

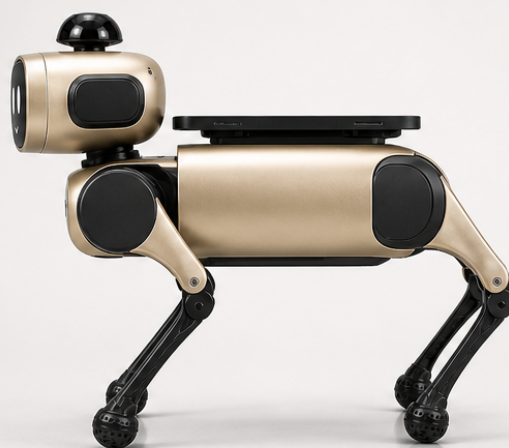


ENGINEERING PROTOTYPE

K2X机器狗

产品使用说明书

QUADRUPEL ROBOT USER MANUAL



适用产品

K2X 四足机器狗工程样机

文档编号

K2X-USER-MAN-001

版本

REV A / 2026-08-25

文档控制与快速导览

先确认版本、适用范围与状态标识

字段	内容	说明
文档编号	K2X-USER-MAN-001	产品使用说明书
版本状态	REV A	工程样机操作版
适用产品	K2X 四足机器狗	外观/结构/功能样机
使用对象	受训操作人员	非公众独立使用
参数状态	TBD	以样机铭牌和工程记录为准

REQUIRED

必须执行

涉及人员、设备或数据安全，任何功能不得绕过。

PROPOSED

建议流程

适用于当前样机，可随工程验证结果修订。

TBD

待确认参数

禁止作为采购、验收或量产承诺的最终依据。

章节导航

01 安全须知

02 产品认识

03 首次使用

04 充电与电池

05 启停与连接

06 基础操作

07 异常与急停

08 扩展与软件

09 维护与排查

安全须知

任何智能行为都不能覆盖安全极限

REQUIRED

工程样机仅限受训人员操作

使用前必须确认急停位置与有效性，并建立隔离区。发现未知状态时，先停止运动，再判断原因。

禁止事项

- 禁止在急停、关节限位、姿态保护或功率限制未验证时启用运动。
- 禁止在楼梯边缘、水边、机动车道、人群密集区及未经评估的斜坡运行。
- 禁止触摸运动中的关节、腿杆、足端与底部散热区域。
- 禁止使用非K2X批准的电池、充电器、线束或电源适配器。

- 禁止在机器人通电或关节有保持力时搬运、翻转或拆装。
- 禁止超出已批准的顶部载荷；当前额定载荷为TBD。
- 禁止遮挡传感器窗口、底部散热面或急停装置。
- 禁止通过软件、脚本或第三方控制器绕过安全边界。

