

黑龙江省政府采购合同

项目编号: [230001]TRXM[TP]20230011

合同编号: NEPUFS23057

采购单位 (甲方): 东北石油大学

供应商 (乙方): 哈尔滨赫东科技发展有限公司

甲、乙双方依据《中华人民共和国政府采购法》、《民法典》等法律、法规的规定及东北石油大学 2023 年智能无人系统科研平台设备采购项目的谈判成交结果, 签署本合同 (以下简称合同)。

第一条 合同标的

1、采购品目、规格型号、数量、金额

序号	产品名称	商标品牌	规格型号	国别及产地	数量及计量单位	单价 (元)	金额 (元)
1	轮式机器人控制系统	天创	T-ROS-PT1V01 (参数详见附件)	南京	1 套	108000	108000
2	轨道	天创	T-BOT-TRA04 (参数详见附件)	南京	65 米	280	18200
3	轮式巡检机器人平台	天创	T7-E01 (参数详见附件)	南京	1 套	195000	195000
4	充电站	天创	T-BOT-CA04 (参数详见附件)	南京	1 台	16300	16300
5	无人机数据采集系统	大疆	Matrice 350RTK (参数详见附件)	深圳	1 套	108000	108000
6	巡检系统综合管理平台	天创	U-ONE-PT01 (参数详见附件)	南京	1 套	178000	178000
7	轨道巡检机器人平台	天创	T5-E03 (参数详见附件)	南京	1 套	197000	197000
8	六轴协作机械臂 (含电子皮肤)	越疆	DT-CR-6R05S-001 (参数详见附件)	深圳	1 套	116000	116000

9	轨道机器人控制系统	天创	U-ROS-PT1V01 (参数详见附表)	南京	1 套	108000	108000
10	工业智能相机及视觉系统	越疆	MV-SC3016C-12M-W BN (参数详见附表)	深圳	1 套	18000	18000
11	柔性夹爪	越疆	BML-4B18[P]/S (参数详见附表)	深圳	1 套	9500	9500
合计金额 (人民币) 大写: 壹佰零柒万贰仟元整					小写: 1072000.00 元		

2、合同合计金额包括货物价款、备件、专用工具、安装、调试、检验、技术培训及技术资料和包装、运输等全部费用。

第二条 质量保证

1、乙方所提供的货物型号、技术规格、技术参数等质量必须与招标文件和承诺相一致。乙方提供的自主创新产品、节能和环保产品必须是列入政府采购清单的产品。

2、乙方所提供的货物必须是全新、未使用的原装产品，且在正常安装、使用和保养条件下，其使用寿命期内各项指标均达到质量要求。

第三条 售后服务

1、货物质量保证期：自验收合格之日起 3 年。在保证期内因货物本身的质量问题发生故障，乙方接到甲方通知后在 24 小时内到达甲方现场并负责免费更换。对达不到技术要求者，根据实际情况，经双方协商，可按以下办法处理：

(1) 更换：由乙方承担所发生的全部费用。

(2) 退货处理：乙方应退还甲方支付的合同款，同时应承担该货物的直接费用（运输、保险、检验、货款利息及银行手续费等）。

2、在质保期内，乙方应对货物出现的质量及安全问题负责处理解决并承担一切费用。

3、乙方提供的服务承诺和售后服务及保修期责任等其它具体约定事项按照国家有关法律法规和“三包”规定以及招标文件为准。

第四条 履约保证金

1、乙方在签订本合同前，按合同总金额 5% 向甲方提交履约保证金。项目履约完成后，乙方所提交的履约保证金无息返还。

2、因乙方不能完成合同义务而使甲方遭受损失的，甲方有权解除合同，同时，履约保证金不予退还，乙方还需承担违约责任。

第五条 权利保证

1、乙方应保证所交付的货物及其中任何一部分在使用时不会侵犯任何第三方的专利权、商标权、工业设计权或其他权利，如果任何第三方提出侵权指控，乙方须与第三方交涉并承担可能发生的一切法律责任和经济责任。

2、乙方应保证所交付货物的所有权完全属于乙方且无任何抵押、查封等产权瑕疵。

第六条 包装、发运及运输

1、乙方在货物发运前应对其进行满足运输距离、防潮、防震、防锈和防破损装卸等要求包装，以保证货物安全运达甲方指定地点。

2、每一包装单元内应附详细的装箱单和质量合格证书、使用说明书、质量检验证明书、随配附件和工具以及清单等。

3、乙方在货物发运手续办理完毕后 24 小时内或货到甲方 48 小时前通知甲方，以便于甲方做接货准备。

4、货物在交付甲方前发生的风险均由乙方承担。

第七条 交付、安装、调试

1、货物交付时间：合同签订后 7 日内、交付地点：东北石油大学。

全部货物在规定的交付期限内由乙方送达甲方指定的地点并进行交接，货物在送达甲方指定地点前毁损灭失的风险由乙方承担，若涉及工人装货、卸货等事宜，工人的人身安全问题由乙方负责。

2、乙方应将所提供货物的装箱清单、用户手册、原厂保修卡、随机资料、质量检测报告、工具和备品、备件等交付给甲方，如有缺失应及时补齐，否则视为逾期交货。

3、甲方应提供必要的安装调试条件（如场地、电源、水源等）。

4、甲方对乙方交付的货物依据招标文件和本合同规定的技术规格要求及国家有关质量标准进行现场初步验收，外观、说明书、技术协议等符合技术要求的，给予签收。

5、甲方对乙方提供的货物在使用前进行安装调试时，乙方需协助甲方，直到符合技术要求。

6、乙方要负责甲方使用操作人员的培训，需在全部货物到达后 5 个工作日内安装、培训完毕，再向甲方申请验收。

第八条 验收

1、乙方配合甲方按照甲方的验收流程逐级完成验收；

2、验收时乙方指派专业技术人员到达现场，验收完毕后作出验收结论报告；验收费用由乙方承担。

3、在验收过程中如果发现乙方有违约情况，甲方责令乙方限期按合同整改，整改合格日期作为最终交货日期。

4、甲方对验收有异议的，在验收后 5 个工作日内以书面形式向乙方提出，乙方应自收到甲方书面异议后 10 日内及时予以解决。

5、验收合格后，由甲乙双方签署货物验收单并加盖采购单位公章，甲乙双方各执一份。

第九条 货款支付

付款方式：项目验收合格后，乙方按照甲方要求提供合法合规发票结算付款。

第十条 合同的变更、终止与转让

1、除《中华人民共和国政府采购法》第 50 条规定的情形外，本合同一经签订，甲乙双方不得擅自变更、中止或终止。

2、乙方不得擅自转让其应履行的合同义务。

3、没有经甲方事先书面同意，乙方不得将由甲方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划或资料提供与履行本合同无关的任何其他人，即使向履行本合同有关的人员提供，也应注意保密并限于履行合同的必需范围。

第十一条 违约责任

1、乙方提供的货物不符合合同约定的规格、技术标准、技术参数、材料等，甲方有权解除本合同，乙方前期缴纳的履约保证金不予退还，还需向甲方承担合同约定价款 5% 的违约金，甲方因此支付的诉讼费、保全费、鉴定费及律师费等费用由乙方承担；

2、乙方逾期供货，经与甲方协商征得甲方同意并验收合格的，对甲方未造成实际影响甲方可选择接收货物，但乙方前期缴纳的履约保证金不予退还；

3、乙方逾期供货，已经影响甲方使用，对甲方教学、经营、生活等造成实际影响的，甲方有权解除本合同，乙方前期缴纳的保证金不予退还，同时每日应按逾期交付货物总额的 3% 向甲方支付违约金。甲方因此支付的诉讼费、保全费、鉴定费及律师费等费用由乙方承担；

