

仿生四足机器人ZSL-1

产品使用说明书

版本：V1.5



01

法律声明

在使用本产品前，请用户务必仔细阅读《仿生四足机器人ZSL-1产品使用说明书》（以下简称“本手册”，仿生四足机器人简称“机器狗”），并严格按照本手册内容操作本产品。任何违反本手册内容使用而造成的财产损失或人身伤害，本公司概不负责。本产品由多个零部件构成，请确保儿童无法接触本产品，以避免意外发生。本产品仅限 18 周岁以上人士使用。为延长产品使用寿命，请勿在高温、高压环境中使用。本手册尽可能包含本产品的功能介绍和使用说明，但由于功能不断完善和设计变更等原因实物与手册内容可能存在偏差。如实物与本手册在颜色、外观等方面有出入，请以实物为准。

02 使用限制



- 本产品不可由身体、感官或智力残障人士以及无相关经验与知识之人士（包括儿童）使用，除非有监护人的看管或指导，以确保其能够安全使用本产品。
- 请勿让儿童将本产品当成玩具，主机工作时请监督儿童及宠物使其尽量远离。
- 如果电源软线损坏，必须用专用软线或从其制造商或维修部购买到的专用组件来更换。
- 请勿在悬空环境没有防护栏的情况下使用。
- 当本产品在使用过程中出现腿乱摆、剧烈晃动等非正常现象时，请按下【紧急停止】键以启动软急停功能，使其进入保护状态。本产品将自动趴下，待排查问题后，即可正常操作本产品。
- 请勿将本产品倒扣放置。请勿将狗腿作为提手搬运。
- 请勿在高于40°C、低于0°C的环境下使用。
- 请勿在电磁干扰环境下使用。
- 请勿在Wi-Fi或2.4G信号干扰环境下使用。
- 本产品启动之前，请确保周围有1米以上的空间，人或物体远离运动路径，避免发生碰撞。⚠
- 本产品通过楼梯或斜坡时，请勿站在其下方的楼梯、平台或斜坡上，以避免其跌落时可能会造成的人员损伤。
- 请勿将儿童或宠物以及任何物品放置在静止或运行中的主机上。
- 搬运时请勿把手伸入关节运动范围内，以防止夹伤甚至划伤。
- 身体部位远离运动零部件
- 清洁和维护主机及充电座前请关机并将电源插头拔出。
- 请勿使用湿布擦拭或任何液体冲洗主机、充电座。
- 请勿使用任何第三方电池、电源线或充电座，仅可与标配充电座配套使用。
- 请勿私自拆解、修理、改装主机、电池或充电座，拆解、修理和改装之后将不再提供质保服务。
- 请勿将充电座靠近热源放置。
- 请勿随意抛弃废弃电池，应交由专业回收机构处理。
- 如长时间不使用本产品，请充满电后关闭主机并放置于阴凉干燥处，至少每3个月充电一次避免电池出现过放。
- 如需运输产品，请确保主机处于关机状态，并建议使用原包装盒包装。
- 请依照说明书的指示使用本产品，因不当使用导致的任何损失和伤害，由用户自行承担。
- 本产品仅用于商用、民用及科研场景，严禁用于任何军事用途。