开机前的三条安全确认

01 人

操作人员完成培训，旁观者退到安全区域。

02 机

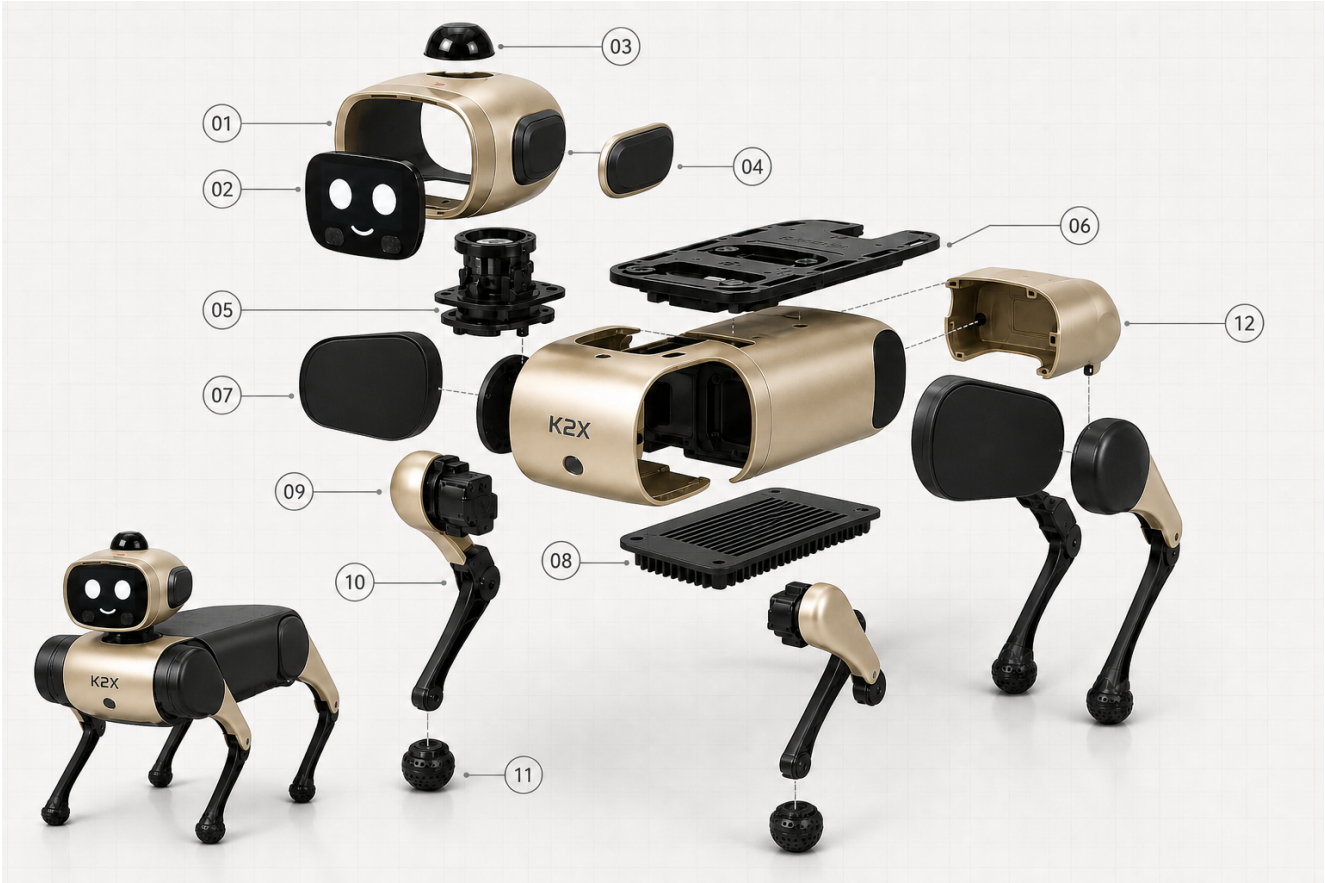
外观无损伤，四足无卡滞，急停测试通过。

03 环境

地面平整干燥，通道无障碍，照明与通信正常。

认识K2X机器狗

外部结构、模块分区与可触及区域



结构示意，具体配置以样机为准

01 头部外壳
请勿在通电状态拆装

02 面部显示组件
请勿在通电状态拆装

03 顶部传感器罩
请勿在通电状态拆装

04 侧向传感器盖
请勿在通电状态拆装

05 颈部旋转组件
请勿在通电状态拆装

06 顶部扩展平台
请勿在通电状态拆装

07 机身侧保护罩
请勿在通电状态拆装

08 底部散热组件
请勿在通电状态拆装

09-12 腿部与足端结构
请勿在通电状态拆装

开箱与首次使用

先检查、再通电、最后低速验证

开箱清单

项目	检查内容	判定
K2X机器狗本体	外壳、关节、足端与传感器窗口无运输损伤	外观正常
电池与充电器	型号与样机BOM一致，标签清晰，无鼓包或破损	匹配且完好
控制终端/通信组件	配套版本、账号与连接方式已由工程人员配置	可连接
附件与文件	运输箱、工具、工程记录、当前固件与序列号	数量一致

首次使用流程

01

确认文档与样机

核对序列号、REV版本、固件版本和工程变更记录。

02

检查可触及区域

确认无锐边、松动、异物、夹线和明显渗液。

03

建立安全区域

选择平整、干燥、空旷地面并安排安全观察员。

04

确认急停

定位急停装置，测试触发后机器人能进入安全状态。

05

安装批准部件

按样机记录安装电池；未获批准时不得安装顶部载荷。

06

低速功能检查

完成自检、站立、单步/小范围移动和停止测试。

首次通电后必须保存基线记录

至少记录日期、操作员、序列号、固件版本、急停测试结果、自检结果及异常现象。

充电与电池安全

电气规格尚未冻结，以电池铭牌和配套充电器为准

TBD

电池电压、容量、充电功率与运输限制尚未冻结

不得沿用其他品牌或其他版本机器人的电池参数。任何连接与充电都应以本机铭牌、样机BOM及工程批准记录为准。

充电前

- 机器人停止运动并完全关机；在通风、干燥、不可燃表面操作。
- 检查电池、接口和线缆，无鼓包、裂纹、变形、烧蚀、异味或液体。
- 核对充电器型号、输出参数与电池标签一致；禁止使用转接线替代批准线束。
- 确保充电区域远离热源、水、金属碎屑、儿童和未经授权人员。