4、乙方提供的货物因侵犯了第三方合法权益而引发的任何纠纷或诉讼，均由乙方负责交涉并承担全部责任。

5、因包装、运输引起的货物损坏，按质量不合格处理。

6、如因甲方使用单位原因导致延期交货的情形，乙方应该在合同约定交货日期前向甲方采购管理部门办理延期交货申请，否则按乙方逾期交货处理。

7、乙方未按本合同和投标文件中规定的服务承诺提供售后服务的，乙方应按本合同金额

5%向甲方支付违约金。

8、乙方提供的货物在质量保证期内，因设计、工艺或材料的缺陷和其它质量原因造成的损失，由乙方承担。

9、甲方依据本合同约定或者根据法律规定解除本合同的，自甲方解除合同通知书到达乙方之日起合同解除。甲方保留要求乙方承担违约责任的诉讼权利。

第十二条 不可抗力事件处理

1、在合同有效期内，任何一方因不可抗力事件导致不能履行合同，则合同履行期可延长，其延长期与不可抗力影响期相同。

2、不可抗力事件发生后，应立即通知对方，并寄送有关权威机构出具的证明。

3、不可抗力事件延续 120 天以上，双方应通过友好协商，确定是否继续履行合同。

第十三条 合同争议解决

1、因货物质量问题发生争议的，应邀请国家认可的质量检测机构对货物质量进行鉴定。货物符合标准的，鉴定费由甲方承担；货物不符合标准的，鉴定费由乙方承担。

2、因履行本合同引起的或与本合同有关的争议，甲乙双方应首先通过友好协商解决，如果协商不能解决，可向甲方住所地人民法院提起诉讼。

3、诉讼期间，本合同无争议的部分可继续履行。

第十四条 签订本合同依据

1、招标文件；2、投标文件；3、质询澄清单；4、成交通知书。

第十五条 合同生效及其他

1、合同经甲乙双方盖章并经法定代表人或授权的委托代理人签名后生效。

2、合同执行中，如遇特殊情况需修改或补充合同内容的，由双方协商另行签署的书面修改协议或补充协议均作为主合同不可分割的一部分，补充协议与本合同具有同等法律效力。

3、双方同意以本合同条款为主，质询澄清单、招标文件及相关的补充文件、投标文件依次作为本合同的组成部分，如上述文件内容不一致的，以排序在前者为准。合同内容如遇国家法律、法规及政策另行规定，从其规定。

第十六条 本合同一式四份，具有同等法律效力，甲方三份，乙方一份。

本页以下无正文。

甲方（盖章）：东北石油大学

乙方（盖章）：哈尔滨赫东科技发展有限公司

地址：大庆市高新技术产业开发区
学府街 99 号

地址：哈尔滨市南岗区汉广街 41 号 5 楼 530
室

法定代表人（签名）：

法定代表人（签名）：

梁发东

授权委托代理人（签名）：

授权委托代理人（签名）：

于长青

项目申请单位负责人（签名）：

雷淑娟

项目负责人（签名）：

雷淑娟

电话：0459-6504562

电话：15945181005

传真：0459-6504293

传真：无

电子邮箱：nepucaigouban@163.com

电子邮箱：15945181005@163.com

开户银行：中国银行股份有限公司

开户银行：上海浦东发展银行哈尔滨分行营

大庆学苑支行

业部

账 号：170230791055

账 号：6501 0078 8018 0000 7110




2024 年 2 月 7 日

2024 年 2 月 7 日









附件：技术参数




序号	产品名称	技术参数
1	轮式机器人控制系统	<p>技术参数：</p> <p>一、机器人本地软件控制系统全部运行于机器人内置的高性能 ARM 架构服务器上，采用模块化分层设计，架构清晰外部接口齐备。驱动层负责机器人的运动控制、各传感器的接入与数据采集；业务层负责机器人状态监控、任务调度、图像识别、巡检数据的汇总分析、告警判断等业务逻辑处理；应用层采用“B/S”架构，实现跨平台统一的用户交互，同时提供 API 接口可与外部系统的数据交互。</p> <p>二、为保证网络安全问题，机器人系统通过了信息系统安全等级保护三级。</p> <p>三、控制系统含以下功能模块：</p> <p>1、顶部区</p> <p>1).登录：通过谷歌、浏览器，访问机器人 IP 地址，进机器人系统</p> <p>2).登出：退出机器人系统，返回至机器人登录页</p> <p>3).机型：显示当前机器人型号。</p> <p>4).气象信息：实时显示通过附属设备接入的气象站采集的气象信息。</p> <p>5).告警提示：红色高亮提示存在未处理的告警记录，包含巡检对象告警、环境告警、系统告警。</p> <p>6).急停/取消急停：机器人异常时，对机器人进行紧急停车。</p> <p>7).Web 告警语音播报开关：开启/关闭 Web 告警语音播报功能。</p> <p>8).电池电量：实时显示机器人电量及状态，状态包含正常、低电量、充电中。</p> <p>9).网络信号强度 实时显示当前 Web 电脑与机器人的通信信号强度。</p> <p>2、控制台</p> <p>1).运动信息：实时显示机器人行走方向、行走速度、升降臂速度等运动信息</p> <p>2). 巡检信息：实时显示机器人巡检状态、巡检进度等巡检信息</p> <p>3).环境信息：实时显示机器人集成的环境传感器采集的信息</p> <p>4).位姿信息： 实时显示机器人当前坐标 X、升降臂位置、云台角度等位姿信息</p> <p>5). 实时地图：在地图上实时显示巡检点、充电桩、机器人、RFID 等地图相关信息</p> <p>6).可将实时视频：实时显示可见光视频，并支持抓拍、录像、录音等可见光相关操作</p> <p>7).热成像实时视频：实时显示热成像视频，并支持抓拍、录像等热成像相关操作</p> <p>8).巡检结果&告警信息：显示巡检对象数据、巡检对象告警、环境告警、系统告警记录</p>

	  	<p>9).模块切换&机器人控制：支持切换任务模式、远程模式、手持模式；在远程模式下，支持</p> <p>3、任务日历：以日历方式展示每天的任务记录或计划，支持列表、宫格两种排列方式</p> <p>4、告警记录</p> <p>1).巡检对象告警：展示机器人巡检过程中巡检对象的告警记录等。</p> <p>2).环境告警：展示机器人集成的环境传感器采集信息的告警记录。</p> <p>3).系统告警：展示机器人触发的系统类告警记录，如电池电量过低</p> <p>5.巡检报告：以巡检任务执行记录为维度，对巡检报告进行展示，支持导出 PDF 和 Excel 格式</p> <p>6、巡检数据、业务中心：</p> <p>1).历史数据：以单个巡检对象为维度，展示巡检对象的历史巡检曲线和数据</p> <p>2). 对比分析：对同类巡检对象的历史数据进行对比分析，如温度分析、电压分析、压力分析数据环比警告</p> <p>3).任务模板：前期创建和维护任务模板，便于后期快速生成任务</p> <p>4).任务管理：管理已经生成的任务，包含即时任务、定期任务、周期任务</p> <p>5).告警规则：设置告警触发阈值，包含巡检对象告警规则、环境告警规则、系统告警规则</p> <p>6).采集库：统一入口查看手动采集或巡检任务过程中采集的图片、视频、音频</p> <p>7).巡检点查看：查看在 QT 运维部署工具上已配置的巡检点、巡检对象、算法标定 等信息</p> <p>8).附属设备：管理在 QT 运维部署工具上已部署的与机器人直接相关的附属设备，包含门、充电桩、气象站（如有）</p> <p>9).部署设置：导入在 QT 运维部署工具上已经配置的机器人出厂适配、算法标定等配置文件</p> <p>10).机器人信息：展示机器人疲劳运行统计、资源使用统计</p> <p>11).版本管理：查看 各子系统当前版本，支持各子系统本地单独升级</p> <p>四、AI 算法：含指示灯、指针表针、压板、空气开关、液位计、数字仪表、放钮开关、刀阀、阀门把手等</p> <p>五、二次开发支持</p> <p>1)、提供机器人模型、运动开发 SDK 和 API、运动开发 Demo，提供详细的二次开发手册；</p>
--	---	--