03 注意事项

(1) 关节和线束检查

请检查各关节是否有异物影响，线束是否有破损，并确保足垫完好无损。

(2) 电池电量与相机清洁

检查电池电量，确保充足，避免突然倒地或摔倒。同时，请保持头部相机表面清洁，避免用

硬物划伤镜片，如有污垢，请及时用干软布擦拭。

(3) 清洁产品注意事项

请勿使用含酒精等有溶解或腐蚀成分的液体清洁本产品。

(4) 合理放置与地面环境

放置时，请确保腿部自然无负重状态，避免机身重力对腿部关节造成伤害。避免使产品趴在坚硬、尖锐或凸起过多的地面上，以免划伤机身。

(5) 足垫和磨损

足垫是消耗品，使用时应留意磨损情况。发现磨损、破损或机器狗对地面冲击噪音增大时，请及时更换足垫，以免损害机器狗的运动。

(6) 安全使用和地形适应性

使用时请保持在视线范围内，并预留足够安全距离，远离障碍物和可能碰撞的障碍物。尽管产品具有良好的地形适应性，但仍需注意地形是否符合要求。

(7) 速度、转弯和复杂地形

快速转弯容易失控，尤其在陡坡、不平坦或未知地形，避免冒险操作，降低速度。

(8) 陡坡和爬坡角度

限制在额定正向爬坡角度以内，并避免在较大爬坡角度下直接转弯，以免机器狗失稳。请妥善控制在陡坡和坡度大的地形的操作。

(9) 最高速度和禁止使用场合

在平整地形下最高开放速度可达 3.5m/s。禁止在复杂地面、湿滑地面、有杂物的地面、超过规格的坡度地面或附近有尖锐物体的场合使用本产品。

(10) 关节和电池状态检查

如果发现关节松动、无法正常站立、运行噪音过大，请立即停止使用并检查关机，寻求专业维修。

(11) 低电量警示

在电量显示低的状态下，产品可能没有足够动力执行动作，请及时充电以避免危险。

(12) 安全注意事项

避免手部或身体接触机器狗运动部件，以免夹伤或碰伤。同时，避免接触关节电机表面的金属部件，以免烫伤。

(13) 产品散热和清理

长时间连续使用可能导致电机过热，请定期休息。如产品受污染，请及时清理。

(14) 电源连接规格

请使用符合规格的快充线连接本产品。

(15) 关机注意

使用完毕后，请立即关机。

04 电池和充电注意事项



(1) 电池使用限制

禁止拆卸电池或将电池极片通过任何方式引出使用。

(2) 适配器和清洁

禁止使用酒精或其他可燃剂清洁电源适配器，避免潜在的安全风险。

(3) 应对电池泄漏

若电池发生泄漏导致电解液进入眼睛，请避免揉擦，并立即用清水冲洗眼睛，随后寻求医疗治疗。

(4) 异常

如充电过程中电池出现异味、冒烟、变形或其他异常情况，请立即拔掉电源适配器并进行检查。

(5) 安全温度

充电时的电源适配器可能会产生较高温度，请避免长时间触摸，以防止烫伤。

(6) 电源适配器

请勿使用已损坏的电源适配器，仅限使用官方电源适配器。非官方电源适配器可能导致锂电池泄漏、发热、起火或爆炸。

(7) 充电时间

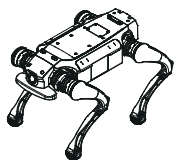
电池充电时间不应超过 24小时，过度充电可能缩短电池寿命。

05 产品介绍

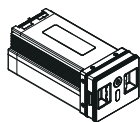
5.1 产品概述

仿生四足机器人 ZSL-1，拥有 12 个自由度，具有多种运动步态和运动动作。同时，本品开放了运动控制算法开发 SDK和通信协议，允许用户根据需要进行二次开发。

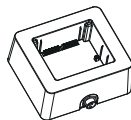
5.2 产品清单



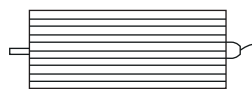
ZSL-1×1 (不含电池)



电池×1



充电座×1



适配器×1



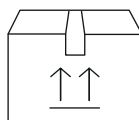
适配器电源线×1



遥控器×1 (选配)