充电中与充电后

连接

按电池标签与配套充电器说明规定的顺序连接；不要带电插拔未标注为热插拔的接口。

监护

工程样机充电不得无人值守。若异常升温、冒烟、鼓包、异味或报警，立即停止并隔离。

结束

确认充电结束后先停止充电，再按规定断开连接；检查接口温度和外观。

存放

长期停用时按电池供应商的存储电量与周期维护；不得满电高温长期存放。

启动、连接与关机

控制界面名称与按钮位置以当前样机配置为准

标准启动

01 安全区就绪

清场，机器人置于平整地面，四足自然接触地面。

02 急停可用

确认急停位置、动作和复位方式，并完成触发测试。

03 系统上电

按当前样机操作记录上电；操作员站在运动包络之外。

04 等待自检

观察状态显示和控制终端，不在自检期间搬动机器人。

05 建立连接

连接批准的控制终端，核对设备序列号和控制权限。

06 低速验证

先测试停止，再测试站立、转向和小范围移动。

正常关机

01 停止任务

退出自主任务或脚本，发送停止指令并确认速度归零。

02 进入安全姿态

使用已验证的趴卧/低姿态；若不可用，保持站立并隔离。

03 断开运动使能

按当前版本流程解除关节驱动，确认机器人不再保持动作。

04 系统断电

关闭主电源并等待指示熄灭，方可搬运或拆装。

IMPORTANT

通信中断、状态不明或机器人异常移动时，不执行普通关机流程：立即使用急停并按第07章处理。

基础操作与任务执行

先验证停止，再验证动作；先低速，再扩大范围

手动控制

由受训操作员持续控制移动、转向、站立或趴卧。操作期间不得离开控制终端。

工程调试

用于单关节、步态或传感器验证。需设置更低功率/速度限制并安排安全观察员。

自主任务

仅在感知、定位、急停和失联保护通过专项验证后启用；任务边界必须可见、可停止。

每次动作前的控制确认

检查项	操作要求	不满足时
目标与路径	目标明确，路径内无人员、台阶、液体和松散物	停止任务并清场
姿态与足端	四足接触稳定，足端无异物或严重磨损	关机检查
通信与延迟	控制终端连接稳定，状态反馈连续	禁止移动
传感器	窗口清洁、无遮挡，状态无故障提示	进入安全状态
安全限制	速度、功率、关节限位和姿态保护已加载	禁止使能

操作者的第一优先级是保持随时可停止

任何时候看不清机器人、无法确认控制权或无法判断传感器状态，都应立即停止，而不是继续尝试动作。

急停与异常处理

先让运动停止，再隔离能量，最后分析原因

统一处置流程

01 触发急停

发现失控、跌倒、碰撞、失联、过热、异响或人员进入运动区。

02 隔离现场

保持人员远离关节和足端；不要立即扶起或触碰。

03 安全断电

确认运动停止后，按工程流程断开驱动和主电源。

04 检查与记录

记录时间、动作、日志、告警、环境和照片，禁止带故障复位。

05 授权恢复

仅由工程负责人确认根因、完成检查并批准后重新上电。

典型异常

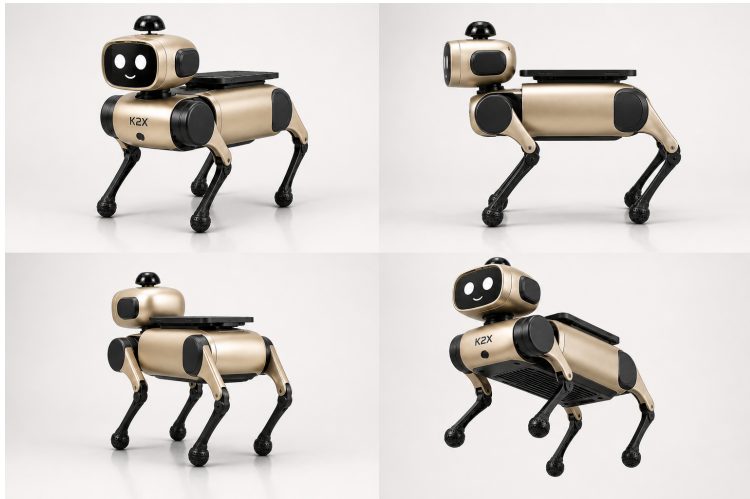
异常	立即动作	禁止操作
通信中断	急停；保持隔离；检查控制权与网络	盲目重复发送动作
机器人跌倒	急停；断电后再由两人协同扶正	抓住运动中的腿杆
异常升温/异味	急停、断电、隔离电池并通风	继续运行或继续充电
关节卡滞/异响	停止驱动；检查外物、线束和结构	强制加大扭矩
传感器失效	进入安全状态；清洁并重新自检	继续自主任务

