

# 需求参数公示

## 一、技术要求

### (一) 采购内容：

| 序号 | 采购名称           | 单位 | 数量 |
|----|----------------|----|----|
| 1  | 足式移动机器人底盘套件    | 套  | 25 |
| 2  | 轮足混合移动机器人底盘套件  | 套  | 30 |
| 3  | 足式移动机器人自动抓取组件  | 套  | 10 |
| 4  | 足式底盘套件多光云台相机模块 | 套  | 10 |

### (二) 具体指标要求

| 序号 | 设备名称        | 数量 | 单位 | 技术参数指标  |                           |
|----|-------------|----|----|---------|---------------------------|
| 1  | 足式移动机器人底盘套件 | 25 | 套  | ★ 品牌与资质 | 国产产品（投标时提供承诺函，加盖公章）；      |
|    |             |    |    | ★载重     | 持续行走负载≥25kg，站立负载最大≥50kg ； |
|    |             |    |    | ★爬坡能力   | 爬坡角度≥30° ；                |
|    |             |    |    | ★行进速度   | 最大运动速度≥3m/s；              |
|    |             |    |    | 续航时间    | 空载≥5 小时，负载 20kg≥2 小时；     |
|    |             |    |    | 最大关节扭矩  | 最大关节扭矩≥200 Nm；            |

|  |  |  |  |               |                                                                                                                             |
|--|--|--|--|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <b>★工作环境</b>  | 环境温度满足：-10℃至 45℃；                                                                                                           |
|  |  |  |  | <b>防护等级</b>   | 防护等级≥IP67；                                                                                                                  |
|  |  |  |  | <b>★工控模块</b>  | 配备 4 核及以上 CPU、8GB 及以上内存、512GB 及以上存储的工控模块；                                                                                   |
|  |  |  |  | <b>★扩展性</b>   | 支持扩展机械臂模块；<br>支持扩展 RTK 定位模块；<br>支持扩展国产计算模块；<br>支持扩展云台相机模块；                                                                  |
|  |  |  |  | <b>★协议及仿真</b> | 支持 CAN 总线协议或 RS485 通信协议；<br>提供 ROS 控制插件、Gazebo 仿真模型；<br>支持向扩展机载计算机模块提供机器人状态数据，包括线速度、角速度、电量；<br>支持由扩展机载计算机以 20Hz 以上频率进行位置控制； |
|  |  |  |  | <b>仿真支持</b>   | 提供机器人的 usd 和 urdf 文件，并支持基于 isaac sim 平台的仿真模拟（ <b>投标时提供承诺函，加盖公章</b> ）；                                                       |
|  |  |  |  | <b>★导航与控制</b> | 具备自动导航能力；<br>支持自动导航功能开发；<br>提供 ROS 软件包，并提供基于 ROS 的自主导航能力；<br>支持基于 ROS 的二次开发（ <b>投标时提供截图和</b>                                |

|   |               |    |   |        |                                                                                               |
|---|---------------|----|---|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |               |    |   |        | 承诺函，加盖公章）；                                                                                    |
|   |               |    |   | 传感器    | 搭载三维激光雷达、深度相机、惯性测量单元；<br>提供包括三轴加速度计、三轴陀螺仪；<br>支持激光雷达数据、里程计数据、RTK 数据融合的三维定位与建图；                |
|   |               |    |   | ★供电保障  | 提供电能输出，满足扩展模块 5V、12V、24V 供电需求，并具备过流/过压保护功能；                                                   |
|   |               |    |   | 充电装置   | 配置自主充电桩，机器狗自主导航到充电桩，即放即用（投标时提供截图和承诺函，加盖公章）；                                                   |
|   |               |    |   | 配套服务   | 电池组及充电器等配套齐全；<br>提供详细的开发指南，包含通信接口，设备状态服务接口，运动控制切换服务接口，底层服务接口，里程计服务接口等；提供通信例程，运动控制例程，SLAM 例程等。 |
|   |               |    |   | ★品牌    | 国产产品（投标时提供承诺函，加盖公章）；                                                                          |
| 2 | 轮足混合移动机器人底盘套件 | 30 | 套 | 攀爬落差   | 攀爬落差高度 $\geq 50\text{cm}$ ；                                                                   |
|   |               |    |   | 最大关节扭矩 | 最大关节扭矩 $\geq 45\text{ Nm}$ ；                                                                  |
|   |               |    |   | 爬坡能力   | 爬坡角度 $\geq 30^\circ$ ；                                                                        |
|   |               |    |   | 行进速度   | 最大运动速度 $\geq 3\text{m/s}$ ；                                                                   |
|   |               |    |   | 防护等级   | 防护等级 $\geq \text{IP54}$ ；                                                                     |
|   |               |    |   | ★续航时间  | 空载 $\geq 2$ 小时，负载 3kg $\geq 1.5$ 小时；                                                          |
|   |               |    |   | ★扩展性   | 支持扩展 RTK 定位模块；                                                                                |