说明书×1



运输箱×1



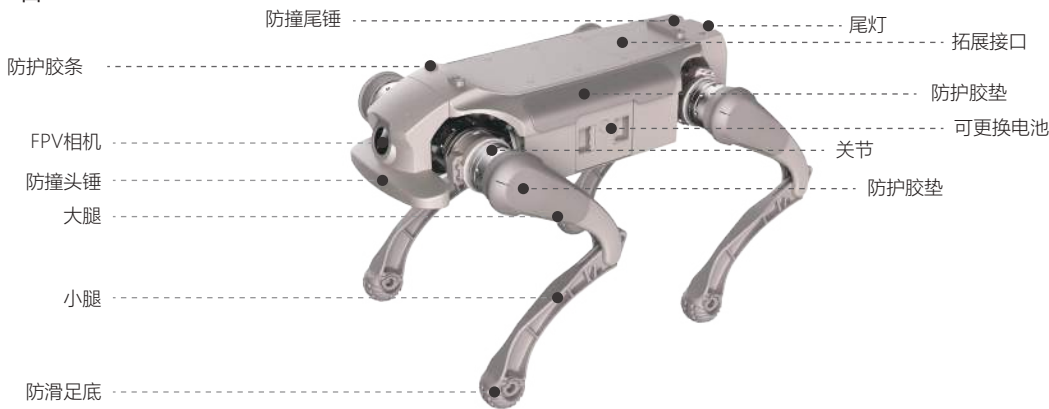
防滑足底×4



工具包×1

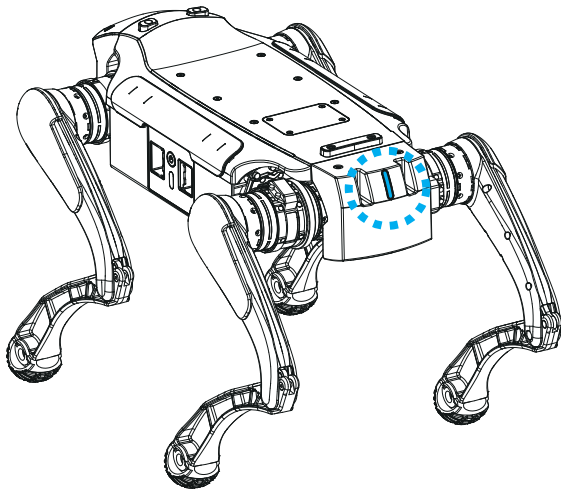
5.3 部件介绍

5.3.1 本体介绍



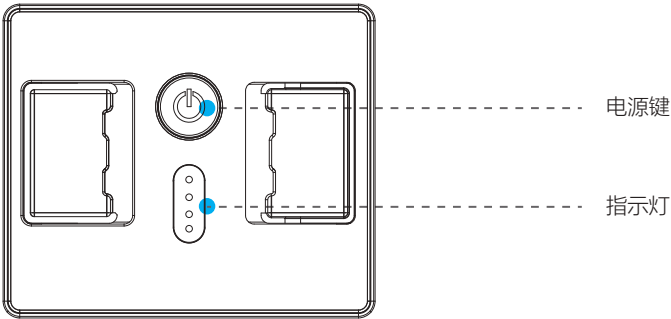
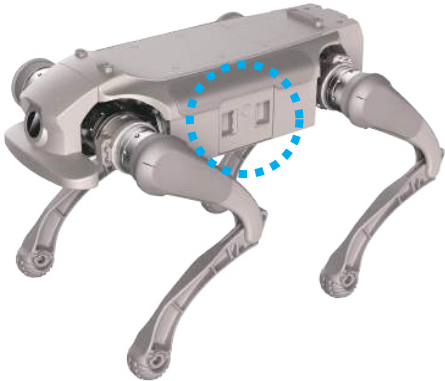
5.3.2 拓展接口

序号	接口名称	数量	说明	备注
1	以太网口	1	RJ45接口，支持1000Mbps传输速率，用于高速数据传输，支持网络连接、远程监控、数据传输等应用。	<p>Diagram illustrating the expansion ports on the robot body:</p> <ul style="list-style-type: none">机身输出以太网接口机身输出USB2.0接口机身输出USB3.0接口机身输出UART接口机身输出SBUS接口机身输出12V电源口机身输出24V电源口
2	USB接口	2	Type-A接口，用于连接外部存储设备、摄像头、传感器等USB设备，提供高速数据传输和电力供应。	
3	电源接口	2	标准DC电源接口，提供稳定的电源供应，支持12V和24V电压输出，输出总功率不高于36W，满足机器狗及上装设备的电力需求。	
4	SBUS接口	1	标准SBUS接口，用于连接遥控器接收器或其他支持SBUS协议的通信设备，实现精确的遥控指令传输。	
5	UART接口	1	标准 UART 接口，用于连接嵌入式系统、通信设备或其他支持 UART 协议的设备，通过异步串行通信实现设备间的数据交换与控制。	



灯光	灯语	备注
蓝色常亮	开机完成	
蓝色闪烁	开机中	
白色常亮	狂暴模式	此模式下运动能力提升并解锁特技
绿灯常亮	追踪模式开启	
黄灯常亮	电池电量低于20%	电池电量不足，无法开启狂暴模式
黄灯闪烁	电池电量低于5%	电池电量不足，需立即充电
红灯常亮	关节温度过高，需要冷却	
红灯闪烁	系统异常，需要联系售后	

