

灵犀X2 旗舰版用户使用指南_T2.5_V0.8.1（正式出货版本）

1. 前置声明

- 1.1 安全须知
- 1.2 安全准则
- 1.3 维护与管理准则

2. 关于X2

- 2.1 装箱清单
- 2.2 产品简介
 - 2.2.1 产品结构示意图（旗舰版）
 - 2.2.2 用户调试接口（旗舰版）
 - 2.2.3 二次开发接口（旗舰版）
- 2.3 计算单元
- 2.4 电池指示灯
 - 2.4.1 电池指示灯位置
 - 2.4.2 电池指示灯语说明
 - 2.4.2.1 电池灯状态（放电时）
 - 2.4.2.2 电池灯状态（充电时）
 - 2.4.2.3 电池灯状态（其他）
- 2.5 传感器视场角

1. 前置声明

1.1 安全须知

- 了解产品：**在使用机器人之前，请仔细阅读用户手册，了解机器人的功能、操作方式以及安全注意事项。

- 2. 遵循使用要求：**确保机器人在平整、干燥、稳定的环境中使用，避免极端温度、潮湿、陡坡、地面落差大、表面易碎或高振动等区域。
- 3. 操作空间：**保证机器人有足够的操作空间，避免在狭窄、拥挤的环境中工作，以减少碰撞和挤压风险。
- 4. 急停功能：**用户在操作过程中需熟悉机器人遥控器急停按钮的位置和使用方法，以便在紧急情况下及时停止机器人运行。使用急停后，机器人将会全身关节卸力并瘫软倒地。此时，请注意机器人安全，使用保护架全程做保护，请避免在非紧急情况下使用急停。
- 5. 电源安全：**操作前确保所有电缆、插头、插座完好无损。遇到异常情况（如短路、过热等）时应立即断开电源。
- 6. 定期检查：**定期进行维护和检查，确保机器人各组件（关节、传感器、电源等）正常运行，避免因老化或损坏引发安全风险。
- 7. 防止误用：**确保机器人不会被用于任何不当、危险或法律禁止的场景和用途。

1.2 安全准则

1. 启动前确认：

- a. 在启动机器人前，应确保工作区域内无人员或障碍物，尤其是机器人运动部件附近，防止意外伤害或碰撞。
- b. 操作员在启动机器人之前，应确认系统状态正常并已完成自检。

- 2. 安全距离：**保持与机器人工作范围的安全距离（ $\geq 50\text{cm}$ ），避免意外碰撞。尤其在机器人执行高速动作时，应避免站立于其运动路径附近。

3. 负载和操作：

- a. 严格遵守机器人设计的负载限制，避免超负荷操作。
- b. 使用机器人执行器、夹持器或其他部件时，应确保其与待操作物体匹配，避免产生不必要的压力和应力。

- 4. 紧急停止：**一旦发生意外或机器人失控，应立即使用遥控器的紧急停止功能。

- 5. 人为干预：**在机器人操作过程中，禁止直接干预其动作。若需进行调整或手动干预，必须在机器人完全停止并断电的情况下进行。

- 6. 避免误操作：**确保所有操作员都接受了机器人使用的相关培训，了解如何正确操作和应对突发情况，防止因误操作引发的意外。

7. 远程操作安全：

- a. 如果使用机器人开发远程操作功能，确保使用安全的网络环境，以防网络故障或外部入侵导致控制失灵。
- b. 远程控制时，操作员需有实时监控设备，确保对机器人状态及周围环境有充分了解。

1.3 维护与管理准则

- 1. 定期维护：**应根据智元官方建议执行定期维护与保养，确保机器人各部件始终保持在最佳工作状态，延长设备使用寿命。
- 2. 故障处理：**
 - a. 当机器人在运行过程中出现故障时，应立即停止操作，并及时通知专业技术人员进行检查与维修，严禁继续运行。
 - b. 禁止在机器人运行或带电状态下擅自拆卸、调整或维修设备，以免引发进一步损坏或安全风险。
- 3. 电池与电源管理：**
 - a. 若机器人使用电池，应确保在安全、干燥、通风的环境中进行充电，避免靠近可燃物或高温区域。
 - b. 避免机器人长时间持续连接电源，以防电池过度充电、过放或过热造成损坏。
 - c. 机器人摔倒后，请第一时间检查机器人电池情况，若出现外观破损，请勿使用，请联系官方售后处理。
- 4. 软件更新：**应定期检查并更新机器人操作系统与控制软件版本，确保功能优化与安全性提升，防止系统漏洞及潜在安全隐患。