|  |  |  |  |         |                                                                                                                                              |
|--|--|--|--|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |         | 支持扩展国产计算模块                                                                                                                                   |
|  |  |  |  | ★ 协议及仿真 | <p>支持 CAN 总线或 rs485 通信协议；</p> <p>提供 ROS 控制插件、Gazebo 仿真模型；</p> <p>支持向扩展机载计算机模块提供机器人状态数据，包括线速度、角速度、电量；</p> <p>支持由扩展机载计算机以 20Hz 以上频率进行位置控制；</p> |
|  |  |  |  | 仿真支持    | <p>提供机器人的 usd 和 urdf 文件，并支持基于 isaac sim 平台的仿真模拟( 投标时提供承诺函，加盖公章)；</p>                                                                         |
|  |  |  |  | 负载能力    | <p>持续行走负载<math>\geq 3\text{kg}</math>，站立负载最大<math>\geq 8\text{kg}</math>；</p>                                                                |
|  |  |  |  | 自主导航    | <p>★具备自动导航能力；</p> <p>★支持自动导航功能开发；</p> <p>提供 ROS 软件包，并提供基于 ROS 的自主导航能力；</p> <p>支持基于 ROS 的二次开发( 投标时提供截图和承诺函，加盖公章)；</p>                         |
|  |  |  |  | 传感器     | <p>搭载三维激光雷达、深度相机、惯性测量单元；</p> <p>提供包括三轴加速度计、三轴陀螺仪、三轴磁力计；</p> <p>支持激光雷达数据、里程计数据、RTK 数据融合的三维定位与建图；</p>                                          |

|   |               |    |   |        |                                                                                                         |
|---|---------------|----|---|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |               |    |   | ★工控模块  | 满足 4 核 CPU、8GB 内存、256GB 存储或以上；                                                                          |
|   |               |    |   | 轮胎     | 配备 5.5 寸以上轮胎，具备轮式运动能力与四足腿部行走运动能力的结合，具备倒立行走能力，推动干扰稳定恢复能力；                                                |
|   |               |    |   | ★供电保障  | 提供电能输出，满足扩展模块 5V、12V 供电需求，并具备过流/过压保护功能；                                                                 |
|   |               |    |   | 配套服务   | 电池组及充电器等配套齐全；<br>提供详细的开发指南，包含底层运动控制服务接口，高层运动控制服务接口，设备状态服务接口，故障服务接口，ROS2 服务接口等；<br>提供高层运动控制例程，底层运动控制例程等。 |
| 3 | 足式移动机器人自动抓取组件 | 10 | 套 | ★适配性   | 适配第 1 项—足式移动机器人底盘套件；                                                                                    |
|   |               |    |   | ★品牌    | 国产产品（投标时提供承诺函，加盖公章）；                                                                                    |
|   |               |    |   | ★传感器   | 配置双目深度传感器，深度范围 $\geq 3\text{m}$ ；                                                                       |
|   |               |    |   | 关节最大速度 | 关节最大速度 $\geq 180^\circ/\text{s}$ ；                                                                      |
|   |               |    |   | 臂展     | 最大臂展 $\geq 0.6\text{m}$ ；                                                                               |
|   |               |    |   | 自由度    | 自由度 $\geq 6$ ；                                                                                          |
|   |               |    |   | 重复定位精度 | 重复定位精度 $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ；                                                                        |
|   |               |    |   | ★二次开发  | 支持 ROS 开发环境，提供 ROS 控制插件、Gazebo 仿真模型，支持 C++、Python 等主流编程语言                                               |