		<p>2)、提供感知开发软件接口，提供识别跟随功能源码，提供详细的使用手册和二次开发手册；内置 ROS 系统，支持快速二次开发；</p> <p>3)、提供安卓端机器人控制应用程序，实现低时延实时图传及运动控制。</p>
<p>2</p>	<p>轨道</p>	<p>轨道作为巡检机器人的运动承载，是轨道巡检机器人系统中最重要构成单元，轨道采用 4080 高强度铝合金型材，每节轨道长度约为 3 米，表面经阳极氧化处理及防盐雾处理，具备高抗腐蚀和较强的耐磨损性能。</p> <p>技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、轨道材料采用为 4080 铝型材； 2、具备优良的表面抗腐蚀能力和表面硬度。 3、含直轨、弯轨、吊架、滑触线、及安装时所需要的辅助材料 4、满足顺畅通行，增加了耐磨性， 5、轨道具备 RFID 标签功能、方便运动体数据读取。 6、轨道可 0--90° 弯曲。根据现场实际情况安装。
<p>3</p>	<p>轮式巡检机器人平台</p>	 <p style="text-align: center;">机器人图</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、总体：机器人的主要部件包括：四轮八驱运动底盘、控制版、电动折叠臂、旋转云台、高清摄像头、红外摄像头、环境传感器、3D 激光雷达、音频传感器、炫彩状态灯等。 (1) 具备边缘计算的功能，所有采集的图像和设备参数均在机器人本体内完成数据处理分析，将分析结果上传巡检专用服务器。同时巡检机器人具备边缘存储功能，当网络信号异常时将数据缓存在机器人本地，网络信号恢复后补传或续传到服务器端。 (2) 机器人系统兼容国产化 AI 架构。




  	<p>2、技术参数:</p> <p>1)、导航定位</p> <p>(1) 应采用激光雷达导航方式。</p> <p>(2) 具有按照预先设定任务或路线机器人自动行走和停止的功能。</p> <p>(3) 具备动态巡检任务、路径规划功能。</p> <p>(4) 激光雷达导航方式技术先进、施工方便、扩展性强等特点。</p> <p>2)、图像识别</p> <p>(1) 通过机器人自身携带的可见光摄像机, 完成视频图像的数据采集, 通过自主开发的高精度图像识别算法, 对图像数据进行智能分析处理, 识别图像内容。图像识别功能能够准确识别室外的仪表读数、指示灯、刀闸、设备外观等, 并能进行表计自动读数, 从而全面掌握站内电力设备及环境的状态信息。</p> <p>(2) 能存储采集到的视频, 支持视频的开始录像、停止录像、播放、停止、重启、全屏显示等功能。</p> <p>(3) 最小光学变焦数 30 倍。</p> <p>(4) 可见光摄像机具备遥控手动或自动对焦功能。</p> <p>3)、红外检测应具备如下功能:</p> <p>(1) 应配备在线式红外热成像仪, 并能将红外视频及温度数据实时传输至本地监控系统。</p> <p>(2) 利用自身携带的红外热成像仪对电力设备温度数据进行采集, 然后将采集的数据进行分析, 进而诊断出致热型设备故障及热缺陷, 触发相应报警。红外测温功能包括红外普测、精确测温、遥控测温等。巡检任务执行完成后会自动生成任务报表, 实现对变电设备及环境温度的高密度、高颗粒度检测与多维度分析管理。</p> <p>(3) 红外检测设备成像: 384×288 像素, 测温精度不低于±2℃。</p> <p>(4) 红外检测测温范围-20℃-150℃。</p> <p>(5) 红外影像伪彩显示, 可实时显示影像中温度最高点位置及温度值。</p> <p>(6) 机器人具备红外快巡功能, 执行设备测温任务时无需停下拍照, 能够在运行中对设备进行测温 and 识别。</p> <p>4)、拾音检测: 机器人搭载拾音器, 在巡检过程中, 监测站内电力设备运行声音, 能通过分贝值超限报警来及时反馈现场设备运行声音异常情况。</p> <p>5)、防碰撞: 机器人应具有障碍物检测功能, 在行走过程中如遇到障碍物应及时停止, 指定时间内障碍物移除后应能恢复行走。</p> <p>6)、自动充电: 机器人应具备自动充电功能, 在需要充电时可以自动返回机器人室,</p>
---	--

	  	<p>7)、双向语音对讲：机器人具有双向语音对讲功能，配有音频采集和播放设备，能通过安全的通信方式接入，与本地监控系统之间的双向语音传输。</p> <p>8)、配备云台雨刮器、应具有状态指示功能，在作业时能提供状态信号。</p> <p>9)、机器人自检：在启动巡检前均会进行自检，自检内容包括红外热成像仪、高清相机、电机、云台、内部存储以及各种传感器等，若发现部件异常，则给出异常状态指示，并将系统异常信息上传至监控后台，方便运维人员及时发现故障，减少处理时间，提高解决故障的效率。</p> <p>3、轮式机器人参数：</p> <p>1)、机器人重量:55kg、 尺寸：长 750mm×宽 460mm×高 690mm</p> <p>2)、防护等级：IP55</p> <p>3)、典型功耗：200W、供电方式：锂电池、锂电池电压 24V、行走方式：四轮八驱全向；</p> <p>4)、定位精度：±10mm</p> <p>5)、行走速度：1.1m/s、行走安全：激光雷达、定位方式：3DSLAM 导航、转弯半径：0.5m</p> <p>6)、爬坡能力：31°、越障能力：80mm、涉水能力：200mm、续航时间：6h、刹车距离：0.2m（最大速度紧急刹车）</p> <p>7)、通信方式：WIFI+4G</p> <p>8)、网络方式：公网及 APN 专网</p> <p>9)、IP 防护：IP65</p> <p>10)、云台： 水平转动：-180° ~+180° 、 垂直方向：-90° ~+90° 、 转动速度水平方向 0.1~80° /s、 垂直方向 0.1~40° /s、 重复到点精度 0.05° 、 供电电源:DC24V</p> <p>11)、可见光相机： 机芯类型：一体化网络机芯、 分辨率：1920×1080 像素、 焦距：4.5-135mm、</p>
--	---	---




  	<p>变倍：30 倍光学变倍、</p> <p>水平视场角：65.1-2.34 度(广角-望远)、</p> <p>信噪比：52dB、</p> <p>变倍速度：3 秒(光学，广角望远)、</p> <p>曝光模式：自动曝光/光圈优先/快门优先/手动曝光、聚焦方式：自动/手动/半自动</p> <p>12)、红外热像仪：</p> <p>传感器类型：非制冷焦平面、</p> <p>波长范围：7.5-14 μm、</p> <p>分辨率：384 × 288 像素、</p> <p>测温范围：-20℃~150℃、</p> <p>测温精度：±2℃ 或读数的±2%、</p> <p>帧频：25Hz、</p> <p>视场角：39° ×30°、</p> <p>焦距：15mm；</p> <p>13)、防跌落传感器防跌落检测检测：</p> <p>探测距离：0.1~3.0 米、</p> <p>检测精度：10cm、</p> <p>更新频率：21Hz、</p> <p>工作寿命：2 年以上</p> <p>14)、温湿度传感器环境温度检测：</p> <p>测量范围：-40℃~+80℃、</p> <p>测量精度：±1℃ (典型值)、</p> <p>长期漂移：0.09℃/年、</p> <p>响应时间：4.5 秒 (典型值)；</p> <p>环境湿度检测：测量范围：0.1~99.9%RH、辨能力：1%RH、测量精度：±2%RH (典型值)、长期漂移：1%RH/年、响应时间：4.5 秒</p> <p>15)、语音对讲、扬声器：扬声器功率 5W、拾音器：灵敏度-30dB</p> <p>16)、静电放电抗扰度：GB/T 17626.2 《试验和测量技术静电放电抗扰度试验》中第 5 章规定的试验等级为 4 级的静电放电试验射频电磁场辐射：抗扰度 GB/T 17626.3 《试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验》中第 5 章规定的试验等级为 3 级的辐射电磁场干扰试验工频磁场抗扰度：GB/T17626.8 试验和测量技术工频磁场抗扰度试验 ” 中第 5 章规定的试验等级为 5 级的工频磁场干扰试验高低</p>
---	--




