****

中海油能源发展股份有限公司

油田化工南港化工厂

南港化工厂智能巡检机器人购置项目

**采购技术要求书**

编 制：

中 心 校 核：

中 心 审 核：

QHSE 部审批：

主管领导批准：

1. 需求概况

根据《“机器人+”应用行动实施方案》和《安全应急装备重点领域发展行动计划（2023－2025年）》，国家明确要求推广机器人在高危行业的应用，提升智能化水平。化工行业作为重点领域，巡检机器人的使用符合政策导向。因此通过智能巡检机器人辅助人工巡检或者代替人工巡检，最大限度地减轻基层员工的劳动强度的同时，降低人工巡检的安全风险，实现有效、可靠巡检，提升化工企业的本质安全管理。故，提出南港化工厂智能巡检机器人购置项目需求申请。

标准应用情况概述：本采购需求严格引用 GB/T 44312-2024 巡检机器人集中监控系统技术要求(部分引用)中 6.1.1 条款，明确巡检数据监视功能要求。

1. 需求一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物资名称 | 规格参数 | 数量及单位 | 交货期 | 交货地点 | 备注 | 物资小类 |
| 1 | 智能巡检机器人 | 轮式运动底盘：单台电机功率不小于400W，能够实现25°爬坡，运行速度0.5m/s ，最大行驶速度可达1.5m/s，越障高度及涉水深度均不小于10cm，自适应四轮独立驱动、防爆、免充气空心轮胎；电源系统：最大工作时长不低于2小时，巡检距离不小于3km，充电速度在关机模式下充电电流为10A，支持1C放电；防爆双视云台：红外探测器要求：HOT型制冷红外探测器；探测半径：≥100m（0.25m×0.25m气团源）；响应波段：3.1μm～3.5μm；制冷机结构要求：气浮式斯特林制冷机；可见光摄像机传感器：不小于1/2.8英寸CMOS；可见光分辨率：不小于200万像素高清摄像头，1920×1080；红外分辨率：不小于640×512像素；最低照度：星光级超低照度，彩色为0.001Lux@F1.5，黑白为0.0001Lux@F1.5；红外镜头焦距：≥35mm；可见光变焦倍数：不低于20倍光学变焦，支持电动和手动变焦；红外探测器F数：≤1.2；制冷机使用寿命要求：平均无故障时间MTTF≥35000h防护等级：IP66或以上；防爆等级：Ex db IIC T4 Gb及以上；国家标准要求：投标产品取得防爆电气产品国家强制性产品认证证书（CCC证书）；净重：≤22kg；工作温度：-40℃～+65℃；扫描范围：水平360°，俯仰角：-75°～+45°；气体识别：气体扩散动向实时动态可视化展示；泄漏预警：气体泄漏并行同步可视化监测并预警；气体渲染：泄漏事件实时弹窗预警并抓图留存，同时记录原始视频及伪彩渲染视频；柱浓度标注：气体浓度数值动态标注。预置位数量：64个以上，预置位精度＜0.1°转动速度：0.1°~20°/s 可调(水平)；0.1°~10°/s 可调(垂直)巡航方式：自动巡航、预置点位设置；能够实现-40℃至+550℃温度成像，成像时间＜4.0秒；声源相机：麦克风通道数≥128通道，频率响应音频采集20KHz～96KHz；声学成像2kHz～48kHz；具备声学成像功能，可视化定位现场泄漏源与噪声源。能够采集设备运行噪声，并能够实时上传至集控后台进行分析；识别异常微小泄漏走航监测：辅助现场环境检测传感器：搭载醋酸、甲醇、TDI、EO、PO、二甲苯、乙醇、芳烃溶剂、VOCs、丙烯酰胺、CO，NH3，H2S，O2，CO2，可燃气等。无线充电模块：充电电流10A，支持1C放电；具备电量检测功能，在电量不足时，自主充电。无线通信模块WIFI/5G：支持APN/VPDN专网，具有IPSEC、PPTP、L2TP、OPENVPN多种VPN连接模式；激光导航+北斗定位：智能避障；防爆等级：Exd[ib] II B T4 Gb，防护等级IP66 | 2套 | 合同签订后，接甲方通知3个月内完成到货及调试工作 | 中海油（天津）油田化工有限公司南港化工厂 | 安装调试工作：参考“智能巡检机器人安装调试工作内容清单” | A162503 |

