

合同编号：豫财磋商采购-2026-819-A

河南水利与环境职业学院
水利工程高水平专业群水利智能化专业提升建设项
目

货物采购合同

签订时间：2026 年 8 月 21 日

河南水利与环境职业学院

水利工程高水平专业群水利智能化专业提升建设项目

货物采购合同

甲方：河南水利与环境职业学院

乙方：河南新世纪拓普电子科技有限公司

依据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》相关法律法规的规定，甲乙双方本着平等、自愿、诚信的原则，就河南水利与环境职业学院水利工程高水平专业群水利智能化专业提升建设项目（项目编号：豫财磋商采购-2026-819）有关事项协商一致，共同达成如下协议：

一、项目概况：河南水利与环境职业学院水利工程高水平专业群水利智能化专业提升建设项目，项目合同总价款为人民币（大写）壹佰玖拾伍万陆仟伍佰元整（¥1956500.00）

二、设备要求：乙方提供的设备必须是全新（包括附件和零部件）设备，必须符合国家有关质量标准、出厂标准。货物名称、计量单位、具体型号规格、数量详情见附件1。

三、技术要求：设备技术要求详情见附件2。乙方保证对甲方相关人员免费进行技术培训，所提供的设备实行3年质保，主要部件保质期内免费更换（保证软件免费升级），售后服务按招标文件相应条款执行。

四、货物交付：

1. 交付方式：乙方送货到甲方指定地点，运输费用由乙方负责。

2. 交货期：自签订合同后，乙方收到甲方书面供货通知后 45 个日历日内交付验收并安装调试完毕，如遇有疫情、战争、严重火灾、洪水、台风、地震等不可抗力或者非乙方原因造成无法交货的，交货期限自交货条件成就时相应顺延。

3. 交货地点：按甲方指定地点。

4. 乙方负责将设备按甲方要求（在甲方指定地点）交货、安装、调试完毕，具备验收使用条件。

5. 乙方在施工过程中因乙方责任，如乙方工人施工不规范、乙方产品质量问题等造成的安全事故与甲方无关。

6. 垃圾按照规定清运到指定地点。

五、技术资料：乙方在交付设备时应同时向甲方提供该设备的使用说明书、合格证及相关资料。乙方将货物送至项目现场并安装调试（乙方承担费用）完工后，甲方按照验收标准和招标文件及乙方响应文件中的设备性能一览表、技术偏离表进行验收。

六、合同价款支付：合同签订生效后，乙方提供合同总价 5% 的履约保函，甲方支付预付款人民币（大写）伍拾捌万元整（¥580000.00），待货物安装调试完成，经甲方验收合格，设备正常运行无质量问题，乙方开具户名为“河南水利与环境职业学院”的正规增值税专用发票，甲方支付合同金额剩余尾款。项目验收完毕后，履约保函自动返还，乙方提供合同价款 5% 的质量保函。质量保函质保期后无质量问题，自动返还。

七、验收：

1. 乙方向甲方编制已交付商品明细。

2. 验收方式：货物验收分为数量验收和质量验收，由甲方和乙方的技术人员共同完成。期限为甲方提出验收申请后三个工作日内。乙方向甲方说明货物的配置，核对货物配件品牌、型号和编号，开箱检验，正确调试，保证商品符合产品使用说明明示的配置和产品的质量状况，经甲方确认，当面向甲方交验商品，并介绍产品的使用、维护和保养方法以及三包方式。

3. 对验收出现问题的处理：经甲方验收后认为需要整改的甲方需要出具整改通知，乙方接到通知后需与甲方协商确认整改期限，并立即整改，整改完成后需要重新就该部分发起验收，直到全部验收通过。

八、违约责任：乙方逾期未到货的，乙方向甲方每天偿付合同总额每日万分之五的违约金，最多不超过百分之五。若乙方逾期 10 天后仍未供货，甲方有权解除合同，乙方需按照合同金额的 20%比例支付甲方违约金。

九、甲、乙双方应严格遵守合同要求和供应商需知，如有违反，按投标要求和供应商须知规定予以处理。

十、乙方提供的全部设备与响应文件应完全一致，均应符合招标文件要求。

十一、因设备的质量问题发生争议，由河南省技术监督局或其他指定的技术单位进行质量鉴定，该质量鉴定结论是最终的，甲乙双方均应接受。

十二、双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为进行及时的协商解决，如不能协商解决，向乙方所在地人民法院起诉，

违约方须承担守约方因诉讼而发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、律师费、差旅费等）。

十三、本合同经双方代表签字并加盖公章后生效。本合同一式捌份，甲方陆份，乙方贰份。

十四、其他：

附件 1 货物分项报价一览表；

附件 2 货物技术规格一览表

甲方：河南水利与环境职业学院（盖章）

法定代表人或授权代表人：

（签字或盖章）

李永峰

乙方：河南新世纪拓普电子技术有限公司

（盖章）

法定代表人或授权代表人：

（签字或盖章）

霞秦
印秋

统一社会信用代码（纳税识别号）：

12410000MB1146570K

地址：河南省郑州市花园路 136 号

联系电话：0371-65821277

开户行：中行郑花路支行

账号：253322026353

2026年8月21日

统一社会信用代码（纳税识别号）：

91410105757105541F

地址：郑州市东风路 18 号汇宝大厦 11 楼北 3A

联系电话：0371-63218884

开户行：中国农业银行股份有限公司郑州商务外环支行

帐号：16048201040004663

2026年8月21日

附件 1 货物分项报价一览表

序号	货物名称	品牌	型号	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	四足仿生机器人 实训台	宇树	SXT-LK-G02-1 型	套	6	120000	720000
2	地形建模无人机	大疆	DJI Matrice 4T (中国版)	套	2	46900	93800
3	地形建模系统	大疆	大疆智图-标准版 -永久	套	1	34000	34000
4	四足训练服务器	联想	慧天 M5	套	2	23925	47850
5	人形机器人	宇树	R1 Edu 专业版 G	套	1	85000	85000
6	人形机器人实训 台	宇树	SXT-LK-R1-1 型	套	1	140000	140000
7	教师机	联想	慧天 M5	套	2	6000	12000
8	笔记本	联想	昭阳 X3-15	套	6	7200	43200
9	智慧黑板	希沃	BH86EC	台	2	22000	44000
10	智能红外无线功 放	Manztek	DW-315	套	2	3000	6000
11	红外线传感器	Manztek	IRS-813	台	2	500	1000
12	红外线话筒	Manztek	IR-630H	个	4	600	2400
13	音柱	Manztek	SP-SH204	套	2	1200	2400
14	教师桌椅	世纪拓普	定制	套	2	1800	3600
15	移动实训椅	世纪拓普	定制	套	110	185	20350
16	文件柜	世纪拓普	定制	个	4	600	2400
17	综合布线	世纪拓普	定制	项	2	3000	6000
18	文化氛围建设	世纪拓普	定制	项	2	43000	86000
19	空调	美的	KFR-72LW/G2-1F	台	4	7500	30000
20	巡检四足机器人	云深处	山猫 M20 Pro	台	1	280000	280000

21	光谱云台	云深处	定制	套	1	55000	55000
22	传感器	云深处	定制	套	1	20000	20000
23	RTK+算法	云深处	定制	套	1	50000	50000
24	5G 模块	云深处	定制	套	1	8500	8500
25	巡检系统	云深处	定制	套	1	125000	125000
26	PC 工作站	华硕	D700TD	套	1	28500	28500
27	项目交付及培训 服务	云深处	定制	项	1	9500	9500
合计：人民币（大写）壹佰玖拾伍万陆仟伍佰元整（¥1956500.00）							