		<p>温性能: GB/T2423.2 试验 Bb 中严酷等级为: 温度+45℃、持续时间 2h 的高温试验; GB/T 2423.1 试验 Ab 中严酷等级为: 温度-25℃、持续时间 2h 的低温试验</p> <p>17) 提供机器人控制系统和机器人自主定位充电桩方法相关的自主知识产权</p>
4	充电站	<p>技术参数:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、供电形式: 接触式充电桩 2、设备形式: 落地式 3、供电电源: 交流 220V±10%, 频率 45Hz~60Hz 4、最大功率: 500W 5、充电电压电流: 29.2V, 10A 6、保护功能: 支持过压、过流、短路、漏电等保护功能, 防止意外发生。
5	无人机数据采集系统	<p>Matrice 350 RTK 搭载的飞行器及传感器系统均采用了冗沉设计, 能最大限度保障飞行安全。同时还具备六向双目视觉和红外传感功能, 可全方位避障, 能有效探测 30 米以内微小障碍物。并且新增了机臂到位检测功能, 有效地防止了飞机机翼与周边的障碍物产生碰撞的可能性, 让飞行更加安全。</p> <p>技术参数:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)、飞行器: 尺寸 (展开状态, 不含桨叶): 长 810mm, 宽 670mm, 高 430mm, 对称电机轴距: 895mm 2)、空机重量: (不含电池): 3.77 千克 3)、单云台减震球最大负重: 960 克 4)、最大起飞重量: 9.2 千克 5)、工作频率: 2.4000 GHz 至 2.4835 GHz、5.150 GHz 至 5.250 GHz (CE: 5.170 GHz 至 5.250 GHz)、5.725 GHz 至 5.850 GHz 6)、悬停精度 (无风或微风环境) 垂直: ±0.1 米、水平: ±0.3 米 7)、RTK 位置精度 (在 RTK FIX 时): 1 厘米+1 ppm 8)、最大旋转角速度: 俯仰轴: 300° /秒、航向轴: 100° /秒、最大俯仰角度: 30° 9)、最大下降速度 (垂直): 5 米/秒、最大倾斜下降速度: 7 米/秒、最大水平飞行速度: 23 米/秒 10)、最大飞行海拔高度: 5000 米; 使用 2110s 桨叶, 起飞重量 7.4 千克时。最大飞行海拔高度 7000 米 11)适配 DJI 云台:支持禅思 H20、禅思 H20T、禅思 H20N、禅思 P1、禅思 L1 12)、第三方负载: 支持基于 DJI Payload SDK 的认证负载 13)、支持云台安装方式: 下置单云台、上置单云台、下置多云台、下置单云台 + 上




		<p>置单云台、下置双云台 + 上置单云台；</p> <p>14)、IP 防护等级： IP55 工作环境温度： -20 ° C 至 50° C</p> <p>15)、遥控器： 显示屏 7.02 英寸触控液晶显示屏， 分辨率 1920×1200，最大亮度 1200 尼特、GNSSGPS + Galileo + BeiDou</p> <p>16)、内置电池：类型：Li-ion（容量 6500 mAh/）、外置电池：容量 4920 毫安时、工作环境温度：-20℃至 50℃</p> <p>17)、AI 边缘计算系统(含 4G 通信模块)：体积：≤94mm*59mm*37mm、重量：213g、接口：USB3.0*3, MIPI*2, UART*3, SPI, CAN, GPIO, 千兆网口, MiniPCIE、搭载 NVIDIA Jetson Orin NX 16GB 模块，提供最高 100TOPS 浮点运算能力。</p> <p>包含：E-Port 开发套件模块、RTK 4G 图传套件、 G1 光电三轴云台吊舱、 Intel RealSense D435i 立体深度相机模块、激光扫描测距雷达 LDS-50C-3 模块</p>
<p>6</p>	<p>巡检系统综合管理平台</p>  	<p>技术参数：</p> <p>基于对等网络的监控站，基于“B/S”模式的 WEB 数据浏览与运行平台构成，利用网络技术把上述系统集成成为一个整体，通过机器人、摄像头等智能监测设备，利用图像识别技术有效补充在线监测设备、人员巡检的不足，并通过数据分析等方法，建立一套适用于巡检区域安全及管理的一种方法，实现资源共享和信息互通，建立巡检区域中各子系统的联动和快速反应机制，达到各系统协调运行。具备一定的扩展接口能力，提供与其他系统等的接口，平台内配置机器人巡检模块实现对户内轮式机器人、室内轨道式巡检机器人的远程控制，系统提供 WEB 页面，支持集成到生产管理系统中，在浏览器内输入地址，即可进入监控界面。在此操控界面中可以实现视频查看、设备控制、运动控制、数据采集、巡检模式切换等功能。</p> <p>1)、系统接入功能：支持接入第三方市场上主流视频类设备，提供机器人以及系统相关的业务接口,根据需求具有二次开放的能力，支持同 5G 专网网络环境下 50 个机器人的统一调度管理:对每日施工作业环境的自动感知，具有重新自动组织巡检路线功能:支持被系统第三方平台整合集成。</p> <p>2)、数据存储功能：数据存储功能及标称存储时间如下：系统数据及运行日志数据存储时间：1 年；图片、缺陷视频等文件存储时间：1 年；音频、静默监视图片存储时间：3 个月；巡视结果、告警数据等结构化数据存储时间：3 年。数据存储时间可根据实际情况进行更改。</p> <p>3)、具有如下数据接入功能：</p> <p>a)接入所有设备的各类型告警信息及告警图片、视频；</p> <p>b)对接入定点相机、云台进行二次算法处理，算法类型包含但不限于:表计读数、设</p>




  	<p>备状态、开关指示灯、火焰烟雾、跑冒滴漏、人员安全行为、设备外观破损锈蚀等，标称识别准确率 99%以上，</p> <p>4)、网络通信能力：支持 wifi、有线网络、4G/5G 网络接入方式。当使用 5G 网络接入设备数据时：</p> <p>a)、能保证在网络 20%丢包情况下，数据完整、声音清晰、视频流畅无卡顿；</p> <p>b)、40%丢包情况下声音清晰、视频流畅。80%丢包情况下音频传输正常；</p> <p>c)、下行网络带宽不低于：100MHz，上行网络带宽不低于：20MHz</p> <p>5)、具备提供巡检时采集、存储可见光和红外视频的功能，并支持视频的播放、停止、全屏显示等功能。</p> <p>6)、巡检信息可通过网络传输到集控室，方便集控人员对现场作业场景进行实时视频监控；系统能实时记录、下传并在本地监控后台上在厂、在线的所有智能巡检（巡检）机器人的工作状态等信息。</p> <p>7)、系统提供巡检点上采集、存储的红外热图功能，并能够从红外热图中提取温度信息。</p> <p>8)、系统提供手动控制和自动控制两种对机器人的控制方式，并能在两种控制模式间任意切换。手动控制功能可实现对机器人车体、云台、可见光摄像机和红外热像仪的控制操作。自动控制时，系统能够在全自主的模式下，根据预先设定的任务或者由用户临时指定的任务，通过机器人各功能单元的配合实现对设备的检测功能。</p> <p>9)、系统可提供显示、存储巡检机器人相关信息的功能，具体包括：机器人驱动诊断信息、告警信息、电源低电量信息及低电量联动等</p> <p>10)、系统可实现事项显示功能，事项应根据、事项来源分类显示，同时系统提供历史事项查询功能。</p> <p>11)、系统应能将巡检任务中采集到的可见光图像、红外图像、表计读数、噪音分析、各指定检测气体含量等信息存储在本地监控后台的巡检数据库中。</p> <p>12)、系统后台将按照人工巡视路径每经过一个巡检点可以展示巡检设备地点及巡检结果，平台支持巡检任务规划功能的可编辑巡检点 10000 个。</p> <p>13)、巡检机器人执行任务的过程中，能够将所记录的图像或视频信息通过无线网络实时传回主控室，并自动记录拍摄地点和时间等信息。巡检机器人管理软件支持巡检报告的报表生成，支持操作、告警和系统日志记录。</p> <p>14)、系统可根据采集系统采集的图像信息，进行自动识别比对，从而对设备的运行状态及环境情况进行全方位监控，诊断设备的运行健康状态。同时显示设备异常的告警数据，可查看设备异常数据的图像。</p>
---	--