2. 关于X2

2.1 装箱清单

整机包装



2.2 产品简介

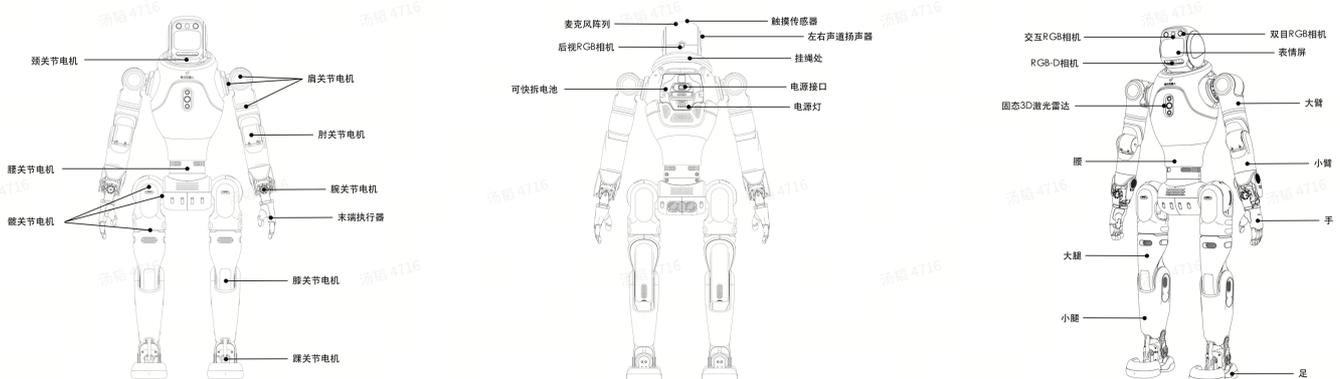
灵犀 X2 共分为三个版本，分别为 **青春版 (X2)**、**探索版 (X2 Pro)** 与 **旗舰版 (X2 Ultra)**。各版本在整机配置及功能上略有差异，整体具备 27-31 个自由度，能够实现高精度的运动与姿态控制。本文主要介绍灵犀 X2 旗舰版产品的配置与功能说明。

- 青春版 (X2)

- 青春版整体具备 **27 个自由度**，其中头部具备 **2 个自由度**，单手臂具备 **5 个自由度**，包括肩身关节、上臂关节和手肘关节。单腿具备 **6 个自由度**，包括胯关节、腿关节、髌关节、膝关节和踝关节。腰部具备 **3 个自由度**（旋转、俯仰、侧摆）。
 - 头部配备交互RGB摄像头及交互硬件，包括麦克风、扬声器、表情交互屏与触摸传感器等。计算单元包括基础算力板-RK3588运控计算单元及RK3588s交互计算单元。
 - 该版本不具备全量二次开发能力，但支持灵创平台使用。
- 探索版 (X2 Pro)**
 - 探索版整体具备 **31 个自由度**，其中头部具备 **2 个自由度**，单手臂具备 **7 个自由度**，包括肩身关节、上臂关节、手肘关节、手腕关节。单腿具备 **6 个自由度**，包括胯关节、腿关节、髌关节、膝关节和踝关节。腰部具备 **3 个自由度**（旋转、俯仰、侧摆）。
 - 头部配备交互 RGB 摄像头及交互硬件，包括麦克风、扬声器、表情交互屏与触摸传感器等。支持选装 **OminiPicker** 及 **OminiHand** 模块。计算单元包括基础计算力板-RK3588 运控计算单元及RK3588s 交互计算单元。
 - 该版本具备全量二次开发能力，同时支持灵创平台使用。
- 旗舰版 (X2 Ultra)**
 - 旗舰版整体具备 **31 个自由度**，其中头部具备 **2 个自由度**，单手臂具备 **7 个自由度**，包括肩身关节、上臂关节、手肘关节和手腕关节。单腿具备 **6 个自由度**，包括胯关节、腿关节、髌关节、膝关节和踝关节。腰部具备 **3 个自由度**（旋转、俯仰、侧摆）。
 - 在X2 Pro 探索版的基础上，旗舰版新增**激光雷达、前视双目 RGB 摄像头、RGBD 相机与后视 RGB 摄像头**，并配备**高算力板-Nvidia Orin NX 计算单元**，标配 **4G/5G 模块**。支持选装 **OmniPicker** 与 **OmniHand**，并可选配**遥操作配件及充电站配件**。
 - 该版本具备全量的二次开发能力，同时支持灵创平台使用。