附件 2 货物技术规格一览表

序号	设备名称	型号	数量 单位	主要技术指标及参数
1	四足仿生机器人实训台	SXT-LK-G02-1 型	6 套	1. 实验平台整体主体结构采用高强度铝型材搭配钢木框架，整体尺寸长宽高 145cm×80cm×130cm，桌面材质选用具备防火、防水及耐磨特性的高密度板，并标配 1 个键盘托和 1 个抽屉。 2. 实验台侧面配备标准化的外设接口系统，包含 1 个 XT60 接口、1 个以太网接口以及 1 个电源供电口，以满足各类实验外设及数据采集设备的连接与通讯需求。 3. 配置独立的交流电源模块，额定输入电压为 220V，最大功率 1800W，模块上集成 1 个 2P 漏电保护器、1 个运行指示灯、1 个启动按钮、1 个停止按钮以及 1 个急停按钮，保障用电安全。 4. 实验平台集成多模态感知与控制模块，配备 1 个相机接口、1 个音响接口以及 1 个麦克风音响阵列模块，支持多传感器数据的实时采集、传输与交互处理。 5. 配置一体机显示器模块，屏幕尺寸 21.5 寸，核心硬件搭载 i5-1140 性能处理器、DDR4 内存 8G、固态硬盘 256G，确保系统运行流畅。 6. 一体机显示器模块面板设有电脑开关、3 个 USB2.0 接口、1 个 Type-C3.0 接口、1 个以太网接口及 2 个 220V 外部供电口，具备良好的硬件兼容性与外设拓展能力。 7. 一体机显示器模块支持 XT30 2+2 拓展接口，确保系统能够无缝对接各类拓展硬件，满足复杂实验场景下的多设备连接与供电需求。 8. 实验平台集成电机控制模块，内置电压电流监控单元及电机控制测试单元，能够实时监测电机运行状态并支持基础控制算法的验证、调试与性能评估。 9. 配备电机展示模块，包含行星减速齿轮、前盖板和电机定子绕组、输出法兰轴、转子组件、背盖板和驱动板等核心部件，便于直观展示电机内部结构及工作原理。 10. 实验平台预留 2 个拓展模块接口，支持后续根据教学或科研需求灵活扩展其他功能组件，提升实验平台的可持续使用价值与升级空间。 11. 配套提供专业调试架一台，整体尺寸长宽高 890mm×590mm×566mm，采用电动升降设计，支持一键升降操作，升

				降行程 400mm。 12. 调试架的电动升降系统升降速度 25mm/s，升降精度控制在±2.5mm 以内，最大承重能力 30kg，确保实验设备在调试过程中的稳定性与安全性。 13. 实训台配套提供纸质版实验指导书（1 册）。指导书内容涵盖以下 5 项实验：1、电机控制实验；2、悬挂单腿运动控制；3、视觉信号读取实验；4、激光雷达数据读取实验；5、四足多模态感知自主巡检系统。 14. 调试架上配置 1 台四足机器人： (1)采用四足仿生结构设计，站立尺寸 60cm*30cm*40cm；整机重量 15.5kg（含电池）；载荷 8kg(极限 10kg)；极限运动速度：5m/s；最大攀爬落差高度 16cm；最大攀爬斜坡角度 40° (2)走线方式：膝关节内走线，关节热管辅助散热 (3)超广角 3D 激光雷达具备探物避障功能，广角高清相机；配备 4G 通信，内置 eSIM；配备智能 OTA 升级 (4)APP 高清图传、遥控、所有数据查看；APP 图形化编程；WIFI6 双频无线 802.11ax；蓝牙 5.2/4.2/2.1 (5)电池 15000mAh)，续航时间 2h (6)配备手持式遥控器 1,快充充电器 1(功率 33.6V/9A) (7)具备交叉步、向上跳、向前跳、前空翻、后空翻、开心、握手、扑人、坐下、伸懒腰、作揖等多种创意舞蹈动作， (8)配备麦克风、扬声器、照明灯(3W)，具备系统状态指示功能，实时反馈机器人状态，并可为机器人演示动作搭配音乐和灯光 (9)内置语音识别模块，具备语音交互功能，交互响应速度毫秒级 (10)设备出厂时腹部标配充电电极 (11)支持二次开发，具备 40Tops 超大算力的拓展坞，含 AI 算法及技术支持；具备深度相机 1 (12)支持软件服务接口，包含不限于运控服务接口 V2.0、DDS 通信接口、避障服务接口、音量灯光服务接口、设备状态服务接口、运控切换服务接口、高层运动服务接口、底层服务接口、里程计服务接口等服务接口 (13)腿和机身连接处具备全向柔性缓冲结构，可有效吸收全向冲击；为保证设备长时间运行不过热保护，设备膝关节电机附近内置专利热管辅助散热 (14) 配备无线矢量定位及控制系统，无需使用遥控器控制机器狗即可实现设备位于人的侧向余光视线内伴随
2	地形	DJI Matrice 4T	2 套	1. 最大起飞重量：1450g；

	建模 无人 机	(中国版)		2. 折叠后尺寸 (长×宽×高) : 265×118×143mm; 3. 最长飞行时间: 49 分钟; 4. 最大可抗风速: 12m/s; 5. 全向感知系统: 无人机系统具备全向双目视觉系统, 辅以机身底部三维红外传感器; 6. GNSS: 支持 GPS + Galileo + BeiDou + GLONASS; 7. 失控返航: 具备失控返航功能; 8. RTK: RTK 不可拆卸、无人机系统在 RTK 正常工作时飞行器悬停精度: ±0.1m (水平)、±0.1m (垂直); 9. 相机类型: 负载同时配备热成像、广角相机、中长焦相机、长焦相机、激光测距仪、近红外补光; 10. 广角: 1/1.3 英寸 CMOS, 有效像素 4800 万; 11. 中长焦: 1/1.3 英寸 CMOS, 有效像素 4800 万; 12. 长焦: 1/1.5 英寸 CMOS, 有效像素 4800 万; 13. 红外补光: 支持近红外补光灯; 14. 配套包含: 遥控器×1, 安全箱×1, 螺旋桨×3, SD 卡×1, 充电器×1, 充电管家×1, 撬棒×1, 云台保护罩×1, 电源线×1, 数据线×2, 抛投模块×1, 智能飞行电池×3。 无人机原厂质保期外, 延长质保一年。
3	地形 建模 系统	大疆智图-标准 版-永久	1 套	1. 全自动完成二维/三维重建, 所有参数均内置, 无需用户设定; 2. 三维重建支持输出三维彩色点云, 地面点云和非地面点云分类, DEM、等高线、TIN 和点网格; 3. 支持激光雷达数据处理, 可输出标准格式点云, 二维地图、三维模型等数据; 4. 在激光雷达点云任务模块中, 支持激光雷达数据的地面点提取, 并支持生成 DEM、等高线; 5. 三维重建设置支持设置模型起始点, 分块起始点, 模型分块模式包括全自动分块模式、按内存分配分块模式、按边长分块模式;
4	四足 训练 服务 器	慧天 M5	2 套	1. CPU: Intel 酷睿 14 代 I7-14700 处理器; 2. 主板: Inter 酷睿 B760 芯片主板, 主板自带 DP、HDMI 接口; 3. 内存: 64GB DDR4, 2 个内存插槽; 4. 硬盘: 2TB M.2 SSD+4T SATA;