<p>7</p>	<p>轨道巡检机器人平台</p>	<p>1、总体：机器人的最大升降行程能达到 1.4 米。机器人的主要部件包括：车体、驱动电机、控制版、电动升降臂、旋转云台、高清摄像头、红外摄像头、环境传感器、避障雷达、音频传感器、7 寸显示屏、应急锂电池、炫彩状态灯等。</p> <p>1) 有边缘计算的功能，所有采集的图像和设备参数均在机器人本体内完成数据处理分析，将分析结果上传巡检专用服务器。同时巡检机器人还需要具备边缘存储功能，当网络信号异常时将数据缓存在机器人本地，网络信号恢复后补传或续传。</p> <p>2) 系统兼容国产化 AI 架构。</p> <p>2、技术要求：</p> <p>通过本体搭载的高清可见光摄像机、红外热成像仪、环境及气体检测传感器对待巡检对象进行表计读数抄录、位置状态识别、表面温度检测以及机器人所处位置的局部环境监测。</p> <p>软件系统全部运行于机器人内置的高性能 ARM 架构服务器上，采用模块化分层设计，架构清晰外部接口齐备。驱动层负责机器人的运动控制、各传感器的接入与数据采集；业务层负责机器人状态监控、任务调度、图像识别、巡检数据的汇总分析、告警判断等业务逻辑处理；应用层采用“B/S”架构，实现跨平台统一的用户交互，同时提供 API 接口可与外部系统的数据交互。</p> <p>通信控制箱为机器人提供对外网络连接，滑触线版本的机器人搭配的通信控制箱同时还兼具为机器人提供 7×24 小时供电的功能。</p> <p>4、功能要求</p> <p>1) 图像识别：视频识别是室内挂轨式巡检机器人系统的核心功能之一，通过机器人自身携带的可见光摄像机，完成视频图像的数据采集，通过自主开发的高精度图像识别算法，对图像数据进行智能分析处理，识别图像内容。图像识别功能能够准确识别室内的仪表、压板、开关、指示灯、设备外观等多种表计，并能进行表计自动读数，从而全面掌握站内电力设备及环境的状态信息。</p> <p>2) 红外测温：挂轨机器人利用自身携带的红外热成像仪对室内电力设备温度数据进行采集，然后将采集的数据进行分析，进而诊断出致热型设备故障及热缺陷，触发相应报警。红外测温功能包括红外普测、精确测温、遥控测温等。巡检任务执行完成后会自动生成任务报表，实现对配电房设备及环境温度的高密度、高颗粒度检测与多维度分析管理。</p> <p>3) 动态环境测温：挂轨机器人能对气体、温度、湿度等环境信息进行实时监控，为运维人员分析设备运行状态提供全方面信息。</p> <p>挂轨机器人自身携带的环境监测模块，具备监测环境中的有害气体、温度、湿度、</p>
----------	------------------	--

  	<p>烟雾等环境信息。机器人实时采集的环境信息及时传输到控制中心，为操控人员提供现场环境信息，当监测到有害气体超标时，系统将进行报警，以提示运维人员及时处理。</p> <p>4) 语音对讲：挂轨机器人的双向语音功能是指站内工作人员能够在巡检机器人管理后台和机器人之间进行对讲，本功能的实现是通过开启巡检机器人管理后台的语音对讲，可用于管理后台对现场工作远程指挥或紧急情况下要求快速撤离。</p> <p>5) 自检：挂轨机器人作为巡检系统的主体，搭载主要的检测设备在前端采集各类数据信息。为了保证机器人日常工作的开展，机器人在启动巡检前均会进行自检，自检内容包括红外热成像仪、高清相机、电机、云台、内部存储以及各种传感器等，若发现部件异常，则给出异常状态指示，并将系统异常信息上传至监控后台，方便运维人员及时发现故障，减少处理时间，提高解决故障的效率。</p> <p>6) 轨道机器人技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、整机尺寸：400mm×260mm×690mm 2、重量：25kg 3、功耗典型功耗：65W、峰值功耗：150W 4、防护等级：IP55 5、工作温度：-20℃ ~ +60℃、工作湿度：0%Rh~ 95%Rh，无凝结 6、交变湿热性能：通过 GB/T 2423.4 规定的交变湿热性能试验 7、振动性能：通过 GB/T 2423.10 规定的正弦振动试验 8、静电放电：通过 GB/T 17626 严酷等级：4 级抗扰度试验 9、射频电磁场：通过 GB/T 17626 严酷等级：3 级抗扰度试验 10、工频电磁场：通过 GB/T 17626 严酷等级：5 级抗扰度试验 11、最大行走速度：1m/s、制动距离最大速度下制动距离 0.49m 12、最小转弯半径：990mm 13、里程计定位，RFID 校准 14、行走定位精度：5mm 15、最大升降行程：1.4m 16、最大升降速度：0.3m/s 17、升降定位精度：3mm 18、水平方向旋转角度：-90° ~ +210° 19、垂直方向旋转角度：-90° ~ +90° 20、旋转精度旋转精度：0.2°
---	---




		<p>21、摄像机分辨率：1920×1080 像素；焦距 2.8mm~12mm</p> <p>22、变焦倍数：4 倍光学变焦</p> <p>23、水平视场角：115° ~33.8 °</p> <p>24、红外热成像仪：分辨率：384×288 像素、焦距： 4mm、视场角 90.3° × 68.7 °</p> <p>25、测温精度：±2℃或读数的±2%（取大值）</p> <p>26、传感器：温湿度传感器、烟雾探测器、CH4 浓度传感器、H2S 浓度传感、CO 浓度传感器。</p> <p>27、电源系统：滑触线供电、滑触线电压 DC28V</p> <p>28、通信方式：电力载波</p> <p>29、支持公网及 APN 专网</p> <p>30、辅助系统：行走避障、配备前、后、下三向超声波避障雷达</p> <p>31、弱光巡检：LED 补光灯 配备补光灯，弱光环境下可见光成像补光</p> <p>32、双向对讲、配备高灵敏度拾音器配、备扬声器</p> <p>33、配备 7 英寸液晶屏幕，配备状态指示灯，指示机器人工作状态。</p>
<p>8</p>	<p>六轴协作机械臂（含电子皮肤）</p>  	<p>一、主体参数：</p> <p>1.本体重量：25kg</p> <p>2.最大负载：5kg</p> <p>3.最大臂长（工作半径）：900mm</p> <p>4.输入电压：AC100-240V</p> <p>5.操作最大功率：250W</p> <p>6.最大运动范围：（ 5 个关节自由度±360° ）</p> <p>a)J1： ±360 °</p> <p>b)J2： ±360 °</p> <p>c)J3： ±160 °</p> <p>d)J4： ±360 °</p> <p>e)J5： ±360 °</p> <p>f)J6： ±360 °</p> <p>7.最大运动速度：</p> <p>a)J1/J2： 120 ° /s</p> <p>b)J3/J4/J5/J6： 180 ° /s</p> <p>8.末端 I/O： DI * 2； DO * 2； AI * 2</p>

	  	<p>9.通信方式: TCP/IP, Modbus, 无线网络</p> <p>10.编程语言: 支持 Blockly、图形化编程、Lua 等编程。</p> <p>11.安装方式: 落地式</p> <p>12.防护等级: IP54</p> <p>13.具备末端智能控制面板</p> <p>控制系统:</p> <p>14.控制轴数: 6 轴, 可增加外部扩展轴</p> <p>15.拖动示教: 支持机器人零力拖动, 快速完成手持示教。</p> <p>16.轨迹复现: 拖动示教过程中可记录整段轨迹和末端动作, 示教后可将全轨迹复现, 所教即所得。</p> <p>17.碰撞检测: 当机器人和外界障碍物发生碰撞后, 可利用自身电流变化感知到碰撞, 进行停机保护。</p> <p>18.支持非接触碰撞停止: 可扩展电子皮肤, 实现非接触的碰撞检测, 检测到障碍物后可自动停止, 避免引起接触伤害。</p> <p>19.支持非接触自主避障: 可扩展电子皮肤, 检测到障碍物后可自主规划路径, 躲避障碍物, 实现安全生产不停机。</p> <p>20.支持主动柔顺装配: 机器人可实现力位混合控制, 在柔性装配中根据位置和力度大小进行控制, 实现机器人的柔顺装配。</p> <p>21.示教方法: 手持示教器/APP</p> <p>22.通信接口: Ethernet</p> <p>23.I/O 接口: 16 路数字输出; 16 路数字输入/输出(复用); 2 路模拟输出(0V-10V 电压, 4mA-20mA 电流); 2 路模拟输入(0V-10V 电压, 4mA-20mA 电流)</p> <p>24.重复定位精度: 0.03mm</p> <p>25.防护等级: IP20</p> <p>26.安全功能: 紧急停止功能、预留外部安全接口(可通过 I/O 接口控制)</p> <p>27.指示灯状态: 正常上电时, 指示灯红色常亮; 下电时, 指示灯熄灭</p> <p>28.维护: 诊断软件工具/断电零位保存功能/预留远程服务功能</p> <p>29.机器人通过平均无故障时间(MTBF)30000 小时认定。</p> <p>二、安全功能:</p> <p>采用碰前预感知技术, 在保证高生产效率的同时, 为协作机器人提供非接触式的接近感知与碰撞预防等人机协作安全性解决方案。</p> <p>1、人体与机器碰撞接触部位:</p>
--	---	--