STOP

人员受伤、冒烟、起火或电池泄漏时，立即撤离并按现场应急预案联系专业救援；不要自行拆解电池。

顶部扩展与软件边界

扩展功能不得改变安全优先级



顶部模块化平台

机械安装位属于当前设计基线，但孔位、额定载荷、供电、电压与数据协议仍为TBD。

NO LOAD UNTIL APPROVED

未经结构、电气与运动联合评审，不得安装载物平台、传感器、机械臂或医疗设备。

软件与数据安全规则

01 安全边界

急停、功率限制、关节限位、姿态保护和失联保护必须独立于应用任务生效。

02 版本控制

固件、控制器、模型、脚本和参数文件必须记录版本与审批人，禁止现场临时替换。

03 权限控制

开发调试、操作与观看权限应分离；默认使用最小权限账号。

04 数据与隐私

启用图传、录制、远程服务前，应明确授权、存储周期、加密与用户提示。

05 第三方扩展

第三方硬件或软件必须完成接口、电磁、热、载荷、通信和失效模式评审。

06 回退机制

每次升级前保存稳定版本与参数；升级失败时能够恢复到已验证状态。

运输、存储与维护

关机断电后才能清洁、搬运和检查

每次使用前

- 检查外壳、足端、关节与线束是否松动、破损或夹线。
- 清洁传感器窗口，确认底部散热区域无堵塞。
- 测试急停、自检、通信与状态反馈。

每次使用后

- 保存运行日志与异常记录，停止任务并按标准流程关机。
- 用柔软干布清洁；禁止高压水、溶剂或压缩空气直吹接口。
- 检查足端磨损、壳体温度、异味与异常噪声。

定期维护

- 由工程人员检查紧固、关节间隙、线束、散热和电池状态。
- 维护周期、紧固扭矩与润滑材料以BOM和作业指导书为准。
- 任何拆机都必须形成维护记录并在低速模式复验。

运输与存储

场景	要求	注意事项
短距离搬运	完全关机断电；使用机身承力位置；至少两人协同	不得抓腿杆、头部或顶部平台
车辆运输	使用专用运输箱并固定本体、电池和附件	电池运输遵守供应商与当地法规
长期存储	干燥、通风、无冷凝；覆盖防尘并定期检查	温湿度与电池周期为TBD
重新启用	完成外观、电池、急停、自检和低速动作检查	有异常不得直接投入任务

故障排查与技术状态

无法确认原因时停止操作并联系K2X工程支持

现象	检查与处理	恢复条件
无法上电	核对电池型号、安装、接口与急停状态；检查工程记录	原因明确且自检通过
自检失败	保存错误码和日志；检查传感器遮挡、关节异物与版本一致性	故障关闭并复测通过
控制终端断开	急停；确认控制权、网络、设备序列号和账号权限	连接稳定且停止测试通过
站立不稳	停止；检查地面、足端、关节状态与姿态传感器	低速站立验证通过
过热或风扇异常	停止运行并断电冷却；清理底部散热区域	温度恢复且热测试合格
异响/卡滞	立即停止；检查机械干涉、松动、异物与线束	工程人员批准恢复

当前未冻结技术参数

TBD

整机尺寸、重量、载荷、续航、防护等级、噪声、电池规格、充电方式、通信协议、传感器选型、顶部平台孔位与额定载荷。

服务记录

样机序列号	_____	固件/控制版本	_____
操作人员	_____	日期	_____
故障代码	_____	处理人	_____

K2X ROBOTICS

工程样机资料与支持: k2xbot.com

本说明书不替代样机BOM、作业指导书、测试规范与现场风险评估。