			5. 网卡：集成 10M/100/1000MB 自适应网卡； 6. 扩展槽：1 个 PCI-E*16、1 个 PCI-E*1、3 个 M.2 接口（其中 2 个支持扩展 SSD）； 7. 显卡：NVIDIA RTX5060ti 16G 独立显卡； 8. 接口：11 个 USB 接口，其中前置 4 个 USB 3.2 Gen 1、后置 4 个 USB 3.2 Gen 1、2 个 USB2.0、1 个 USB 3.2 Gen 2 Type-C 接口，1 个 RJ45 接口； 9. 声卡：集成 5.1 声道声卡（提供前 2 后 3 音频接口）； 10. 显示器：27 英寸 IPS 显示器，分辨率 3840*2160（16:9）； 11. 机箱：标准 MATX 立式机箱，机箱 15L，顶置电源开关键，方便使用； 12. 键鼠：和主机统一品牌防水抗菌键盘、抗菌鼠标； 13. 电源：500W； 14. 安全特性：USB 屏蔽技术，可设置为仅识别 USB 键盘、鼠标，无法识别 USB 读取设备，有效防止数据泄露； 配套桌椅一套。
5	人形机器人	R1 Edu 专业版 G	1 套 (1)高宽厚（站立）：1210x357x190mm (2)带电池重量：25kg，续航时间：1h (3)本体自由度（关节电机）：26，单腿自由度：6，腰部自由度：2，单手臂自由度：5，头部自由度：2（提供头部上下摆动、左右摆动的照片证明） (4)手臂最大负载：2kg，小腿+大腿长度：0.6m，手臂臂展：0.42m (5)支持全关节中空内走线；关节编码器：双+单编码器 (6)散热系统：局部风冷散热；供电方式：锂电池 (7)基础算力：8 核高性能 CPU；内置 100Tops 算力的拓展坞，可二次开发，含 AI 算法技术支持， (8)标配扬声器和麦克风阵列；支持 WiFi6、蓝牙 5.2 (9) 配备两支含手腕 RGB 相机的夹爪 (10)感知传感器：标配仿人双目相机+腕部相机， (11)配置充电器 1 台，智能电池（快拆）1 块，手持式遥控器 1 台 (12)支持二次开发，支持智能 OTA 升级，支持高层和低层的二次开发，提供机器人模型和仿真接口，支持 Issacsim 等仿真环境

6	人形机器人实训台	SXT-LK-R1-1 型	1 套	1. 整体配置： (1) 外形尺寸（长×宽×高）：1450×600×1300mm； (2) 主体结构：采用铝型材搭配钢木为主体结构，桌面为防火、防水、耐磨高密度板； (3) 基础配件：配置键盘托 1 个、抽屉 1 个； (4) 电气防护：配置 2P 漏电保护器 1 个。 (5) 状态指示：配置运行指示灯 1 个。 2. 交流电源模块： (1) 配置启动按钮 1 个； (2) 配置停止按钮 1 个； (3) 配置急停按钮 1 个。 3. 电气配置： (1) 输入电压：220V； (2) 额定最大功率：1800W； (3) 配置音响接口 1 个。 4. 多模态感知与控制模块： (1) 配置麦克风音响阵列模块 1 套； (2) 配置夹爪相机接口 2 路。 (3) 配置夹爪供电接口 2 路。 5. 主机模块： (1) 处理器：性能 I5-14500； (2) 独立显卡：显存 16GB，性能 RTX5060Ti； (3) 运行内存：32GBDDR4（16GB×2 双通道）； (4) 存储系统：512GBNVMe4.0 协议固态硬盘 (5) 主板芯片组：H770； (6) 主机电源：额定功率 650W； (7) 网络配置：千兆网卡 2 个；
---	----------	---------------	-----	--

7	教师机	惠天 M5	2 套	1. CPU: Intel 酷睿 i5-14400 处理器; 2. 主板: B760 芯片主板, 主板自带 DP、HDMI 接口; 3. 内存: 16GB, 2 个内存插槽; 4. 硬盘: 512GB M.2 SSD; 5. 网卡: 集成 10M/100/1000MB 自适应网卡; 6. 显示器: 23.8 英寸; 7. 电源: 180W; 8. 键鼠: 防水抗菌键盘、抗菌鼠标;	11. 配套资料: 提供人形机器人实验指导手册, 手册包含实训项目硬件指导内容, 实训项目软件指导内容, 手册配套提供实训项目示例代码。 12. 相关配件: 配套激光雷达套件 1; 保护支架 (吊架) 1; 智能电池 (快拆) 1 块; 13. VR 操作套装 1 套, 参数配置满足: (1) 标配 12GB+256GB; (2) 搭载 4 路环境追踪鱼眼摄像头、双目 3200 万像素彩色透视摄像头、1 颗 iToF 深度感知摄像头; (3) 双目高清显示分辨率 2160×2160, 像素密度 1200PPI, 最高 90Hz 刷新率; (4) 采用 Pancake 超薄折叠光路, 水平视场 105°, 中心像素密度 22.5PPD; 支持 58mm - 72mm 无级电动瞳距自动调节。
8	笔记本	昭阳 X3-15	6 套	1. CPU: Intel i3 代酷睿 i7-13620H 标压处理器 2. 液晶屏: 15.6" FHD LED 防眩光液晶显示屏 (1920x1080) 3. 声卡: 支持高保真, 内置麦克风, 双扬声器 4. 内存: 16G DDR5 5200MHz 内存, 预留扩展槽位 5. 硬盘: 1TB SSD PCIe-NVME 6. 无线网卡: RJ45 千兆有线网卡, 802.11 AX 2x2 无线网卡 (支持 WIFI6 协议) 7. 标准接口: 3 个 USB 接口 (含 1 个全功能 type-c 接口)、耳麦二合一接口、HDMI 接口、耳麦二合一接口、RJ45 接口 8. 摄像头: 720P 高清摄像头, 支持物理防窥功能, 保护个人隐私安全	

					(8) 操作系统：预装 Ubuntu22.04 操作系统； (9) 配置电脑开关 1 个； (10) 外部 AC220V 供电接口 2 个； (11) 配置激光雷达收纳模块 1 个； (12) 配置遥控器收纳模块 1 个； (13) 以太网接口 2 路； (14) USB 扩展单元：含 USB3.0 接口，配置 Type-C 接口 1 个。 6. 电机控制模块： (1) 配置电压电流监控模块 1 个； (2) 配置电机控制测试模块 1 个。 7. 电机展示模块： (1) 配置行星减速齿轮 1 个。 (2) 配置前盖板电机齿轮盒 1 个。 (3) 配置转子组件 1 个； (4) 配置法兰转盘 1 个； (5) 配置后盖板电机转子外壳 1 个。 8. VR 收纳模块：配置 VR 眼镜收纳模块 1 个。 9. 拓展模块：配置功能拓展模块 1 个。 10. 实训项目： (1) 本体电机类包含以下内容：支持人形机器人结构认知实验；支持人形机器人电机基础控制实验。 (2) 运动控制类包含以下内容：支持人形机器人基础运动控制实验；支持人形机器人自定义动作设计实验；支持人形机器人末端夹爪基础控制实验； (3) 感知传感类包含以下内容：支持 IMU 数据读取实验；支持激光雷达数据读取实验；支持声音信号读取识别实验； (4) 遥控类包含以下内容：支持人形机器人全身遥控操作控制实验； (5) 项目实训类包含以下内容：支持人形机器人语音模块综合实验；支持人形机器人激光雷达建图实验；支持人形机器人末端夹爪安装与控制实验；支持人形机器人视觉识别综合实验；
--	--	--	--	--	--