	  	<p>序号、身体区域、机器人部位、备注（用户速度限制）</p> <ol style="list-style-type: none"> (1). 手与手指 TCP V250mm/s (2). 颈部 TCP V280mm/s (3). 胸部 TCP V150mm/s (4).颈部 腕关节 3 V150mm/s (5).胸部 腕关节 3 V150mm/s (6).手与手指 腕关节 3 V250mm/s (7). 颈部 肘关节 V150mm/s (8). 胸部 肘关节 V150mm/s (9). 手与手指 肘关节 V180mm/s 接近暂停——动态感知接近安全皮肤 15cm 以内的侵入体，在 10ms 内迅速响应，0.1s 内实现急停，实现高效的碰撞防护。侵入体离开后，机器人自动恢复运行，不影响生产效率； <p>2、机器人碰撞部位对特定身体部位的准静态力： 机器人部位/身体部位、准静态力平均值：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1).TCP/手与手指 0.556 (2).TCP/颈部 0.243 (3).TCP/胸部 31.05 (4).腕关节 3/颈部 0.57 (5).腕关节 3/胸部 1.613 (6).腕关节 3/手与手指 1.906 (7).肘关节/颈部 0.433 (8).肘关节/胸部 1.98 (9).肘关节/手与手指 1.967 <p>三、机器人控制与编程软件：</p> <p>（一）总体技术性能</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、软件满足工业级机器人编程使用； 2、软件界面操作友好，支持用户二次开发； 3、支持机器人仿真 4、软件支持运行 win7 64 位、win10 32/64 操作系统环境； 5、软件支持如下基本硬件运行环境：CPU：I3 或同等性能及以上；内存 4G 或以上； <p>（二）详细</p>
--	---	--




  	<p>1、支持提供网线连接与 WiFi 连接两种与智能机器人快速连接功能</p> <p>(1) WiFi 连接过程中，为便于快速识别，可搜索并连接智能机器人 WiFi，WiFi 命名格式为：“品牌_WIFI_智能机器人底座上的编号”。</p> <p>(2) 智能机器人具备默认 IP 设置，连接过程中，如无法快速识别，可通过自定义方式设置智能机器人 IP 地址进行设置，可设置真实控制器、虚拟控制器；</p> <p>2、使能功能：可通过示教界面的使能图标进行使能设置，此时可点动机械臂或对机械臂进行回零等操作，或通过运行程序控制机械臂运动。</p> <p>3、全局速率设置：可通过相应界面进行全局修改机械臂点动和再现的运动速率。</p> <p>4、报警功能：当点动或存点的方法不正确或智能机器人使用不当时可进行报警并给出相应警示图标提示。</p> <p>(1) 根据报警情况，可通过软件操作，硬件操作，重启等方式进行报警清除；</p> <p>(2) 报警信息需包含：编号、类型、级别、原因、解决办法等相关数据帮助用户快速处理报警</p> <p>5、末端负载设置：用户可通过软件界面设置智能机器人末端负载的重量与惯量、将其设定在运行范围值内、从而优化智能机器人的运动，抑制振动、缩短作业时间。</p> <p>6、图形化编程：可通过积木式的图型编程方式编写机械臂控制指令与脚本编程满足非专业人员的使用需求</p> <p>(1) 提供编程所需的积木指令，可以按照分类及颜色查找所需的积木。</p> <p>(2) 指令能行可包括事件、控制、运算、变量、函数、IO、运动、通信（Modbus、TCP）、相机、码垛等</p> <p>(3) 可通过拖放方式将积木指令快速添加至代码编区</p> <p>(4) 可将图形编程程序转化为对应脚本代码，并复制代码至“脚本编程”模块查看运行状态；</p> <p>7、脚本编程：</p> <p>(1) 脚本编程需支持 lua 等主流脚本语言，且支持 ≥ 5 线程的多线程编程。</p> <p>(2) 可提供智能机器人控制与编程常用的代码工程模板供脚本编程使用。工程模板包括但不限于：DynamicTracking、ElapsedTime、Modbus_Coil、Modbus_Hold、MoveJ_4Axis、MoveJ_6Axis、Pallet、TCPClient、TCPClient_MultiThread、TCPClient、TCPClient_MultiThread、UDPCliet、UDPServer、Vision</p> <p>(3) 脚本编程需以工程形式来管理，具备包含如存点信息、全局变量、程序文件等。</p> <p>(4) 提供保存、撤销、重做、复制、剪切、粘贴、注释等常用编程按钮功能</p>
---	---




		<p>(5) 提供常用 API 指令库，包括但不限于运动、运动参数、姿态获取、坐标系设置、负载设置、安全设置、程序管理、I/O、TCP/UDP、Modbus、轨迹复现、码垛、传送带跟踪、六维力传感器、编码器、末端设置、视觉等常用 API 指令</p> <p>8、提供矩阵码垛、轨迹示教、动态跟踪、视觉配置等常用智能机器人编程与控制工艺包</p> <p>9、提供常用工具配置功能，包括基础信息、日志、网络配置、机器人状态、调试工具、虚拟仿真、WiFi 设置等。</p> <p>10、支持软件虚拟仿真功能，用户点动或运行机械臂时，可通过虚拟仿真界面实时查看机械臂运动状况</p>
<p>9</p>	<p>轨道机器人控制系统</p>	<p>技术参数：</p> <p>一、本地软件控制系统全部运行于机器人内置的 ARM 架构服务器上，采用模块化分层设计，架构清晰外部接口齐备。驱动层负责机器人的运动控制、各传感器的接入与数据采集；业务层负责机器人状态监控、任务调度、图像识别、巡检数据的汇总分析、告警判断等业务逻辑处理；应用层采用“B/S”架构，实现跨平台统一的用户交互，同时提供 API 接口可与外部系统的数据交互。</p> <p>二、考虑网络安全问题，机器人系统通过信息系统安全等级保护三级。</p> <p>三、控制系统包含以下功能模块：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1).登录：通过谷歌浏览器，访问机器人 IP 地址，登进机器人系统 2).登出：退出机器人系统，返回至机器人登录页 3).机型：显示当前机器人型号 4).气象信息：实时显示通过附属设备接入的气象站采集的气象信息 5).告警提示：红色高亮提示存在未处理的告警记录，包含巡检对象告警、环境告警、系统告警 6).急停/取消急停：机器人异常时，对机器人进行紧急停车 7).Web 告警语音播报开关：开启/关闭 Web 告警语音播报功能 8).电池电量：实时显示机器人电量及状态，状态包含正常、低电量、充电中 9).网络信号强度实时显示当前 Web 电脑与机器人的通信信号强度 10).运动信息：实时显示机器人行走方向、行走速度、升降臂速度等运动信息 11).巡检信息：实时显示机器人巡检状态、巡检进度等巡检信息 12).环境信息：实时显示机器人集成的环境传感器采集的信息 13).位姿信息：实时显示机器人当前坐标 X、升降臂位置、云台角度等位姿信息 14).实时地图：在地图上实时显示巡检点、充电桩、机器人、RFID 等地图相关信