5.4 电源介绍



5.4.1 开机状态电池显示

电池容量 LED 指示（空闲和放电）					
No.	SOC(%)	LED1	LED2	LED3	LED4
1	0~14	Flashing	OFF	OFF	OFF
2	15~24	ON	OFF	OFF	OFF
3	25~49	ON	ON	OFF	OFF
4	50~74	ON	ON	ON	OFF
5	75~100	ON	ON	ON	ON

5.4.2 充电状态电池显示

电池容量 LED 指示（充电）					
No.	SOC(%)	LED1	LED2	LED3	LED4
1	0~24	Flashing	OFF	OFF	OFF
2	25~49	ON	Flashing	OFF	OFF
3	50~74	ON	ON	Flashing	OFF
4	75~99	ON	ON	ON	Flashing
5	100	ON	ON	ON	ON

5.4.3 电源适配器



不亮灯	未通电
亮灯	接通市电（100V~240V）

06产品使用

6.1 首次使用前准备

请确保在场的操作人员和非操作人员已仔细阅读本手册，了解基本操作规范和安全注意事项。

将机器狗从包装箱中取出，放在平整的地面上。

将电池取出，插入到机器狗的电池仓中。

短按电池电源键一次，再长按5秒，松开后再等待20秒，即完成开机。

6.2 遥控器使用说明

产品使用声明：由于产品软件版本不断升级，部分功能、操作方式或界面显示可能与本说明书描述有所不同。如有任何疑问或操作困惑，请随时联系官方客服获取技术支持。

6.2.1 手柄遥控器

6.2.1.1 遥控器介绍



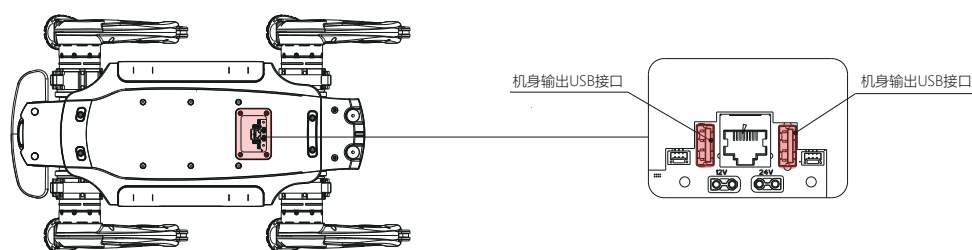
手持遥控器



信号收发器

6.2.1.2 连接方式

- 1、在本产品开机之前，将“手持遥控器”包装里面的“信号收发器”取出，插入到狗背部的“功能拓展接口-机身输出USB接口”中。（部分版本的产品在出厂前已内置信号收发器，如已内置，此步骤可以忽略）。
- 2、短按电源键再长按至 LED 灯闪烁一次，机器狗开机，电池指示灯显示当前电量。
- 3、查看遥控器上方，确定在X档位。
- 4、LB+Y让机器狗站立，轻前推左摇杆尝试控制机器狗前进，若机器狗无反应，按MODE键后，再轻前推左摇杆。



6.2.1.3 操控说明

本产品提供 常规模式 和 狂暴模式 两种运行模式。

常规模式：具备稳定的常规运动能力与标准动作，适用于日常使用。

狂暴模式：在提升运动性能的同时，解锁更多特技动作，适用于科研与演示场景。

操作说明：

	动作	常规模式	狂暴模式
常规/狂暴模式切换		START+BACK	
通用动作	站立	LB+Y	LB+Y
	阻尼（缓慢趴下）	LB+X	LB+X
	卧倒（紧急停止）	LB+RB	LB+RB
移动动作	前后左右移动	左侧摇杆前/后/左/右推	左侧摇杆前/后/左/右推
原地动作	原地/移动切换	START+B	
	俯仰调整	右侧摇杆前/后推	右侧摇杆前/后推
	水平转身	右侧摇杆左/右推	右侧摇杆左/右推
	左/右探头	X/B	X/B
	高/低身形	Y/A	Y/A
特技动作	向上跳		RB+A
	向前跳		RB+X
	后空翻		RB+B
	打招呼		RB+Y
	双腿站立		LB+A