				9. 标配电池: 内置 47WH 锂电池 10. 操作系统: 原厂正版 Windows 11 操作系统
9	智慧黑板	BH86EC	2 台	一、整机参数: 1. 整机采用全金属外壳, 三拼接平面一体化设计, 外观尺寸: 宽 4200mm, 高 1200mm, 厚 113mm。主屏幕尺寸 86 吋, 显示分辨率 3840*2160。 2. 整机嵌入式系统版本 Android 15, 主频 1.6GHz, 内存 2GB, 存储空间 32GB。 3. 整机 CPU 芯片, WIFI 与蓝牙芯片、摄像头图像处理芯片、均采用国产自主芯片。 4. 整机设备内置 2.2 声道扬声器, 12W 高音扬声器 2 个, 上朝向 30W 中低音扬声器 2 个, 最大功率 84W。整机全部扬声器无需打开背板即可单独拆卸, 方便后期维护。 5. 整机听力模式下具备 AI 人声语言增强功能, 支持三挡强弱调节。扩声系统语言传输指数 (STIPA) 0.75。 6. 整机内置语音助手, 通过整机麦克风调起语音助手, 支持语音交互的方式调节整机音量、亮度, 语音操控打开系统已安装应用如: 教学白板、浏览器、计算器、画板, 语音搜索指定网页内容, 支持选择网页中的视频进行播放或暂停。 7. 整机配套教学应用 APP 可通过 wifi 直连技术, 近场发现附近教学大屏设备, 无需扫码、账号密码输入步骤, 即可直接连接并登录教学大屏设备, 基于统一身份认证机制可实现其他教学软件免登录操作。整机 PC 通道及安卓通道各具备一颗 WiFi6 无线芯片, PC 和安卓通道均可通过大屏发送 WiFi6 热点以及连接 WiFi6 的路由器。 8. 整机上边框内置非独立摄像头, 采用一体化集成设计, 支持输出 4:3、16:9 比例的照片和视频, 支持拍摄 1600 万以上像素数的照片和视频, 支持输出 4K 分辨率的视频。可用于远程巡课, 整机摄像头支持人脸识别、清点人数、随机抽人; 识别所有学生, 显示标记, 然后随机抽选。 9. 整机设备支持多种身份识别方式, 支持通过账号登录、手机扫码登录、人脸识别登录、声纹识别登录、近场发现登录, 并支持账号安全登录检测。 10. 整机侧边栏内置智能语音转文字工具, 支持实时拾取整机系统播放的音视频源内容并进行文字转译, 以悬浮字幕形式将文字显示在屏幕上。 11. 整机内置电脑配置: 采用按压式卡扣设计, 无需工具就可快速拆卸电脑模块。和整机的连接采用万兆级接口, 传输速率 10Gbps。处理器 8 核、12 线程, 主频 2.0GHz, 内存 8GB DDR4, 硬盘 256GB SSD 固态硬盘。 二、内置同品牌 AI 助手软件功能:

			1. 自带 AI 书写美化能力，智能识别批注的书写轨迹，进行笔锋智能美化，模拟纸上书写的起笔、行笔和收笔效果。 2. 支持智能书写功能，书写文字自动识别为标准印刷体，支持图形识别功能，可将多种手绘图形转化为矩形、三角形、圆形标准图形。 3. 整机白板软件支持智能图表绘制，可将手绘表格转化为智能表格，形成表格对象后表格中书写区域可根据书写内容自适应调整大小，支持将表格外书写内容一键拖动到表格中。 4. 整机内置微课制作工具，支持对全屏/区域的屏幕内容、整机声音、麦克风声音、摄像头内容进行录制，支持切换录制分辨率，支持录制过程中进行画笔标注与擦除；支持中途暂停录制和继续录制。 5. 交互式白板软件支持手写笔迹的智能编辑，支持通过手绘置换符快速置换前后文字语序，支持手动涂抹笔迹对象进行快速删除，支持圈选笔迹对象进行手写笔迹缩放，支持文字间手绘竖线进行文字间距的快速调整。 配套同品牌设备运维管理平台软件功能： 1. 专属工作台：支持设置显隐组件来定制专属工作台。支持通过设备总览组件快速查看学校所有设备实时状态及达标情况。支持通过设备巡视组件实时了解教室和设备的情况。支持通过设备使用情况组件了解设备活跃分布及长时间未使用的设备情况，设置智能策略来对设备进行管控；支持通过软件使用情况组件掌握学校教师常用的教学软件，快速拦截风险应用；支持通过老师使用情况了解教师对信息化设备的使用率；支持通过网站访问情况了解设备上使用的常用网址，并可快速设置黑名单来禁止设备上的违规访问行为。 2. 设备治理建议：支持自定义设备类型及数量，掌握校内设备资产分布情况；支持根据老师、学科、设备三大维度查看设备使用排行，并提供信息化设备利用率提升指南。支持查看本校常用软件、网址访问排行、全校设备画面截图；支持查看设备网络负载、硬件负载情况，并提供网络优化、硬件升级指南。 3. 设备巡视：支持同时查看 20 个教室的实时摄像头画面、设备屏幕画面；支持在一个显示界面同时查看单个教室内所有屏幕、所有摄像头的实时画面，以及所有麦克风的语音，其中摄像头画面可直接使用班班通自带摄像头；支持批量将学校已有网络摄像头导入系统内，同场地下班的班班通设备会主动和网络摄像头建立连接，巡视时可调用网络摄像头查看教室实时画面；单台设备巡视时，支持远程发送文本消息、语音消息，支持记录备注、听课评价；支持巡视日志功能，可以回溯管理员的巡视历史。 4. 掌上看班：支持管理者开启掌上看班服务，开启/关闭掌上看班的管控功能；拥有掌上看班权限的老师可在移动端或 PC 客户端实时巡班，并进行基础远程管控。支持管理者为普通老师直接分配、普通老师自行申请后由管理者在平台审核开通的 2 种方式管理掌上看班的班级权限，所有权限调整均配备操作日志；支持通过教师、设备维度查
--	--	--	--

看拥有掌上看班的权限明细，并支持快速调整权限。

5. 批量磁盘清理：支持远程批量清理设备磁盘；支持清理指定磁盘的指定文件夹；支持清理系统盘备份、缓存、日志等文件；支持迁移系统盘视频、图片、音乐、文档文件；支持格式化非系统盘磁盘。

6. 冰点还原及穿透：支持远程向已冰冻的设备发送指令、安装软件，在设备正常关机时触发穿透动作，穿透完成后，设备即可使用已安装软件、执行已接收指令，且穿透过程中无需人为解冻。

7. 弹窗拦截：支持一键开启拦截能力；支持查看已上报的所有疑似风险窗口和上报次数，并支持拦截某个应用所有窗口、某个具体窗口；支持将某个应用、某个具体窗口加入白名单，不对软件进行拦截。