|   |                                        |    |   |       |                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------|----|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                        |    |   |       | 二次开发；                                                                                                                |
|   |                                        |    |   | 软件适配  | 通过三维模型关节实现在线示教功能，并且机械臂位置姿势可以在 Rviz 中实时显示；支持笛卡尔规划路径，机械臂正向解算，机械臂逆向解算；提供键盘控制，实现对机械臂各关节的运动控制；提供关节位置和空间位置数据反馈接口；提供手眼标定功能； |
|   |                                        |    |   | 系统功能  | 提供二维码识别抓取与实时跟踪功能；支持力反馈和碰撞检查；                                                                                         |
|   |                                        |    |   | 工作速度  | 工作速度 $\geq 1\text{m/s}$ ；                                                                                            |
|   |                                        |    |   | 机械夹爪  | 抓取范围不低于 0-65mm；                                                                                                      |
|   |                                        |    |   | 末端负载  | 末端负载 $\geq 2\text{Kg}$ ；                                                                                             |
|   |                                        |    |   | ★固定模块 | 支持与终端设备物理固定，配套固定支架。                                                                                                  |
| 4 | 足式<br>底盘<br>套件<br>多光<br>云台<br>相机<br>模块 | 10 | 套 | 重量    | 重量 $\leq 6\text{kg}$ ；                                                                                               |
|   |                                        |    |   | ★品牌   | 国产品牌（投标时提供承诺函，加盖公章）；                                                                                                 |
|   |                                        |    |   | ★适配性  | 适配第 1 项—足式移动机器人底盘套件；                                                                                                 |
|   |                                        |    |   | 光学变焦  | 光学变焦 $\geq 20$ 倍；                                                                                                    |
|   |                                        |    |   | 热成像   | 支持热成像，热成像分辨率不低于 640*512；                                                                                             |
|   |                                        |    |   | 运动范围  | 水平运动范围 $360^\circ$ ，垂直角度： $-90^\circ$ （俯视） $\sim +90^\circ$ （仰视）；                                                    |
|   |                                        |    |   | ★防护等级 | 防护等级不低于 IP67；                                                                                                        |
|   |                                        |    |   | ★固定模块 | 支持与终端设备物理固定，配套固定支架；                                                                                                  |

|  |  |  |  |      |                    |
|--|--|--|--|------|--------------------|
|  |  |  |  | 辅助功能 | 支持雨刮功能；<br>支持补光功能。 |
|--|--|--|--|------|--------------------|

关键性技术指标参数前标记“★”符号，一般性指标参数前不作标记。带“★”技术指标需提供技术支持材料（技术支持材料可以从（不限于）以下支持材料选择：产品规格表、产品宣传彩页、技术白皮书、制造商官方网站发布的产品信息、说明书或检测机构出具的检测报告或承诺函等技术材料支持的），技术要求中已明确技术支持材料要求的按明确要求的为准。

二、商务要求

★（一）交货时间、地点和方式

- 1.交货时间：合同生效后，中标供应商在 3 个月内完成交付并安装完毕；安装周期为 10 个工作日内。
- 2.交货地点：湖南省长沙市，采购单位指定地点。
- 3.交货方式：现场交货。

（二）生产及安装调试等要求

★1.中标供应商负责所有设备的供货与安装、调试，解决系统联调中相关技术问题，包括但不限于以下内容：

- （1）协助完成第三方自组网模块的系统集成，包括硬件安装固定、供电系统部署及通信链路调试，实现稳定可靠的双向数据传输。
- （2）协助完成第三方计算扩展模块的系统集成，包括硬件安装固定、供电系统部署及通信链路调试。
- （3）协助完成第三方RTK定位模块的系统集成，包括硬件安装固定、供电及通信调试，实现GNSS数据实时采集。

（4）完成导航组件和抓取组件在底盘套件上的集成，包括硬件安装固定、供电系统部署及通信链路调试等。

★2.提供足式移动机器人底盘套件和轮足混合移动机器人底盘套件**相关**扩展模块系统集成的技术方案，并承诺中标后按照采购单位要求进行修改完善（提供技术方案及承诺函）。

3.技术方案包括但不限于扩展机械臂模块、扩展 RTK 定位模块、扩展国产计算模块、扩展云台相机模块、自组网模块等。还应包含以下内容：

1)对所有扩展模块的尺寸、重量、形状、功耗、散热、防雨、抗震等的要求；

2)对所有扩展模块的电源接口、数据接口、控制接口等的要求；

3)所有扩展模块与机器本身的工控板之间的数据交互的详细数据格式、编程的系统调用或函数接口等说明；

4）整体集成安装的机械结构图。

4.中标**供应商**负责运输及设备保险等，开箱如有缺货、错装、损坏或技术问题，**中标供应商**承担全部责任。

### （三）售后服务

★1.自交货验收合格并交付使用之日算起，所有产品质保期**不少**于一年。供应商对提供的物资在质保期内，因产品质量而导致的缺陷，应当免费提供包修、包换、包退服务，因此导致的损失采购单位有权向**中标供应商**追偿。质保期内原厂免费上门保修服务。超出质保期后，设备使用寿命期内提供免费技术支持，**中标供应商**应当终身提供上门维修服务，仅收取成本费。