警告：狂暴模式下的特技动作可能影响设备寿命

在狂暴模式下执行特技动作会对设备的关节模组施加较大负荷，长时间运行可能导致关节加速磨损，严重影响其使用寿命。请谨慎开启，并合理控制使用时长，以确保设备长期稳定。

6.2.2 带屏遥控器

6.2.2.1 遥控器介绍



6.2.2.2 连接方式

- 1、长按遥控器上方开机键开机。
- 2、点击“Smart Robot Controller”进入应用。



- 3、显示APP主页面



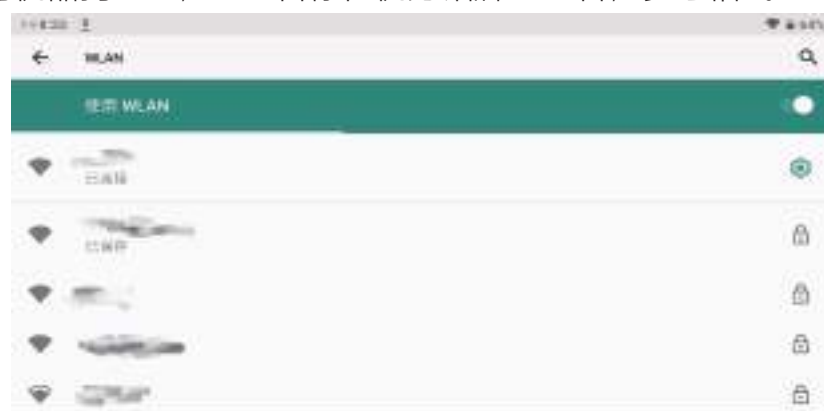
- 4、系统通用设置界面。点击左上角按钮进入。



5、点击右上角“未连接”，进行遥控器连接



6、选择要连接的机器狗WiFi，WiFi名称在机身铭牌上查看，参考格式“XG01_3BW001”



7、连接成功



6.2.2.3 操作说明

本产品提供 常规模式 和 狂暴模式 两种运行模式。

常规模式：具备稳定的常规运动能力与标准动作，适用于日常使用。

狂暴模式：在提升运动性能的同时，解锁更多特技动作，适用于科研与演示场景。

操作说明：

	动作	常规模式	狂暴模式
常规/狂暴模式切换		APP内操作	
通用动作	站立	APP内操作	APP内操作
	阻尼（缓慢趴下）	APP内操作	APP内操作
	卧倒（紧急停止）	L1+R1或APP内操作	L1+R1或APP内操作
移动动作	前后左右移动	左侧摇杆前/后/左/右推	左侧摇杆前/后/左/右推
原地动作	原地/移动切换	APP内操作	
	俯仰调整	右侧摇杆前/后推	右侧摇杆前/后推
	水平转身	右侧摇杆左/右推	右侧摇杆左/右推
	左/右探头	Y/A	Y/A
	高/低身形	X/B	X/B
特技动作	向上跳	/	APP内操作
	向前跳	/	APP内操作
	后空翻	/	APP内操作
	打招呼	/	APP内操作
	双腿站立	/	APP内操作



警告：狂暴模式下的特技动作可能影响设备寿命

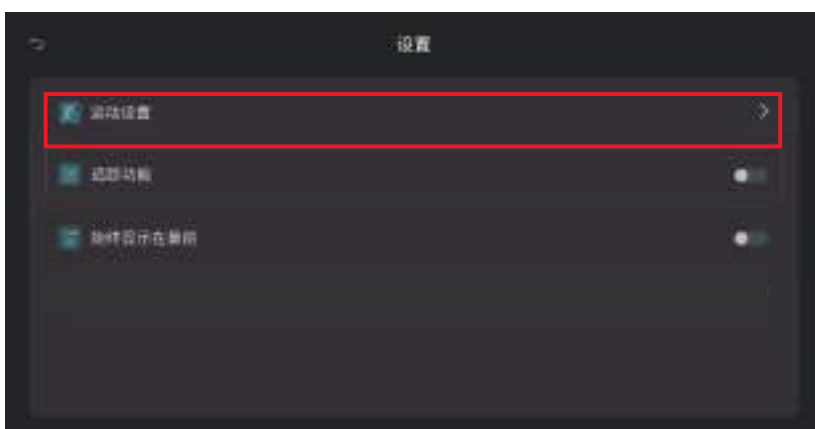
在狂暴模式下执行特技动作会对设备的关节模组施加较大负荷，长时间运行可能导致关节加速磨损，严重影响其使用寿命。请谨慎开启，并合理控制使用时长，以确保设备长期稳定。