8. AI 画面监测：支持 AI 自动监测设备画面色情、暴力、游戏等风险内容或元素；支持设置警告内容，当监测到不良画面后自动提醒；支持将每天监测到的风险结果自动推送至公众号提醒管理；支持按设备、按画面维度回溯历史监测到的不良画面信息。

9. 多场景锁屏：支持一键下课锁屏、开机自动锁屏、无网络时验证身份解锁、联网时禁用密码解锁；支持下课锁屏，在班班通设备上点击“下课”按钮即可锁屏；支持开机自动锁屏，可设置生效时间和生效设备；支持无网络情况下，通过手机微信扫码，验证身份后获取密码进行解锁使用。支持设置屏幕锁壁纸；支持设置普通锁屏、极速锁屏模式。

10. 软件静默安装：支持用户自主上传官方正版软件，支持批量将软件发送至班班通设备安装，软件自动静默安装，无需人工操作。

11. 指令管理：支持设置即时、定时、循环模式的关机、重启、打铃、锁屏/解锁指令。其中打铃指令支持上传自定义铃声、设置播放时长；其中锁屏指令支持一键下课锁屏、开机自动锁屏、无网络时验证身份解锁、联网时禁用密码解锁、普通/极速锁屏模式；支持设置锁屏壁纸用于校园文化宣传；支持跑马灯、全局弹窗、桌面常驻通知 3 种类型的文本消息推送；支持定向传输多个超过 50MB 的文件至不同设备；支持开启/关闭指定设备的倒计时服务；支持批量设置设备音量；支持远程操作和控制设备；支持查看、编辑和撤销待执行指令；支持查看指令执行实时状态、设备操作日志，包含设备每次解锁方式、解锁时间、解锁人信息。

12. 移动端管理：支持通过微信小程序远程管理学校所有电子设备，支持查看设备运行状态，支持下发远程指令，支持查看设备数据，支持推送指令执行异常的设备信息、出现不良画面的设备及不良内容。

13. 设备概览：支持通过五大维度，科学合理监测评估基建设备的稳定性；支持通过网络达标情况了解设备是否常态化联网；支持通过硬件达标情况了解设备使用年限、CPU/内存/磁盘等硬件的配置，通过流畅度情况了解设备 CPU 占用/温度、内存占用、系统盘容量占用的情况；支持通过安全达标情况了解设备启用安全防护服务的情况；支持

			通过设备应用情况来了解设备、教师在教学中的使用情况，包含：使用率、软件使用情况、网址访问情况。 14. 设备盘点：支持快速筛选全校所有设备各项指标的达标率，快速定位和识别问题设备；支持单设备查看详情，掌握设备的基础参数，以及各项指标的明细数据；支持快速导出全校所有设备的网络状态、硬件参数、流畅度、安全防护服务开启情况。
10	智能 红外 无线 功放	DW-315	2 套 1. 集成：D 类数字功放，红外无线接收模块，反馈抑制模块于一体 2. 采用红外光线进行音频传输，可在室外阳光环境下工作，不串频，无干扰。 3. 频道组数 3 通道，支持两支红外无线话筒和一支红外翻页笔同时使用。 4. 红外传输接口 RJ45 网口×2，可支持 4 个红外传感器，最长传输距离 70 米 5. 线路输入接口 2 组；有线话筒输入接口 2 个（其中 1 个自带 48V 幻象供电）；USB 数字声卡接口 1 个；USB 多媒体接口（摄像头）2 个，混音输出接口 2 个；话筒独立输出接口 1 个；音箱接线端口 4 组。 6. 前面板配备每个红外通道音量物理旋钮、每个线路输入音量物理旋钮、数字声卡输入音量物理旋钮、有线话筒输入音量物理旋钮、高低音调节物理旋钮，具备参数存储按钮，恢复出厂值按钮。 7. 支持 RS232 中控，实现每路音量调节，高低音调节，参数储存/恢复，电源开关，通过第三方中控实现摄像机联动等控制。 8. 前面板配置中文液晶屏，及时反馈设备状态。 9. 频率响应：50Hz~20KHz ±3dB 10. 失真：0.05% 11. 信噪比 78dB(MIC)，80dB(LINE)，100dB(IR MIC)（A 计权） 12. 动态范围 100dB 13. RF 载波稳定性：±0.005%（-10℃-40℃） 14. 额定输出功率：（4Ω）2×130W 15. 输入灵敏度：20mV(MIC)，700mV(LINE) 16. 输入阻抗：22KΩ(MIC)，390Ω(LINE)
11	红外 线传 感器	IRS-813	2 台 1. 接收管：超广角多阵列式红外接收管 24 颗， 2. 信号线：超五类网线 3. 同时支持 3 个红外通道传输（同时支持 3 支红外线话筒稳定传输）。

				4. 接口：RJ45 网络接口。 5. 尺寸规格：(Φ)110mmX(H)48mm 6. 接收半径：26m(直线无遮挡)， 7. 红外线波长：850nm 8. 覆盖角度：360°
12	红外 线话 筒	IR-630H	4 个	1. 无线传输制式：红外线(波长850nm)，高灵敏度红外线发射管6颗，分布在前后左右四面，不易遮挡。 2. 拾音传感器：电容式驻极体音头ECM。 3. 有效传输距离：与配套主机实现26米(室内直线无遮挡)稳定传输。 4. 通道调节：双通道设计，可自主调节红外通道。 5. 功率调节：可自主设定高低两档发射功率。 6. 电池：内置1300mAh锂电池，工作时间8小时。 7. 充电方式：支持磁吸座充(即话筒尾部安装环形充电磁铁，正反方向都能充电)、磁吸线充和Type-C线充。 8. 话筒具备PPT翻页功能。 9. 话筒具备绿色激光教鞭功能。 10. 智能电源管理：话筒静置1秒后自动休眠，拿取时瞬间自动正常工作。 11. 可手持可颈挂，标配可轻松调节高度的硅胶挂绳。 12. 通过4颗双色指示灯反馈设备电量、音量及使用状态。 13. 外部音源接入：能支持头戴咪和外部音源输入，可连接手机等移动设备。 14. 兼容性：兼容同品牌红外线全系列接收设备。
13	音柱	SP-SH204	2 套	1. 箱体材料：铝合金一次成型，坚固耐用。 2. 喇叭单元2个4寸高性能铁氧体驱动单元。 3. 外观工艺：阳极氧化，IPx4防水级别，室内、外均可安装。 4. 阻抗：8Ω； 5. 功率：额定80W，峰值160W 6. 灵敏度(1W/1m)：90dB； 7. 最大声压级(1W/1m)：110dB；