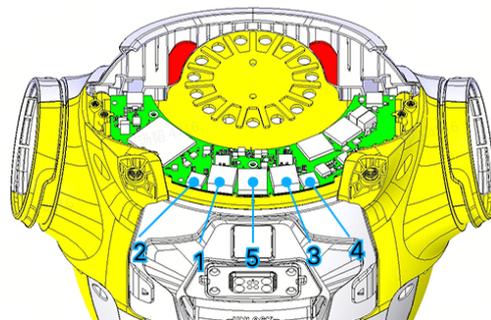
2.2.1 产品结构示意图（旗舰版）

下图展示旗舰版（X2 Ultra）机器人部件说明图。



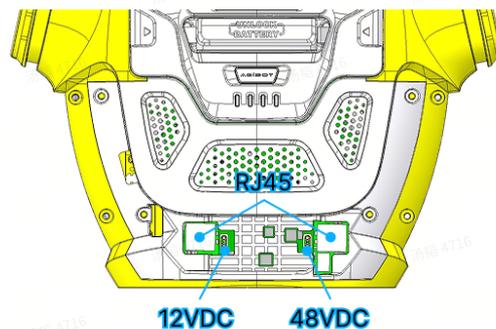
2.2.2 用户调试接口（旗舰版）

| 序号 | 接口类型 | 接口简称 | 接口说明 |
|----|----------------|---------------|---|
| 1 | RK3588 USB | USB Type-A | 支持USB3.0 host, 5V/1.5A电源输出, RK3588 USB Type-A与Type-C接口共享5Gbps带宽 |
| 2 | RK3588 USB | USB Type-C | 支持USB3.0 host, 5V/1.5A电源输出, RK3588 USB Type-A与Type-C接口共享5Gbps带宽 |
| 3 | Orin NX USB | USB Type-A | 支持USB3.0 host, 5V/1.5A电源输出, Orin NX USB Type-A与Type-C接口共享10Gbps带宽 |
| 4 | Orin NX USB | USB Type-C | 支持USB3.0 host, 5V/1.5A电源输出, Orin NX USB Type-A与Type-C接口共享10Gbps带宽 |
| 5 | SIM卡座 | SIM卡座 | 5G模组Sim卡座 |



2.2.3 二次开发接口（旗舰版）

| 序号 | 接口类型 | 接口简称 | 接口说明 |
|----|-----------|----------------|----------------------------|
| 1 | RJ45 | 1000 Base-T | 千兆以太网, 可以访问到Orin NX与RK3588 |
| 2 | RJ45 | 1000 Base-T | 千兆以太网, 可以访问到Orin NX与RK3588 |
| 3 | XT30UPB-F | 12V电源 | 12V/3A电源输出 |
| 4 | XT30UPB-F | 48V电源 | 48V/5A电源输出 |



2.3 计算单元

| 版本 | 机载标配计算单元 |
|-------------|--------------------------------|
| X2-青春版 | 一块运控计算单元 (PC1) 及一块交互计算单元 (PC3) |
| X2-Pro探索版 | 一块运控计算单元 (PC1) 及一块交互计算单元 (PC3) |
| X2-Ultra旗舰版 | 一块运控计算单元 (PC1) 及一块交互计算单元 (PC3) |

一块开发计算单元（PC2）

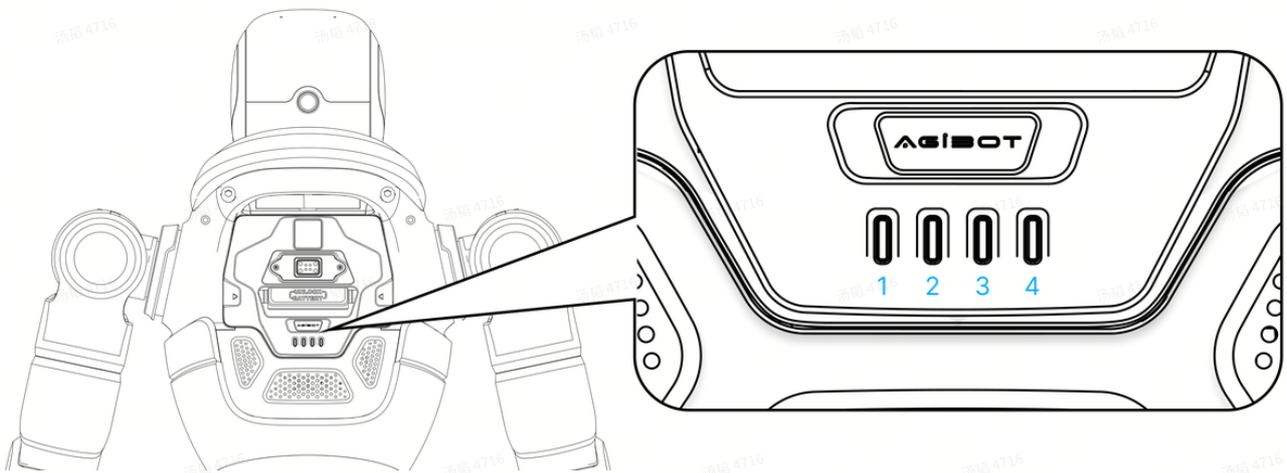
| 参数 | 开发计算单元（PC2） |
|------|---|
| 处理器 | Jetson Orin NX |
| AI性能 | 157Tops |
| GPU | 搭载 32 个 Tensor Core 的 1024 核 NVIDIA Ampere 架构 GPU |
| CPU | 8 核 Arm® Cortex®-A78AE v8.2 64 位 CPU |
| 缓存 | 2MB L2 + 4MB L3 |
| 显存 | 16G |
| 硬盘 | 512GB |