开启狂暴模式

- 1、点击左上角设置按钮。



2、进入运动设置。



3、开启狂暴模式。



4、狂暴模式开启提示。如确认，点击确认开启。



5、狂暴模式开启。



6.2.2.4 功能说明

1、基础控制

a. 点击右下角控制按钮，进入控制页面



b. 可通过点击屏幕中间的按钮、虚拟摇杆、虚拟按键控制机器狗移动以及身形变化。



2、录屏

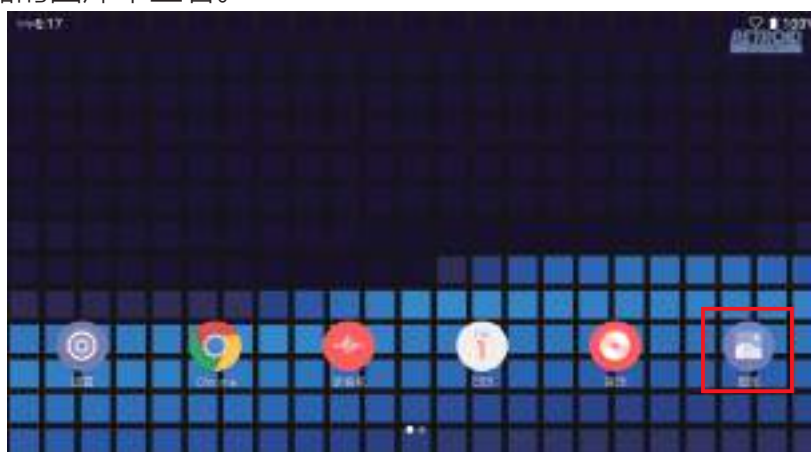
a. 点击屏幕右下方的录屏按钮开始录屏。



b. 录屏中。点击红色结束按钮可停止录屏。



c. 视频可到遥控器的图库中查看。

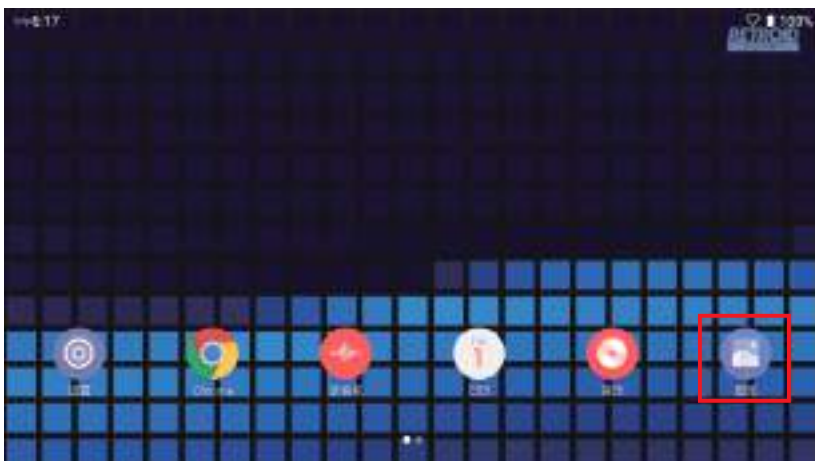


3、截图

a. 点击屏幕右下方的录屏按钮截图。



b. 截图可到遥控器的图库中查看。



4、追踪功能

a. 点击左上角设置。



b. 选择追踪功能。



c. 红框识别所有可追踪目标，点击选中目标，再点击“开始追踪”，即可触发追踪功能（功能触发后会持续追踪，为避免误伤被追踪目标，请及时取消）。



d. 点击“停止追踪”，即可取消追踪功能。

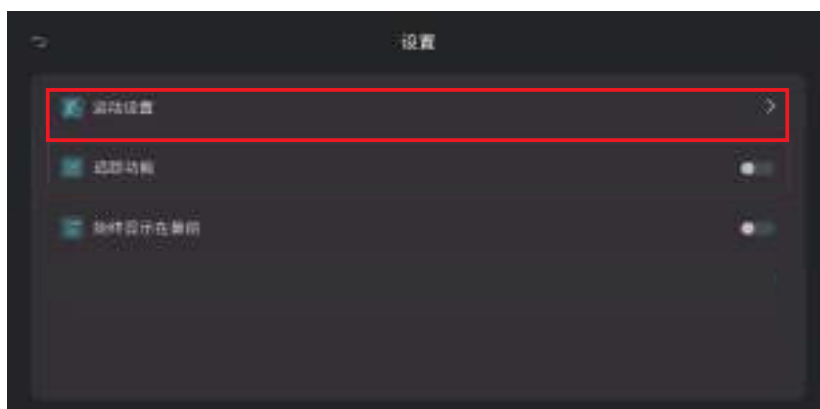


5、视频流开关

a. 点击左上角设置。



b. 进入运动设置。



c. 选择视频流开关。保存设置。



07产品参数

分类	规格	说明
基础信息	材质信息	铝合金+高强度工程塑料
	站立尺寸 (长 × 宽 × 高)	约630mm×360mm×415mm
	趴地尺寸 (长 × 宽 × 高)	约670mm×425mm×145mm
	整机重量 (含电池)	15kg
	工作温度	0℃ ~40℃
	防护等级	IP54
	充电时长	1h
	续航时间	1-2h
性能参数	续航里程	6km
	基础算力	8核高性能CPU
	工作最大功率	3500W
	最大速度	3.7m/s
	最大载荷	≈8kg (极限 ~ 10kg)
	连续攀爬楼梯高度	16cm