	  	<p>息</p> <p>15).可将实时视频： 实时显示可见光视频，并支持抓拍、录像、录音等可见光相关操作</p> <p>16).热成像实时视频： 实时显示热成像视频，并支持抓拍、录像等热成像相关操作</p> <p>17).巡检结果&告警信息：显示巡检对象数据、巡检对象告警、环境告警、系统告警记录</p> <p>18).模块切换&机器人控制：支持切换任务模式、远程模式、手持模式；在远程模式下，支持对机器人移动、升降臂等控制。</p> <p>19).任务日历：以日历方式展示每天的任务记录或计划，支持列表、宫格两种排列方式</p> <p>20).巡检对象告警：展示机器人巡检过程中巡检对象的告警记录等。</p> <p>21).环境告警：展示机器人集成的环境传感器采集信息的告警记录。</p> <p>22).系统告警：展示机器人触发的系统类告警记录，如电池电量过低</p> <p>23).巡检报告：以巡检任务执行记录为维度，对巡检报告进行展示，支持导出 PDF 和 Excel 格式</p> <p>24).历史数据：以单个巡检对象为维度，展示巡检对象的历史巡检曲线和数据</p> <p>25).对比分析：对同类巡检对象的历史数据进行对比分析，如温度分析、电压分析、压力分析数据环比警告</p> <p>26).任务模板：前期创建和维护任务模板，便于后期快速生成任务</p> <p>27).任务管理：管理已经生成的任务，包含即时任务、定期任务、周期任务</p> <p>28).告警规则：设置告警触发阈值，包含巡检对象告警规则、环境告警规则、系统告警规则</p> <p>29).采集库：统一入口查看手动采集或巡检任务过程中采集的图片、视频、音频</p> <p>30).巡检点查看：查看在 QT 运维部署工具上已配置的巡检点、巡检对象、算法标定等信息</p> <p>31).附属设备：管理在 QT 运维部署工具上已部署的与机器人直接相关的附属设备，包含门、充电桩、气象站（如有）</p> <p>32).部署设置：导入在 QT 运维部署工具上已经配置的机器人出厂适配、算法标定等配置文件</p> <p>33).机器人信息：展示机器人疲劳运行统计、资源使用统计</p> <p>34).版本管理：查看各子系统当前版本，支持各子系统本地单独升级</p> <p>四、 AI 算法：包含指示灯、指针表针、压板、空气开关、液位计、数字仪表、放</p>
--	---	--


		<p>钮开关、刀阀、阀门把手等</p> <p>五、二次开发支持</p> <p>1)、提供机器人模型、运动开发 SDK 和 API、运动开发 Demo，提供详细的二次开发手册；</p> <p>2)、提供感知开发软件接口，提供识别跟随功能源码，提供详细的使用手册和二次开发手册；内置 ROS 系统，支持快速二次开发；</p> <p>3)、提供安卓端机器人控制应用程序，实现低时延实时图传及运动控制。</p>
<p>10</p>	<p>工业智能相机及视觉系统</p>	<p>一、硬件参数：</p> <p>1.有效像素：160 万</p> <p>2.色彩：彩色</p> <p>3.分辨率：1408*1024</p> <p>4.增益：0~15 dB</p> <p>5.靶面尺寸：1/2.9"</p> <p>6.最大采集帧率：60 fps</p> <p>7.曝光时间：16 μs~1sec</p> <p>8.像素格式：RGB 8, Mono 8</p> <p>9.数据接口：Fast Ethernet (100Mbit/s)</p> <p>10.供电：24 VDC</p> <p>11.镜头接口：M12-mount，机械对焦</p> <p>12.焦距：12.4mm</p> <p>13.外形尺寸：65.2mm*65.2mm*47mm</p> <p>14.重量：280 g</p> <p>15.光源：</p> <p>1)发光颜色：白色（默认出厂）/红色/蓝色/近红外</p> <p>2) LED 数量：14 颗发光二极管</p> <p>16.传感器类型：CMOS，全局快门</p> <p>17.通讯协议：RS-232、TCP、UDP、FTP、Modbus、PROFINET、EtherNet/IP 等</p> <p>18.防护等级：IP67</p> <p>19.温度：工作温度 0~50℃,储藏温度-30~70℃</p> <p>20.湿度：20%~95%RH 无冷凝</p> <p>21.视觉工具：</p>

	<p>1)计数工具：3 个（斑点计数、边缘计数、图案计数）</p> <p>2)缺陷工具：1 个（异常检测）；</p> <p>3)有无工具：5 个（圆有无、直线有无、斑点有无、边缘有无、图案有无）；</p> <p>4)定位工具：3 个（标定、定位、位置修正）；</p> <p>5)逻辑工具：6 个（分支控制、条件判断、逻辑判断、组合判断、字符判断、变量计算）；</p> <p>6)测量工具：10 个（颜色面积、线线角度、直径测量、亮度均值、对比度 测量、宽度测量、点线测量、灰度面积、直线角度、节距检测）；</p> <p>7)识别工具：4 个（字符识别、颜色比较、码识别、颜色识别）；</p> <p>二、视觉系统软件参数：</p> <p>1. 机器视觉系统平台需集成多种算法组件，可适用多种应用场景，可快速组合算法， 可实现对工业或非工业等多种场景中的定位、检测、测量、识别等多种机器视觉功能。</p> <p>2. 提供组件拖放式操作和 C#编程两种机器视觉方案搭建模式，可满足不同技术背景人员快速搭建，无需编程即可构建视觉应用方案。</p> <p>3. 界面设计需基于以用户体验为中心的理念，提供图片式可视化操作界面。</p> <p>4. 支持需要才可见的显示方式，最大限度的节省有限的屏幕显示空间。</p> <p>5. 支持多平台运行，适应 Windows 7/ 10（32/64bit 操作系统），兼容性高。</p> <p>6. 平台支持基本硬件运行环境： CPU： Intel 3845 或同等性能及以上； 内存： 4G 或以上； USB 接口： USB3.0 一个以上；</p> <p>7. 图像采集： 图像采集可设置图像的来源，有加载本地图像、连接相机取图两种方式， 还可以存储图像。具体须提供图像源、多图采集、输出图像、缓存图像、光源等功能。</p> <p>8. 定位功能： 提供 23 种定位功能，具体包括高精度特征匹配、快速特征 匹配、灰度匹配、图像定位、圆查找、直线查找、 BLOB 分析、卡尺工具、边缘 查找、位置修正、矩形检测、顶点检测、边缘交点、平行线查找、四边形查找、直线查找、多直线查找、BLOB 标签、路径提取、角平分线、中线查找、平行线计算、垂线查找等功能。</p> <p>9. 测量功能： 提供 10 种测量方式，具体如线圆测量、圆圆测量、点圆测量、点线测量、线线测量、点点测量、亮度测量、像素统计、间距检测、直方图工具等</p> <p>10. 图像生成功能： 提供 3 种图像生成方式， 具体如圆拟合、直线拟合、几何创建等。</p>
--	--