			8. 频率响应：100Hz~18kHz（±3dB） 9. 扩散角度：垂直>40°，水平>90°； 10. 颜色：黑色/白色可选； 11. 与红外无线功放同一品牌；	2套	施工时根据实测情况，桌子尺寸可根据实际情况调整，桌面颜色可选。保证摆放科学合理桌面采用环保高密度板材，耐磨防火耐刮；承重稳固；五金配件防锈耐用，整体无异味，适配办公使用。含教师转椅一把。	移动 实训 椅	定制	110套	带写字板培训椅：冷轧钢管框架；透气PP网布靠背，高密度海绵布艺坐垫；配翻折书写板；原生塑料扶手脚垫，无异味，结构稳固无松动异响。	文件 柜	定制	4个	尺寸：850长*390宽*1800高mm	1. 覆盖电脑、多媒体设备等终端点位的布线及设备安装施工；配套符合用电负载标准的供电线缆、网络线缆，配套安装插座、空气开关等全套辅材配件。 2. 网络线缆统一采用品牌六类非屏蔽双绞线、配套六类水晶头，保障线缆传输性能稳定，局域网可稳定实现千兆传输带宽；配套包含交换机等网络交换设备。	17 综合 布线	定制	2项	1. 覆盖电脑、多媒体设备等终端点位的布线及设备安装施工；配套符合用电负载标准的供电线缆、网络线缆，配套安装插座、空气开关等全套辅材配件。 2. 网络线缆统一采用品牌六类非屏蔽双绞线、配套六类水晶头，保障线缆传输性能稳定，局域网可稳定实现千兆传输带宽；配套包含交换机等网络交换设备。	18 文化 氛围 建设	定制	2项	整体：根据房间实际面积，主要包含墙面刷漆、文化氛围实施。 具体明细如下： 1. 墙漆：批刮腻子，刷单色乳胶漆，国产优质内墙腻子批刮，打磨平整含人工及辅材。 2. 文化氛围建设：针对实训室内外，根据用户专业背景做整体氛围建设。	19 空调	KFR-72LW/G2-1F	4台	变频冷暖立式3P空调	20 巡检 四足 机器 人	山猫 M20 Pro	1台	1、站立尺寸（长×宽×高）820mm×430mm×565mm 2、趴地尺寸（长×宽×高）820mm×600mm×185mm 3、整机重量（带电池）35kg 4、外接电源接口：72V;24V;5V(USB) 5、外接通讯接口：千兆网口；WiFi;USB3.0
--	--	--	--	----	---	---------------	----	------	--	---------	----	----	----------------------	--	----------------	----	----	--	----------------------	----	----	---	----------	----------------	----	------------	---------------------------	------------	----	--

		6、背部可供加装负载设备的平整区域长度 40cm，背部可供加装负载设备的导轨长度 30cm 7、标准负载下工作速度 2m/s，极限速度 5m/s； 8、支持攀爬 45° 的斜坡； 9、支持连续上下高度 25cm，坡度 45° 的台阶； 10、支持正向上下 80cm 的台阶； 11、续航时间：空载运动续航时间 3h（双电池供电），15kg 负载运动续航时间 2.5h（双电池供电），待机/休眠续航 14h 12、有效负载：15kg 13、最大负载：50kg（极限测试数据） 14、空载最大行程 15 km，15kg 负载最大行程 12km 15、整机防护等级 IP66（安装两块电池）； 16、工作环境温度：-20℃~55℃； 17、电池容量：电池容量 4500mAh，标称电压 72v；额定能量 324Wh； 18、两块电池同时充电，充电时长 1.5h，支持自主充电； 19、巡检机器人本体与电池采用分体式设计，配置两块高性能锂电池，支持无工具辅助快速更换电池，支持单电池驱动与热插拔换电，支持机器人不关机即可完成电池更换； 20、轮胎尺寸 7 英寸，轮最大转速 68rad/s；轮胎为实心轮胎 21、整机自由度：16；单腿自由度：4； 22、关节电机设计：采用集编码器、减速器、电机、驱动器于一体的全自研关节模组 23、补光灯前后各 1 个； 24、感知控制处理器采用 RK3588 系列；感知操作系统为 Ubuntu-ROS，内置算力八核 64 位工业级处理器 (16GB+128GB) ×3 25、水平精度 2.0 米 CEP；速度精度 0.05m/s；跟踪灵敏度-166dBm；重捕灵敏度：-160dBm；工作模式 GPS/BDS/Galileo； 26、机器人前后各内置 1 组高清广角相机，广角相机分辨率 1080p，帧率 30fps，视场角 H:140°，V:70° 27、机器人前后各内置 1 颗 96 线激光雷达； 28、智能感知交互参数：（1）导航方式：3D 激光雷达+IMU 融合定位导航；可选配 rtk 模块，支持在室外部署 3D
--	--	---

21	光谱云台	定制	1套 1、热成像传感器类型：氧化钒非制冷型探测器； 2、热成像分辨率：640 × 512； 3、热成像响应波段：8~14 μm； 4、噪声等效温差(NETD)：30mK(@25° C, F#=1.0)； 5、热成像镜头：焦距 7mm，最大光圈值 1.0； 6、目标物测温距离：最近测温距离 0.6m，最远测温距离 7.7m（以 0.1m×0.1m 目标物为准）；
			（一）热成像 29、保障轮足机器人安全稳定运行，在装载上装的情况下，具备全向回避障的能力。支持遥控模式下 360° 回避障和回避功能，且碰撞风险会通过本体指示灯提示；自主导航过程中可实现动态绕障和停障；手动遥控距离 200 米； 30、机器狗可以识别平地 and 楼梯并自主切换步态 31、搭配导航软件包，自主导航定位、动态避障，可实现狭窄无法转体空间正向走倒向走，并能实现前后障碍物无死角检测避免碰撞。可用于 SLAM、地形建图开发 32、具备遥控器标点功能； 33、可在远控端一键控制机器狗到充电桩充电； 34、具备灯语交互能力，可以通过灯光信息来提示低电量、停避障、充电动作； 35、软硬急停保护；低电压报警；过温报警，轮足机器人尾部配备红色一键硬急停按钮；操控手柄界面配备一键软急停保护；整机内走线，无线束外露； 36、实时监测关节温度，手柄端支持异常报警；异常发生时，机器人会触发自我保护机制；后台可通过接口获取状态信息和异常信息； 37、机器人头尾对称，腿部采用 X 构型，手柄 APP 端支持一键换向功能，并通过指示灯带来表示当前的运动正方向；单次换向时间 1 秒； 38、机器人膝关节支持反关节，支持机器人在前肘后膝形态（前腿膝关节前折、后腿膝关节后折）和前肘后肘形态（前后腿膝关节均前折）间自由切换； 39、支持通过手柄 APP 便捷 OTA 升级整机软件； 40、轮足机器人国产可控，关键处理器、芯片和核心板均为纯国产化；

				7、热成像视场角：88.5° (H) × 73.2° (V)； 8、伪彩模式：支持白热、黑热、彩虹、铁红、冰火等 14 种伪彩显示模式； 9、测温精度：±2℃； 10、测温范围：支持-20℃~150℃及 0℃~550℃双量程。 (二) 可见光 1、可见光传感器类型：1/2.8 英寸 CMOS； 2、可见光分辨率：2688 × 1520； 3、可见光镜头：焦距范围 4.8mm~120mm； 4、可见光补光功能：内置白光灯，补光照射距离 30m； 5、可见光视场角：水平 53.6°~2.6°，垂直 30.6°~1.4°，对角 60.3°~3.0°； 6、可见光光圈值：1.7~F3.8； 7、最低照度：彩色 0.05Lux @(F1.6, AGC ON)；黑白 0.01Lux @(F1.6, AGC ON)； 8、可见光聚焦：支持半自动/手动聚焦模式。 (三) 云台功能 1、水平转动范围：支持水平 360°连续旋转； 2、水平转动速度：支持 0.1°/s ~ 30°/s 可调； 3、垂直转动范围：-90° ~ +90°； 4、垂直转动速度：支持 0.1°/s ~ 30°/s 可调； 5、预置点精度：±0.1°； 6、预置点数量：300 个； 7、巡航扫描：支持 8 条巡航路径，每条路径可添加 256 个预置点； 8、扫描模式：支持自动扫描、帧扫描、全景扫描、垂直扫描、随机扫描、区域扫描、预置点、巡航扫描等多种模式。 (四) 系统功能 1、安全策略：支持授权的用户和密码管理，支持 HTTPS 加密和 IEEE 802.1x 网络访问控制，支持 IP 地址过滤； 2、用户管理：支持三级用户权限管理（包含管理员、操作员、普通用户）。
--	--	--	--	---