	最大爬坡角度	标准环境30°，极限可达40°
整机关节参数	跳跃起来离地高度	35cm
	执行器类型	高功率密度运动单元
	最大关节扭矩	48N · m
	铝合金精密关节电机	12个
	关节运动空间 (机身)	-28°-28°
	关节运动空间 (大腿)	-170°-66°
	关节运动空间 (小腿)	35°-156°
	相机FOV	DFOV122°，HFOV111°，VFOV70°

分类	规格	说明
传感器	IMU	标配
功能列表	标准动作	站立、卧倒、阻尼、俯仰身形、高低身形、水平转身
	特技动作	向前跳、向上跳、双腿站立、后空翻、打招呼等
	实时图像传输	支持
	OTA升级	支持
	二次开发	支持
	功能拓展接口	以太网口、USB接口、电源接口、SBUS接口、UART接口
	目标追踪	支持
配件	电池	标称容量5Ah，额定容量4.6Ah，电压43.2V
	适配器	标配
	充电座	标配
	手持遥控器	选配
	带屏遥控器	选配
	EPP拉杆箱	选配
其他	导航开发套装	选配（Jetsson Orin NX，3D激光雷达，深度相机等）
	保修期	1年

注释说明：

(1)充电时长数据为在标准环境温度 25℃ 下测得；

(2)续航里程数据为在速度1m/s，无负载工况下测得；

(3)功能拓展接口使用说明，详见拓展说明手册；

(4)详细的保修条款，详见产品保修手册；

(5)以上参数为实验室测试数据，实际表现可能因使用环境、操作方式等因素有所差异，请以实际为准；

08 故障排除

常见问题	处理措施
遥控无法连接机器狗怎么办？	先确认机器狗已启动，然后确认遥控器后台无其他版本的 APP 正在运行。若依然无法连接机器狗，请重启机器狗和 APP 后再次尝试连接。
连接机器狗后手柄操作没有反应怎么办？	确认手柄是否已经连接到正确的机器狗WiFi。若已连接但依然无法操控,请等待10秒后再次尝试操控机器狗。若仍无反应，请重启机器狗。
机器狗自己停止运动是正常现象吗？	可能是触发机器狗保护功能,请等待10分钟后再次尝试。若依然无法控制机器狗继续运动,请先检查电量是否充足,再检查手柄信号是否断连。