1. 智能巡检机器人安装调试工作（包括不限于以下工作内容，配置不低于以下工作内容、参数要求）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工作内容 | 参数要求 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 防爆控制充电箱 | ExdⅡBT4，防护等级IP66 | 个 | 1 | （自带防爆电缆密封堵头） |
| 2 | 充电屋安装 | 配套二类轮式使用：双充单位:长6.34m\*宽3.447m\*高3.418m | 套 | 1 | 满足2套智能巡检机器人同时充电，互不干扰 |
| 3 | 塔式工作站搭设 | OptiPlex（Plus 7020） i7-14700/16G/1T/RX6300 /WIFI（含P2425H显示器,麦克风音响、键鼠套装） | 台 | 2 |  |
| 4 | 安装地面交换机箱 | 千兆交换机 | 台 | 1 |  |
| 5 | 监控软件安装调试 | 机器人控制软件 | 套 | 1 |  |
| 6 | 磁性轨道安装 | 磁性轨道 | 米 | 20 | 仅含充电屋区域使用 |
| 7 | 安装辅材 | 二类防爆 | 套 | 2 | 插线板、电缆、水晶头、 微型漏电断路器、插座式电源电 涌保护转换器、工业级电源转换  器、 电源线等。 |
| 8 | 充电电缆敷设 | ZA-YJV-0.6/1kV-5×4mm² | 米 | 500 | 沿桥架敷设，具体位置由甲方现场确认 |
| 9 | 工业操作台搭设 | 单工位800mm，两个工位，尺寸宽1.6米宽×1.0米深×0.75米高 | 套 | 1 |  |
| 10 | 安装防爆无线基站 | WXJZ-Ex220多倍通机芯 | 套 | 13 |  |
| 11 | 光缆敷设 | MGXTSV-6B矿用钢丝铠装6芯光缆 | 米 | 3000 | 沿桥架敷设，具体位置由甲方现场确认 |
| 12 | 控制电缆敷设 | MKVV3\*1.5 | 米 | 3100 | 沿桥架敷设，具体位置由甲方现场确认 |
| 13 | 网线敷设 | MHSYVP-5 4×2×0.5 | 米 | 200 |  |

1. 需提供的备品备件清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | 型号参数 | 数量 | 单位 |
| 1 | 免充气空心轮胎 | 配套巡检机器人 | 4 | 套 |

1. 执行标准/规范

## GB/T 44312-2024 巡检机器人集中监控系统技术要求(部分引用);

1. 设计/使用条件

1. 到货/安装或使用地点：天津市南港工业区泰汇道6号南港化工厂。

2. 作业环境要求：-20℃～ 60℃。

1. 技术要求

## 产品技术参数

★乙方投标时，需承诺提供的智能巡检机器人必须满足以下技术要求，满足供货时提供相应的验证材料。

1. 智能巡检机器人【本设备部分引用GB/T 44312-2024 巡检机器人集中监控系统技术要求中6.1.1巡检数据监视】
2. 应具备实时监视巡检数据功能，巡检数据包括图像、视频、音频、气体组分等；
3. 应具备监视巡检结果的功能；
4. 应具备监视巡检告警信息的功能；
5. 智能巡检机器人最低技术要求：（配置不低于以下参数指标）