				(五) 视音频 1、最大预览路数：20 路； 2、视频压缩标准：支持 H.265/H.264/MPEG, H.264 编码支持 Baseline/Main/High Profile； 3、音频压缩标准：支持 G.711law/G.711ulaw/G.722.1/G.726/MP2L2/AAC/PCM； 4、视频格式：支持 H.264、H.265、MJPEG 格式输出。 (六) 接口 1、客户端软件：提供专业 PC 客户端管理软件，支持视频监控及录像管理功能； 2、浏览器访问：支持主流浏览器（IE10.0+、Chrome18+、Firefox5.0+、Safari5.02+等）访问，支持多国语言； 3、报警输入：2 路开关量输入（0~5VDC）； 4、报警输出：2 路，支持报警联动； 5、音频接口：支持音频输入（LINE 输入、MIC 输入，音频峰值 2~2.4V[p-p]，输出阻抗 $1K\Omega \pm 10\%$）及音频输出（线性电平，阻抗 600Ω）； 6、控制接口：支持 RS485 控制协议； 7、网络接口：内置 RJ45 网口，支持 10M/100M 网络数据传输； 8、存储接口：内置 SD 卡插槽，支持 SD/SDHC 卡（最大支持 128G），支持手动录像/报警录像及断网续传功能，确保录像不丢失； 9、复位功能：支持一键复位按键； 10、拾音器：内置全指向性拾音器； 11、扬声器：内置扬声器； 12、避障功能：自带避障传感器，可配合机器人实现避障策略。 (七) 系统参数 1、电源输入：支持 DC 9~28V； 2、设备功耗：MAX 20W； 3、防护等级：IP66； 4、工作温度：$-40^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$； 5、工作湿度：90%（无冷凝）。
--	--	--	--	---

						(八) 一般规范 1、设备重量：4kg； 2、外形尺寸：275mm × 140mm × 140mm。
22	传感器	定制	1套	1、气体检测能力 1、检测种类：支持六种气体的快速检测，包含一氧化碳（CO）、硫化氢（H2S）、氧气（O2）、可燃气体（EX）、二氧化碳（CO2）以及氮氧化物（NOX/NO2）。 二、检测范围与分辨率 1、一氧化碳（CO）：检测范围 0~1000ppm，分辨率 0.1ppm； 2、硫化氢（H2S）：检测范围 0~100ppm，分辨率 0.01ppm； 3、氧气（O2）：检测范围 0~30%vol，分辨率 0.01%vol； 4、可燃气体（EX）：检测范围 0~100%LEL，分辨率 0.1%LEL； 5、二氧化碳（CO2）：检测范围 0~5000ppm，分辨率 1ppm； 6、氮氧化物（NOX）：检测范围 0~100ppm，分辨率 0.01ppm。 三、检测精度 1、整体检测精度：±1%FS。	定制 1套 一、主控 SOC 1、制程工艺：采用 8nm 或更优制程工艺； 2、CPU 架构：8 核大小核架构（4×Cortex-A76@2.2GHz + 4×Cortex-A55@1.6GHz）； 3、GPU 性能：内置高性能图形处理器，性能等级 Mali-G610 MC4； 4、NPU 算力：等效算力 6TOPs（INT8 精度）。 二、系统 1、操作系统：预装官方 Ubuntu 20.04 操作系统； 2、通信框架：支持 ROS1（Noetic 版本）或 ROS2（foxy 版本）机器人操作系统开发框架，支持与主流四足机器人及轮足机器人平台的通信适配。 三、存储 1、内存（RAM）：8GB LPDDR4X；	
23	RTK+ 算法	定制	1套	定制 1套 一、主控 SOC 1、制程工艺：采用 8nm 或更优制程工艺； 2、CPU 架构：8 核大小核架构（4×Cortex-A76@2.2GHz + 4×Cortex-A55@1.6GHz）； 3、GPU 性能：内置高性能图形处理器，性能等级 Mali-G610 MC4； 4、NPU 算力：等效算力 6TOPs（INT8 精度）。 二、系统 1、操作系统：预装官方 Ubuntu 20.04 操作系统； 2、通信框架：支持 ROS1（Noetic 版本）或 ROS2（foxy 版本）机器人操作系统开发框架，支持与主流四足机器人及轮足机器人平台的通信适配。 三、存储 1、内存（RAM）：8GB LPDDR4X；	定制 1套 一、主控 SOC 1、制程工艺：采用 8nm 或更优制程工艺； 2、CPU 架构：8 核大小核架构（4×Cortex-A76@2.2GHz + 4×Cortex-A55@1.6GHz）； 3、GPU 性能：内置高性能图形处理器，性能等级 Mali-G610 MC4； 4、NPU 算力：等效算力 6TOPs（INT8 精度）。 二、系统 1、操作系统：预装官方 Ubuntu 20.04 操作系统； 2、通信框架：支持 ROS1（Noetic 版本）或 ROS2（foxy 版本）机器人操作系统开发框架，支持与主流四足机器人及轮足机器人平台的通信适配。 三、存储 1、内存（RAM）：8GB LPDDR4X；	

				2、存储：32GB eMMC。 四、电源 1、电压输入：支持直流 12V-24V 宽压输入，额定电流 2A，峰值功率满足系统满载运行需求； 2、电源接口：支持航空插头（公头）。 五、接口 1、网络与电源组合接口：支持 12pin 航空插头（公头），其中包含千兆以太网（8pin）与电源（4pin），非 PoE 供电模式； 2、天线接口： (1) 配置 SMA 母头 1，支持用于 GNSS 天线，安装位置支持为尾部面板左下方； (2) 配置 SMA 母头 2，支持用于蜂窝通信天线，安装位置支持为尾部面板左上方及右上方； 3、SIM 卡接口：支持插拔式 Nano SIM 卡； 4、USB 接口：配置 Type-C 接口，支持 USB 2.0 协议。 六、散热系统 1、风扇类型：内置 PWM 控制的离心式风扇，支持智能调速。 七、无线通信 1、网络制式：支持全球版蜂窝公网，兼容中国移动、中国联通、中国电信、中国广电的 4G 与 5G 网络； 2、网络协议：支持 3GPP Release 17 标准； 3、频段支持： (1) 5G NR SA：N1/2/3/5/7/8/12/13/14/18/20/25/26/28/30/38/40/41/48/66/70/71/77/78； (2) 4G LTE：B1/2/3/4/5/7/8/12/13/14/17/18/19/20/25/26/28/30/34/38/39/40/41/42/43/48/66/71； 4、峰值速率： (1) 5G NR SA：上行 123Mbps，下行 223Mbps； (2) 4G LTE：上行 75Mbps，下行 195Mbps； 5、最大发射功率： (1) 5G NR 频段：Class 3 (23 dBm $\pm$ 2 dB)； (2) LTE HPUE 频段：Class 2 (26 dBm $\pm$ 2 dB)；
--	--	--	--	--