9.1 产品运输

包装箱的尺寸为80cm*45cm*25cm，带箱运输前请将电池从机器狗中取出，运输过程中务必保证运输箱正面朝上。

9.2 存储环境

电源适配器及整机存储时，请放置在干燥阴凉的环境中，避免阳光直射、火源与强电磁场环境。推荐存放温度为 20℃至 25℃。请勿将产品存放在超过 60℃或低于 -10℃的环境中。长时间存储时，建议温度控制在 20℃ -25℃、相对湿度为 0~ 60% RH，电池总电量控制在 50% 以下为佳。

9.3 电池注意事项

- 长时间闲置可能影响电池性能，避免深度放电以保持电池状态。
- 电池充满后将自动停止充电，但建议断开连接以保持电池状态。
- 请定期检查电池电量，并每隔约 3个月进行一次充放电以维持电池活性。
- 如电量低于 20%，应及时充电到 40% -60%进行存放，以避免电池损坏。

9.4 轻拿轻放

- 开机后请避免提起或搬运本产品，搬运前请务必关机处理。
- 搬运时请轻拿轻放，避免机械冲击导致零部件损坏。

10 有害物质说明

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 ((Cr(VI))	多溴联苯(PBB)	多溴二苯醚(PBDE)
电路板	×	○	○	○	○	○
金属板	○	○	○	○	○	○
壳体	○	○	○	○	○	○
电池	×	○	○	○	○	○
其他配件	○	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。
○ 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。
× 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。



- 本产品含有可充电锂电池组，报废时对环境有害，请在废弃前按照以下提示将电池从主机中取出，并合理的处置：
- 拆卸电池前请断电以及尽可能用完电量。
 - 注意请勿破坏电池外壳以防危险产生。

- 请将取出的电池交由专业的回收机构处理。

11 保修说明

11.1 保修政策

11.1.1 保修时间

主要部件		仿生四足机器人	起始时间
整机保修	1年		产品激活后（如未激活则收货90天后） 开始计算
保修期	主板	12个月	
	关节模组电机	12个月	
	遥控器	12个月（手柄遥控器） 6个月（带屏遥控器）	
	充电器	6个月	
	电池	6个月/200次循环	
	FPV相机	6个月	

*电池保修时间为条件先到为止模式，即时间先到保修期或循环次数先到保修上限则为保修截止

*遥控器有手柄遥控器和带屏遥控器，两者保修时间不同，手柄遥控器为12个月，带屏遥控器为6个月

11.1.2 非保条款

- 1、用户二次开发后导致的机器狗损坏（包括但不限于：二次开发导致设备高速运动造成撞击损坏、设备跌落损坏、设备肢体参数变更损坏等）；
- 2、硬件改装导致的损坏；
- 3、未经授权的开壳行为；
- 4、不可抗力或极端环境（包括但不限于强磁 / 高温 / 低温 / 自然灾害）导致的损坏；
- 5、使用不当导致的外观损坏、结构部件损坏、内部电路损坏；
- 6、碰撞、跌落造成的损坏；
- 7、机器狗内部进液、进异物导致的损坏；
- 8、数据安全事故；
- 9、产品被用于非法用途（包括但不限于战争活动、恐怖主义）、违反中国大陆法律法规、违反使用地国家或地区法律法规，违反国际法公约等情形，由此引发的任何问题均不在保修范围内；
- 10、在狂暴模式下的使用不当行为将导致设备失去保修（包括但不限于：设备高速运动导致的撞击损坏，设备特技动作导致的跌落损坏等）。

11.2 保障服务

11.2.1 远程技术支持

- 1、支持前需提供：设备序列号、故障描述及现场影像资料；
- 2、技术支持收到请求后，由一线工程师进行技术诊断并给出诊断结果和维护方案。

11.2.2 维修保障支持

- 1、寄修：对于出现故障的设备，可以申请寄回至本公司指定维修中心，如检测为产品质量问题，则免除相关人工费，配件费。如检测非保，则收取对应的人工费，配费、物流等费用；
- 2、维修周期：收到寄修设备后7个工作日（特殊情况需额外沟通）；
- 3、物流：无论是否在保，其中往返物流费均由您承担，关于物流的选择由本公司进行指定，如有特殊情况可进行沟通。

11.3 责任限制

11.3.1 免责条款

- 1、本公司不承担任何形式因产品使用造成的第三方索赔；
- 2、本公司不承担数据保管、丢失或泄露责任（客户需自行备份）。