|  |  |
| --- | --- |
| 参数名称 | 参数指标 |
| 外形尺寸 | 长{1200mm× 宽 900mm× 高 1100mm}±300mm |
| 整备重量 | 150KG-280KG |
| 爬坡角度 | 25° |
| 运行速度 | 0.5m/s |
| 环境温度 | -20℃～ 60℃ |
| 防护等级 | IP66 |
| 防爆等级 | Exd[ib] II B T4 Gb及以上 |
| 摄像机 | 分辨率1920×1080    200 万像素 |
| 红外热像仪 | 测温范围-40℃ ~550℃ |
| 控制方式 | 远程控制、自主运行 |
| 转向半径 | 原地回转 |
| 电池容量 | 30Ah |
| 气体检测 | 醋酸、甲醇、TDI、EO、PO、二甲苯、乙醇、芳烃溶剂、VOCs、丙烯酰胺、CO，NH3，H2S，O2，CO2，可燃气等（可根据现场工况进行选配） |
| 防爆双视云台 | 红外探测器要求：HOT型制冷红外探测器；探测半径：≥100m（0.25m×0.25m气团源）；响应波段：3.1μm～3.5μm；制冷机结构要求：气浮式斯特林制冷机；可见光摄像机传感器：不小于1/2.8英寸CMOS；可见光分辨率：不小于200万像素高清摄像头，1920×1080；红外分辨率：不小于640×512像素；  最低照度：星光级超低照度，彩色为0.001Lux@F1.5，黑白为0.0001Lux@F1.5；红外镜头焦距：≥35mm；  可见光变焦倍数：不低于20倍光学变焦，支持电动和手动变焦；  红外探测器F数：≤1.2；制冷机使用寿命要求：平均无故障时间MTTF≥35000h；防护等级：IP66或以上；  防爆等级：Ex db IIC T4 Gb及以上；国家标准要求：投标产品取得防爆电气产品国家强制性产品认证证书（CCC证书）；净重：≤22kg；工作温度：-40℃～+65℃；  扫描范围：水平360°，俯仰角：-75°～+45°；气体识别：气体扩散动向实时动态可视化展示；泄漏预警：气体泄漏并行同步可视化监测并预警；气体渲染：泄漏事件实时弹窗预警并抓图留存，同时记录原始视频及伪彩渲染视频；柱浓度标注：气体浓度数值动态标注。预置位数量：64个以上，预置位精度＜0.1°  转动速度：0.1°~20°/s 可调(水平)；0.1°~10°/s 可调(垂直) |
| 障碍物传感器 | 测量范围：10m，测量精度Max:±30mm（0.05m~4m@10%漫反射面）扫描频率：15Hz/25Hz |
| 声源相机 | 麦克风通道数≥128通道，频率响应音频采集20KHz～96KHz；声学成像2kHz～48kHz；具备声学成像功能，可视化定位现场泄漏源与噪声源。能够采集设备运行噪声，并能够实时上传至集控后台进行分析； |
| 激光雷达参数项 | 线程：16线三维激光雷达 使用距离≤80m测量精度 ±2cm  角分辨率 2’’点云数量 30 万/秒 |
| 无线基站 | 无线基站采用防爆设计，多台无线基站之间通过光纤进行连接，保证通信数据的稳定可靠；无线类型：WIFI；额定电压：110～220ACV；额定功率：24W；无线发射功率：≤ 17DB；覆盖距离：≤200 M；防爆等级：II CT6；防护等级：IP 66。 |
| 自主充电装置 | 机器人充电装置由充电桩、防爆充电控制箱组成，两设备之间由电缆进行连接。在安全区完成自动充电。 防爆区域可以进行手动应急充电操作。自动充电接触部采用无线充电技术，无带点触电裸露，不会产生火花，保证运行安全 |
| 远程控制站硬件配置 | 型号：PrecisionTower 7910；处理器：E5-2620v4(8C,2 1GHz,30GHzTurbo,2133MHz,20MB,85W)；主板参数：Intel C612；操作系统：Windows7Professional；内存容量：32GB(4x8GB)；内存类型：2400MHz DDR4 RDIMM ECC；硬盘类型：25英寸 SATAClass30固态硬盘；硬盘容量：256GB；附加硬盘：SATA35英寸SATA72k RPM HDD；硬盘容量：2TB,可以扩展；（服务器配置CPU：不低于48核；内存不低于32G；存储容量：不低于500G；） |
| 电源系统 | 最大工作时长不低于2小时，巡检距离不小于3km，充电速度在关机模式下充电电流为10A，支持1C放电 |