  	<p>11. 识别功能：提供 3 的识别方式，具体如二维码识别、条码识别、字符识别等。</p> <p>12. 标定功能：提供 7 种标定方式，具体如相机标定、标定板标定、N 点标定、畸变标定、映射标定、N 图像标定、标定加载等</p> <p>13. 运算功能：提供 7 种运算方式，具体如单点对位、旋转计算、点集对位、标定转换、单位转换、线对位、变量计算等。</p> <p>14. 图像处理功能：提供 19 种图形处理功能，具体如图形组合、形态学处理、图像二值化、图像滤波、图像增强、图像运算、畸变校正、清晰度评估、图像修正、阴影校正仿射变换、圆环展开、拷贝填充、帧平均、图像归一化、图像矫正、几何变换、图像拼接、多图融合等</p> <p>15. 颜色处理：提供 4 种颜色处理方式，具体如颜色抽取、颜色测量、颜色转换、颜色识别；</p> <p>16. 缺陷检测：提供 9 种缺陷检测技术，具体如字符缺陷、圆弧边缘缺陷检测、直线边缘缺陷检测、圆弧对缺陷检测、直线对缺陷检测、边缘组合缺陷检测、边缘对组合缺陷检测、边缘模型缺陷检测、边缘对模型缺陷检测、缺陷对比。</p> <p>17. 逻辑工具：提供 13 个逻辑工具，具体如条件检测、分值模块、分支字符、文本保存、逻辑、格式化、字符比较、脚本、Group、点集、耗时统计、数据集、延时等待等；</p> <p>18. 通信功能：提供 5 种通信功能，具体如接收数据、发送数据、相机 IO 通信、协议解析、协议组装等</p> <p>19. 机器人命令：提供基本机器人命令，具体如提供运动到点、速度比例、回零校准、吸盘开关、爪子开关、激光开关、IO 功能复用、IO 输出、IO 输入等</p> <p>20. 系统功能：提供日志、通信管理、控制器管理、相机管理等功能：</p> <p>(1) 日志：支持提供日志生成时间、类别、相应时间等信息</p> <p>(2) 通信管理：提供设备管理、接收事件、发送事件等功能，其中设备管理需支持多厂家通信协议类型，具体如：汇川 H2U、基恩士 KV、松下 MewTocol、三菱 MC、ModBus 通信、EtherNet/IP CIP、欧姆龙 Fins TCP、欧姆龙 Fins UDP、欧姆龙 HostLink 串口、串口、西门子 S7-200Smart、西门子 S7、TCP 客户端、TCP 服务端、UDP 等。且可根据不同的协议类型设置相应的通信参数等。</p> <p>(3) 控制器管理：主要控制器列表管理、选择不同常见品牌与型号控制器、以及控制器基本参数设置。</p> <p>(4) 相机管理：支持相机列表管理（增加、删除、重命名等）、相机连接设置（选择相机、断线重连、实时取流等）、以及图像参数设置（图像宽度、高度、格式、帧</p>
---	---

		<p>率，曝光时间等)、增益设置等功能。</p> <p>21. 其它功能:</p> <p>(1) 支持对生成的视觉方案加密或非加密保存功能;</p> <p>(2) 支持创建一键标定引导、运行环境监测工具、标定板生成工具、自定义模块生成工具等常用视觉工具</p>
<p>11</p>	<p>柔性夹爪</p>   	<p>1.自重: 254g</p> <p>2.负载: 294g</p> <p>3.精度范围: $\pm 0.05\text{mm}$</p> <p>4.安全工作压力: $-80\sim 120\text{ kPa}$</p> <p>5.使用寿命: 150 万次</p> <p>6.驱动器</p> <p>1) 额定电压: $24\text{VDC} \pm 10\%$</p> <p>2) 额定功率: 18W</p> <p>3) 外壳材质: 铝合金阳极氧化</p> <p>4) 尺寸: $120*158*75\text{mm}$</p> <p>5) 净重: 980g</p> <p>6) 输出气压: $-80\sim 120\text{ kPa}$</p> <p>7) 寿命: 5000 小时以上</p> <p>8) 控制方式: 手动按钮、I/O、电平信号</p> <p>9) 防护等级: IP54</p> <p>10) 工作模式: 持续信号驱动</p> <p>11) 正压流量: 4 L/min</p> <p>12) 负压流量: 4 L/min 软件要求:</p> <p>1). 自主布局, 面向三维图形, 无需编程, 用户以拖拽方式快速搭建工程。可以对模型进行移动、旋转、编辑、装配等操作, 布局完成后的模型可被各种外设驱动。</p> <p>2). 物理引擎, 内置物理引擎, 创建的三维模型具有物理属性, 能模拟现实生活中的物理现象, 如: 运动、旋转和弹性碰撞等。在发生碰撞、摩擦、受力的运动模拟中, 不同的物理属性能得到不同的运动效果。</p> <p>3). 人机交互, 虚拟设备工作由控制设备通过程序驱动, 虚拟传感器能反馈场景的状态, 赋予了虚拟设备与实际设备相同的特性, 还能通过外部真实的控制面板或虚拟设备上的控制面板对虚拟设备进行操作。</p> <p>4). 场景三维操作, 通过键鼠能完成平移、旋转、缩放等操作, 可快速切换视角。具</p>

	  	<p>有三视图功能，支持顶视图、前视图、左视图，可多视角同时查看三维场景</p> <p>5).仿真场景操作向导，具有设备介绍功能，点击设备， 能显示设备的详细信息，设备信息可编辑。具有操作引导功能，引导使用者逐步完成操作，每一步操作都有相应提示，操作步骤可编辑。</p> <p>6).软件支持 VR 功能，可实现沉浸式虚拟现实 3D 体验，包含逼真工业现场 3D 音效仿真，使体验者身临其境。通过手柄可与场景进行互动操作。</p> <p>7).多授权模式，支持网络授权模式与加密狗授权模式</p> <p>8).在线更新，软件从云端检测是否有新版本，并提示相应操作。3D 模型支持云端更新，软件可查看云端模型并可在仿真场景内使用。</p> <p>9).海量模型，含一组完整且典型的工业设备的模型库，在仿真场景中可直接拖拽使用，并可设置模型的参数。包含主流品牌工业机器人、传送带、气动件、电机、按钮开关、传感器、视觉相机、数控机床、立体仓库、AGV、机器人夹具等。</p> <p>10).模型开发，从外部 CAD 文件导入 3D 部件， 在软件里赋予其参数和运动特性，生成用户自主开发的虚拟设备，虚拟设备能被外部控制器驱动，如 PLC、机器人示教器等。导入 3D 文件格式支持：STEP、STP、IGS、OBJ、FBX、STL 等。</p> <p>11).外设端口映射，仿真场景的虚拟设备通过多种通讯协议与外部控制器进行数据交换，支持 Modbus-RTU、ModbusTCP、OPCUA、S7 等总线通讯协议。通过设备数据映射表，把外部控制器端口与三维模型的内部端口建立映射关系，因此外部控制器能驱动虚拟设备工作，用户可自行修改数据映射表。</p> <p>12).电气系统集成，用于电气信号连接图设计，仿真场景的电气主控器件与被控制器件都有一个对应的电气符号，电气符号用图形表示，有名称与内部端口号。用画线方式连接不同端口，不同类型端口用不同颜色线条表示，完成电气信号连接图后可导出 Excel 格式的 IO 表。</p> <p>13).自动考评，软件具有数据实时采集与分析、自动评分功能。先由教师在软件上出题，自动生成评分规则，学员在考核过程中，软件实时记录学员的操作过程、执行结果、异常事件，并根据考试评分规则计算最终成绩，减轻教师批改工作量，提升教学质量。</p> <p>14).软件支持信号采集盒接入：可把仿真场景的虚拟设备映射到硬件端口，外部控制器（PLC、单片机等）可通过实际接线连接到硬件端口，并驱动场景的虚拟设备运行。</p> <p>15).硬件 PLC 仿真，软件支持主流品牌的硬件 PLC，与硬件 PLC 总线通讯，实时读取 PLC 信号，硬件 PLC 实时驱动仿真场景的虚拟设备运行。</p>
--	---	--

		<p>16).虚拟 PLC 仿真， 软件支持主流品牌的虚拟 PLC 仿真器， 虚拟 PLC 实时驱动仿真 场景的虚拟设备运行，PLC 编程开发软件能下载 PLC 程序、实时监控虚拟 PLC 的程序运行。</p> <p>17).组态软件调试，组态软件开发的模拟人机界面，可控制虚拟 PLC，对仿真场景的虚拟设备进行操作。</p> <p>18).数字孪生功能，按实际设备特性开发的虚拟设备，按 1:1 布局生产线，虚拟生产线与实际生产线通过端口映射设置实时交互数据，并保持同步运行，构成数字孪生功能。可以在虚拟生产线中完成性能分析与优化。</p> <p>19).支持云端实验，可与配套的教学资源网站完成在线实验，步骤包括但不限于：课件学习、视频学习、在线做仿真实验、工程下载、工程打开、开始考试、完成考试自动考评、上传考试结果。</p> <p>20).课程资源一体化集成，基于软件平台开发的课程资源，包括知识点、课件、微课视频、三维场景、参考程序、自动考核试卷等，通过标准格式导入到软件平台上，形成新形态互动一体化教材。相比传统教材，通过知识点，微课视频，三维场景互动操作等，提高学习效率。</p> <p>21).软件永久免费升级。</p>
--	---	---