350-1100nm，可扩展 900-1700nm；暗电流 200pA；响应时间 50ns； 光电探测器主机：电流范围 10pA-2mA； 积分时间：双段积分时间，兼顾低亮和高亮； 积分球： ≥ 3.3 英寸量子效率专用，特氟龙高反材料； 积分球漫反射比值： $\geq 97\%$ （400-1700nm）； PLQY 测试样品台：聚四氟乙烯材料，可用于薄膜、液体、粉末样品测试 液体比色皿结构：含有防污染白板底座，提高测量准确性； 电致发光夹具：定制适配用户器件封装的积分球电致发光夹具； 多通道切换器：通道软件控制，一键自动测量器件所有点数据； 进样方式：电动样品台进样，行程 90-110mm； 电致发光效率测量方法：光谱耦合积分球法和光电探测器耦合积分球法（提供样机测试证明并加盖竞标人公章，否则竞标无效） 电致发光源表测量准确度：0.012%，分辨率：6½ 数位电压量程	1	24.7

木皮四ノ

	20mV - 200V, 电压最小分辨率 10nV, 电流 10nA - 1A, 宽带噪声 2mVrms (典型值), 读数缓存>250, 000; 5 英寸彩色触摸屏, 具备触摸屏操作功能, 具备分析仪、曲线追踪仪和 I-V 系统功能, GPIB, USB, 以太网(LXI)接口; 软件功能: PLQV, 光致发光光谱, 吸收, 发光材料光致发光稳定性, 散射激发扣除, EQE, 电致发光光谱, 峰值波长, 半高峰宽, 亮度, 光效, 流明效率, 光功率, 颜色, 显色指数, 器件寿命测量 (0-100%L 终点设置), 一键标定, 双积分时间, 适配多种源表 (常用 2400/2450) 等等。 2. 电磁波低温测试检测系统 检测器 PPD; 检测器波长范围: 230-920nm; TE 制冷; 集成光子计数工作模式; 典型 TTS$\leq$180ps; 计时单元; 死时间$\leq$10ns; 支持四通道同时数据采集; 最大通道数 16K。 温度范围: -190°C-120°C, (可以实现电致发光器件和光致发光器件的升降温控制); 温度分辨率: 0.01°C ($\leq$300°C); 0.1°C (>300°C); 温度稳定性: $\pm$0.05°C (at>-150°C), $\pm$0.1°C (at<-150°C); 最大升/降温速率: +50°C/min; -30°C/min; 最小制冷/制热速度: $\pm$0.1°C/min; 纯银样品台面, 含样品定制电极探针; 制冷需选用自动控制流量的液氮制冷泵, 不可用自增压液氮罐手动控制, 液氮泵需提供, 手动调节功率实体旋钮, 可自动控制; 电接地, 外壳连接 4 个同轴 BNC 接头, 电流精度 0.1nA; 温控方式: PID 模糊控制, 参数用户可调。 腔体密封性: 真空腔室, 真空度 10-3mbar, 配泵, 也可充入氮气等保护气体, 要满足荧光测量的光学窗口, 并且窗口数量、位置要能满足激发光入射和荧光收集的光路要求 (可换石英窗口、氟化钙窗口等); (提供样机测试证明并加盖竞标人公章, 否则竞标无效) 温控软件: 能实时显示温控任务中各种相关温度数据, 支持控	
--	---	--

		制器所能做到的功能操作，具有温度/时间曲线显示功能，具有温度数据采集功能，能存储为能用常用软件打开的电子文件。		
7	毫米波上下变频器	1. 75~110GHz S 参数测试模块一对； 2. 配置连接电磁近场反演系统线缆； 3. 3mm 波导校准件； 4. 75~110GHz，喇叭天线一对； 5. 75~110GHz 近场测量探头。	1	48.5
8	6-20 GHz 双通道变频器	混频器/变频器矢量测量。	1	11.0
合 计			8	196.6
合计大写金额：壹佰玖拾陆万陆仟元整				
实际供货/完成日期		2026年5月3日	合同交货/完成验收日期 2026年5月9日	
验收具体内容 (按采购合同、采购文件、投标响应文件及验收方案等进行验收)		在安装调试等方面是否违反合同约定或服务规范要求		否
		提供的质量保证证明材料是否齐全		是
		应有的配件及附件是否达到合同约定		是
		其他内容		无
验收小组意见		验收结论性意见：良好		
		有异议的意见和说明理由（可增加附页）：无		
验收小组负责人签字：闫俊杰				
验收小组成员签字：马建森 程淑玉 周桂港 谭新华				
二级单位领导签字：陈牛云				
监督人员或其他相关人员签字：刘静华 韦方				
或受托机构的意见（盖章）：				
中标或者成交供应商负责人签字或盖章：朱春江				
联系电话：15578883346			学校（盖章）：	
年 月 日			联系电话：	
			年 月 日	

本表一式三份，采购人留存1份；送计财处办理采购资金结算1份；送政采办备案1份