1. 智能巡检机器人安装调试技术要求

合同签订后，由厂家提供安装调试方案，经我方认可后，方可实施。

* 轮式运动底盘：单台电机功率不小于400W，能够实现25°爬坡，运行速度0.5m/s ，最大行驶速度可达1.5m/s，越障高度及涉水深度均不小于10cm，自适应减震；
* 电源系统：最大工作时长不低于2小时，巡检距离不小于3km，充电速度在关机模式下充电电流为10A，支持1C放电；
* 防爆双视云台：能够实现-40℃至+550℃温度成像，成像时间＜4.0秒；红外探测器要求：HOT型制冷红外探测器；探测半径：≥100m（0.25m×0.25m气团源）；响应波段：3.1μm～3.5μm；制冷机结构要求：气浮式斯特林制冷机；可见光摄像机传感器：不小于1/2.8英寸CMOS；可见光分辨率：不小于200万像素高清摄像头，1920×1080；红外分辨率：不小于640×512像素；最低照度：星光级超低照度，彩色为0.001Lux@F1.5，黑白为0.0001Lux@F1.5；红外镜头焦距：≥35mm；可见光变焦倍数：不低于20倍光学变焦，支持电动和手动变焦；红外探测器F数：≤1.2；制冷机使用寿命要求：平均无故障时间MTTF≥35000h防护等级：IP66或以上；防爆等级：Ex db IIC T4 Gb及以上；国家标准要求：投标产品取得防爆电气产品国家强制性产品认证证书（CCC证书）；净重：≤22kg；工作温度：-40℃～+65℃；扫描范围：水平360°，俯仰角：-75°～+45°；气体识别：气体扩散动向实时动态可视化展示；泄漏预警：气体泄漏并行同步可视化监测并预警；气体渲染：泄漏事件实时弹窗预警并抓图留存，同时记录原始视频及伪彩渲染视频；柱浓度标注：气体浓度数值动态标注。预置位数量：64个以上，预置位精度＜0.1°转动速度：0.1°~20°/s 可调(水平)；0.1°~10°/s 可调(垂直)；巡航方式：自动巡航、预置点位设置
* 声源相机：麦克风通道数≥128通道，频率响应音频采集20KHz～96KHz；声学成像2kHz～48kHz；具备声学成像功能，可视化定位现场泄漏源与噪声源。能够采集设备运行噪声，并能够实时上传至集控后台进行分析；
* 微小泄漏走航监测：辅助现场环境检测传感器：搭载醋酸、甲醇、TDI、EO、PO、二甲苯、乙醇、芳烃溶剂、VOCs、丙烯酰胺、CO，NH3，H2S，O2，CO2，可燃气等。
* 无线充电模块：充电电流10A，支持1C放电；具备电量检测功能，在电量不足时，自主充电；
* 无线通信模块WIFI/4G/5G：支持APN/VPDN专网，同时设备具有IPSEC、PPTP、L2TP、OPENVPN多种VPN连接模式；
* 激光导航+北斗定位：智能避障；
* 巡检机器人实现功能：施工现场监护、人员不安全行为识别；红外热像：气云泄露可视化、温度状态识别、分析、判断，高低温异常及时报警；图像识别：现场阀门阀杆状态、油杯液位、操作面板状态及仪表读数等；气体跑冒滴漏检测；实时分析巡检路线上的有毒有害气体浓度；声音识别分析：现场测试瞬态、稳态异常声源识别；车速监控及超速报警；AI学习门窗状态识别；
* 智能巡检机器人预留5G端口，可以与南港二期防爆无线基站实现无缝对接。
* 防爆无线基站搭建完成后，机器人在巡检线路任意一点均可与无线基站实现通讯，无卡顿；通讯模块通过光缆接入后台，可将机器人数据传输至后台，并在人机交互终端上实时显示机器人数据及图像。
* 智能巡检机器人智能软件管控平台与南港化工厂安全风险智能化管控平台（双控平台）实现互联互通，数据传输。
* 2台防爆轮式智能巡检机器人，其使用场景为双控巡检（危化品生产存储巡检）和安防巡检（厂区整体安防巡检）。重大危险源区域巡检：每小时1次；重点监管工艺设备：每2小时1次。安防巡检：每天2-4次；两台设备具备相同功能，可互相做备用。若甲方增加电动卷帘门，乙方应免费提供技术支持（建立控制通讯及连锁）。