2.**中标供应商**应有常用配件库和快速服务保障能力。故障设备、



器件要求 72 小时内更换备用件，包含原厂工程师的现场安装服务。

3.提供质保期软件、固件免费升级服务。

4.提供现场首次安装、部署、联调、交付服务，质保期内提供一次免费技术支持与现场安装、联调服务。

5.供应商应能够提供对相关算法的指导使用。

#### ★（四）知识产权和保密要求

1.投标供应商应当保证采购单位在使用该物资或其任何一部分时，不受第三方侵权指控。同时，投标供应商不得向第三方泄露采购机构提供的技术文件等材料。

2.基于项目合同履行形成的知识产权和其他权益，其权属归采购单位所有，法律另有规定的除外。

3.中标供应商在采购和履行合同过程中所获悉的采购单位属于保密的内容，中标供应商有保密义务。

#### ★（五）物资编目编码、打码贴签要求

本项目对物资的编目编码、打码贴签要求，投标供应商应当予以明确响应，相关费用包含在报价中。

#### ★（六）付款及结算方式

签订合同生效之日起，采购单位于 30 个工作日内向中标供应商支付 30%合同款；货品到齐且验收合格后，中标供应商提供全额发票，采购单位在 60 个工作日内支付合同总金额的 65%，留合同金额 5%作为质保金，质保期满且无质量纠纷后的 30 日内一次性无息支付质保金。

#### （七）报价要求

本项目公布最高限价，投标报价超过最高限价的投标无效。投标

报价应当包括所有物资供应、运输、安装调试、技术培训、售后服务、备品备件和伴随服务等价格，价格不因实施期间市场变化及政策调整因素而变化。

报价币种：人民币（含税）。

#### （八）验收要求

- 1.中标供应商应当按照合同及投标文件要求及时供货，采购单位在收到中标供应商交付的货物并安装稳定运行后应当及时组织验收。
- 2.采购单位在验收中，如果有与合同规定和技术文件规定不符的，在十个工作日内向中标供应商提出书面异议，不签发验收单。
- 3.中标供应商在接到采购单位书面异议后，应在十个工作日内予以纠正，并承担由此发生的一切费用和损失。
- 4.采购单位对货物进行检查验收合格后，收取发票并在《交货验收单》上签署验收意见。

### 三、投标供应商资格条件

（一）具有企（事）业法人资格（有行业特殊情况的银行、保险、电力、电信等法人分支机构，会计师、律师等非法人组织，行业协会等社会团体法人除外）。

（二）国有企业；事业单位；军队单位；成立三年以上的非外资（含港澳台）独资或控股企业，国内市场无类似或可替代产品的企业除外。

（三）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度。

（四）具有履行合同所必需的设施设备、专业技术能力、质量保证体系和固定的生产经营、服务场地。

（五）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录。

（六）参加军队采购活动前3年内，在经营活动中没有受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款（200万元以上）等重大违法记录。

（七）未被中国政府采购网（[www.ccgp.gov.cn](http://www.ccgp.gov.cn)）列入政府采购严重违法失信行为记录名单，未在军队采购网（[www.plap.mil.cn](http://www.plap.mil.cn)）军队采购暂停名单处罚范围内或军队采购失信名单禁入处罚期和处罚范围内，以及未被“信用中国”（[www.creditchina.gov.cn](http://www.creditchina.gov.cn)）列入严重失信主体名单或国家企业信用信息公示系统（[www.gsxt.gov.cn](http://www.gsxt.gov.cn)）列入严重违法失信名单（处罚期内）。

（八）单位负责人为同一人或存在直接控股或管理关系的不同供应商，不得同时参加同一包的采购活动。生产场经营地址或注册登记地址为同一地址的不同生产型企业，股东和管理人员（法定代表人、董事或监事）之间存在近亲属或相互占股等关联关系的不同非国有销售型企业，也不得同时参加同一包的采购活动。近亲属指夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或近姻亲关系。

（九）法律、行政法规规定的其他条件。