			6、天线配置：2个（1个主集TRX，1个分集RX）； 7、SIM卡兼容：支持插拔式Nano SIM与贴片式SIM二选一兼容设计。 八、GNSS 1、定位类型：支持网络RTK； 2、RTCM数据来源：支持4G/5G蜂窝公网传输，且支持软件定制切换为PPP-AR模式（从GEO卫星获取数据）； 3、支持星系：BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS/NavIC（定位）；SBAS/L-Band（星基增强系统）； 4、支持频段： (1) BDS：B1I、B2I、B3I、B1C、B2a、B2b； (2) GPS：L1C/A、L1C、L2C、L2P(Y)、L5； (3) GLONASS：G1、G2、L10C*、L20C*、L30C； (4) Galileo：E1、E5a、E5b、E5A1tB0C、E6； (5) QZSS：L1C/A、L1C、L2C、L5、L6； (6) NavIC：L5； (7) SBAS：L1、L5； (8) L-Band； 5、天线配置：2个；一个位于盒子本体上方，一个位于机器尾部，两者基线距离35厘米； 6、功能支持：支持定位与定向功能； 7、精度指标： (1) 定位精度（最高状态）：平面1.5厘米，高程2厘米； (2) 定向精度：0.1°/1m基线； 8、冷启动时间：15秒。 九、摄像头 1、数量与类型：配置2个RGB摄像头； 2、分辨率：1024×768； 3、视场角：H101°×V73°（±3°）@1024×768； 4、深度有效距离：0.20m-2m（误差2%）；
--	--	--	---

24	5G 模块	定制	1 套
一、硬件系统 1、处理器（CPU）：性能 32 位双核处理器； 2、内存/存储：配置 256MB LPDDR3 内存，32MB Flash 存储。 二、接口配置 1、以太网接口：配置 2 个 10/100/1000M 自适应 LAN 接口（RJ45）； 2、SIM 卡槽：配置 1 个 Micro SIM 卡槽，符合 ETSI 和 IMT-2000 规范； 3、USB 接口：配置 Type-C 接口，用于模组升级； 4、复位按键：配置手动复位按键。 三、理论速率 1、5G NR 速率：NSA 模式下行速率 2.2Gbps，上行速率 575Mbps；SA 模式下行速率 2Gbps，上行速率 1Gbps； 2、4G LTE 速率：下行速率 600Mbps，上行速率 150Mbps。			
5、IMU 传感器：内置 6 轴 IMU（3 轴陀螺仪 + 3 轴加速度计）。 十、状态指示 1、状态灯：配置 2 个红绿双色指示灯。 十一、系统功能 1、RTC 系统时钟：支持； 2、硬件看门狗：支持； 3、eFuse 保护：支持。 十二、结构 1、外形尺寸：(203.0±0.2)mm × (110.0±0.2)mm × (93.0±0.2)mm； 2、防尘防水等级：IP67； 3、ESD 静电防护：符合 IEC61000-4-2（同 GB/T 17626.2）标准，达到 3 级防护（接触 6kV / 空气 8kV）。 十三、工作环境 1、工作温度：-20℃ ~ +55℃； 2、存储温度：-30℃ ~ +85℃； 3、工作湿度：0% ~ 90%（无冷凝）。			

25	巡检系统	定制	1套	1. 机器人管控功能：平台支持多台四足巡检机器人同时接入、实时监控与实时调度；支持为每台机器人独立配置巡检路线、点位与周期，各设备可并行执行差异化巡检任务，实现多机分区、分任务协同作业，多机作业互不冲突。 2. 导航与建图任务中心功能：平台支持开启建图控制机器人移动完成场景地图构建、激光/视觉融合导航配置、巡检路径智能规划；支持地图的导入、转换、分区管理，可自定义巡检区域、巡检点位与行进路线，满足复杂场景下的导航与巡检路径配置需求。
				四、工作频段 1、5G NR频段：支持 n1/n20/n28/n41/n77/n78/n79 频段； 2、4G LTE 频段：支持 B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B20/B26/B28/B34/B38/B39/B40/B41 频段。 五、无线局域网 1、Wi-Fi 功能：支持 802.11 b/g/n 协议标准。 六、机械特性 1、外形尺寸：130mm × 85mm × 25mm（长×宽×高），公差±0.5mm； 2、安装方式：支持桌面式或壁挂式安装； 3、外壳材质：采用铝合金材质； 4、设备重量：250g（不含天线）； 5、指示灯：配置 PWR（电源）、5G、4G、SYS（系统）LED 工作指示灯。 七、电源参数 1、供电电压范围：支持 DC 9V~36V 宽压输入； 2、电流消耗： (1) 工作平均电流：0.6A（12V 测试条件下）； (2) 工作峰值电流：1.3A（12V 测试条件下）； (3) 待机平均电流：0.3A（12V 测试条件下，拨号成功后待机状态）。 八、环境适应性 1、工作温度：-20° C ~ 70° C； 2、存储温度：-40° C ~ 85° C； 3、相对湿度：5% ~ 95% RH（无冷凝）。

27	项目	定制	1 项	产品加装部署，完成机器人巡检调测和部署的技术支持服务
26	PC 工作站	D700TD	1 套	1. CPU: i9-14900KF 2. 内存: 128G 3. 硬盘: 2TB SSD 4. 显卡: RTX 5070 12G 显卡 5. 显示器: 27 英寸 6. 配套鼠标键盘一套。
				3 复杂巡检任务编排功能：平台支持可视化创建与管理巡检任务，可配置包含多目标点、条件触发、循环执行的复杂巡检任务；支持定时任务、按需任务，可灵活设置巡检周期、执行逻辑与异常处置规则。 4. 上装设备配置管理功能：平台支持机器人及搭载设备的接入管理、基础信息维护、参数配置、设备协同的灵活配置。 5. 数据监控驾驶舱功能：平台支持内置可视化数据监控看板，支持实时监控机器人任务执行状态、运行轨迹、传感器实时数据、告警信息等核心数据；支持多维度数据展示、自定义看板配置，实现巡检全流程状态的一屏化管控。 6. 算法规则配置管理功能：平台支持灵活对接各种识别算法，支持算法的灵活配置、任务绑定与识别结果统计，可根据巡检需求适配不同识别场景。 7. 系统权限与组织架构管理功能：平台支持多层级组织架构管理、用户信息维护、角色权限精细化配置；支持按岗位、角色分配功能权限与数据权限，可实现不同用户的操作范围、数据查看范围的差异化管控，保障系统操作的安全性。 8. 告警规则与闭环处置功能：平台支持自定义告警规则、告警模型配置，可根据设备状态、AI 识别结果、巡检数据设置多级告警阈值；支持告警信息的实时推送、详情查看、处置闭环管理，可实现异常事件的“发现-告警-处置-复核”全流程追溯。 9. 巡检数据与报表管理功能：平台支持巡检全流程数据的记录、存储、导出与统计分析；可按任务、设备、时间等多维度查询巡检历史数据、操作日志、告警记录，满足巡检管理的追溯与分析需求。 10. 远程实时操控与监控功能：平台支持对机器人的远程实时操控，可控制机器人的运动模式、行进方向、速度、启停；支持机器人搭载摄像头的实时视频流查看、云台方向调节、对焦控制，可实现巡检现场的远程实时监控与人工干预。



	交付及培训务		
--	--------	--	--