1. 检测和试验

智能巡检机器人安装调试工作必须满足所有的需求功能，详见智能巡检机器人安装调试技术要求。

1. 标识、包装、运输和存储

## 1. 产品标识

设备铭牌要求，包含设备编号、名称、型号、制造日期等内容以及主要参数，尺寸、材质要求。

1. 技术文件

## 卖方提供产品合格证、防爆合格证、3C认证证书、所用各类部件合格证、保修卡、各类仪表说明书，使用操作手册、零部件手册等，纸质版1份，扫描版1份。

1. 工作进度、监造和现场验收
2. 要求合同签订后，接甲方通知3个月完成到货及安装工作。
3. 产品要符合本合同（包括技术附件）规定的技术、质量、设计、标准、规格、材料、计算、参数、数据等要求，性能稳定、可靠，达到承诺的性能保证值，不存在任何缺陷。

产品要采用先进技术制造，具备优良的制造工艺和水平，其设计、制造不存在任何缺陷。

产品是崭新、从未使用过的货物，其材质不存在任何缺陷。

产品生产调试完成后，甲方到达乙方现场进行初步验收。

产品到货后，在乙方所提供设备和随机资料齐全的前提下，双方严格按照我公司合同技术要求，对设备外观、使用功能及可靠性等方面进行逐一检查。各方面检查均满足我方要求后方可完成验收交接，否则不予接收。

1. 技术服务与售后服务
2. 负责现场调试及使用和技术培训。

培训内容：

## （1）培训对象

## 机器人项目操作使用及维护的相关人员，包括生产人员、技术员、管理人员等。

## （2）设备安装调试期

## 在设备安装调试过程中，甲方的生产、技术、管理人员可以向乙方技术人员合理提出

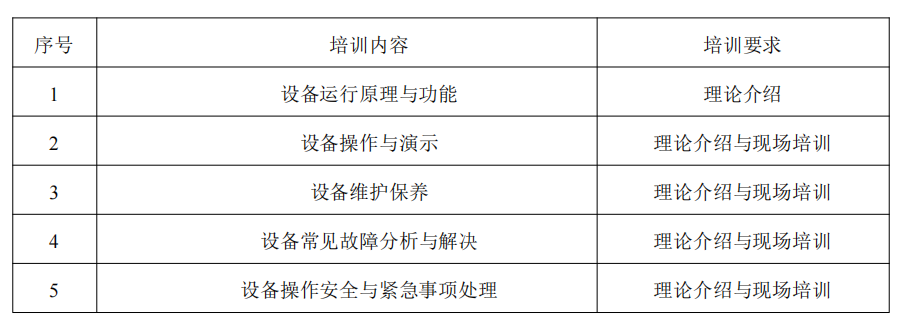
## 关于设备的任何问题，乙方予以详细解答。

## （3）设备质保期

## 在设备投入使用前及设备质保期内，乙方将免费提供设备产品的安全管理、基础知识

## 培训，共计培训总时间超过 8 小时。

## 培训内容包括：



1. 质保期内出现问题处理方案。

* 设备出现故障属于保修范围、内容的项目，保修期内，乙方在接到我公司通知之日起3小时迅速响应，24小时内务必安排维修人员抵达现场采取保修措施，并承担保修费用。如有紧急维修要求，乙方须按我方需求时间完成维修，乙方应在接到通知后，立即到现场抢修。
* 同一质量问题在保修期内发生3次以上还不能修复，我公司可让乙方继续服务，也可以直接委托其他乙方维修，费用全部由此项乙方承担，并向公司备案上报不良乙方服务记录。

1. 质量保证
2. 巡检机器人质保期 1 年，保修期设备出现问题，包括但不限于设备故障或非人为操作导致的设备损坏， 乙方负责解决问题，使恢复设备正常；（设备质保期自验收合格之日起算）
3. 5%（合同金额） 质保金，验收合格一年后支付质保金。
4. 乙方应留下长期有效邮箱方便接收甲方质保要求。要求乙方 1 天内响应，3 天内解决问题，否则视为违反合同。
5. 到货验收不合格，无条件退货。
6. 其他要求
7. 技术联系人：马振超 联系电话（手机号）：13920565408
8. 付款方式：银行电汇；
9. 付款周期：接到发票45天内付款。