2.4 电池指示灯

注意：

- 在使用电池供电时，请注意监测电量状态。当电池电量不足或即将耗尽时，机器人可能因失去动力而立即倒地。当电量仅剩一格时，应及时进行充电或更换电池，以确保设备稳定运行，防止因机器人摔倒造成潜在的人员风险。

2.4.1 电池指示灯位置



2.4.2 电池指示灯语说明

2.4.2.1 电池灯状态（放电时）

| 电池灯状态（放电时） | 电量说明 | 状态说明 |
|---------------|--------------------------------|------------|
| LED1-4常亮 | $75\% \leq \text{SOC} < 100\%$ | 满电状态 |
| LED1-3常亮，其余熄灭 | $50\% \leq \text{SOC} < 75\%$ | 电量充足，无需关注 |
| LED1-2常亮，其余熄灭 | $25\% \leq \text{SOC} < 50\%$ | 电量正常，无需关注 |
| LED1常亮，其余熄灭 | $15\% \leq \text{SOC} < 25\%$ | 电量偏低，需留意续航 |
| LED1闪烁，其余熄灭 | $\text{SOC} < 15\%$ | 电量不足，需及时充电 |

2.4.2.2 电池灯状态（充电时）

| 电池灯状态（充电时） | 电量说明 | 状态说明 |
|------------------------|--------------------------------|----------------------|
| LED1呼吸，LED2~4熄灭 | $\text{SOC} < 25\%$ | 充电初期，电量不足 |
| LED1常亮，LED2呼吸，LED3~4熄灭 | $25\% \leq \text{SOC} < 50\%$ | 电量偏低，不建议断电使用 |
| LED1-2常亮，LED3呼吸，LED4熄灭 | $50\% \leq \text{SOC} < 75\%$ | 电量中等，可正常使用，建议继续充电至满电 |
| LED1-3常亮，LED4呼吸 | $75\% \leq \text{SOC} < 100\%$ | 电量充足，可正常使用，建议继续充电至满电 |
| LED1-4常亮 | $\text{SOC} = 100\%$ | 充电完成，可断开电源 |

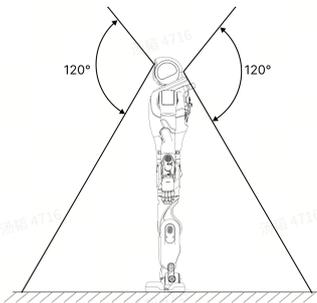
2.4.2.3 电池灯状态（其他）

| 序号 | 颜色 | LED1 | LED2 | LED3 | LED4 | 状态说明 |
|----|----|-------------|--------|--------|--------|----------------------|
| 1 | 绿色 | 正常按照SOC状态显示 | | | | 正常 |
| 2 | | 1s闪烁1次 | 1s闪烁1次 | 1s闪烁1次 | 1s闪烁1次 | 保护（过温、过流、过压） |
| 3 | 红色 | 1s闪烁1次 | | | | 故障（需返厂） |
| 4 | | 灯不亮 | | | | 关机（深度睡眠）或低SOC(低于39V) |

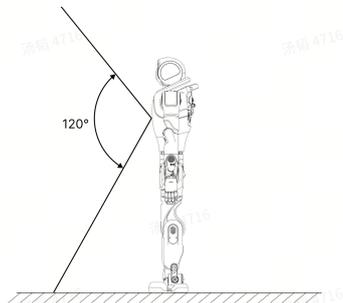
2.5 传感器视场角

| 版本 | 感知配置 | 感知能力 |
|----|------|------|
|----|------|------|

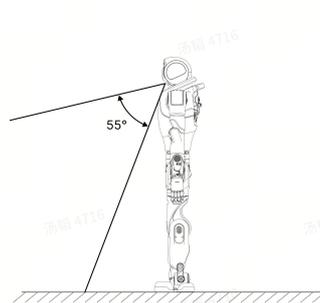
| | | |
|--------|---|---|
| X2 青春版 | 交互RGB相机； | <ul style="list-style-type: none"> 交互RGB相机：支持人机交互场景下的视觉识别与响应。 |
| X2 探索版 | 交互RGB相机； | <ul style="list-style-type: none"> 交互RGB相机：支持人机交互场景下的视觉识别与响应。 |
| X2 旗舰版 | 激光雷达 RGBD深度相机 前视双目RGB相机 前视交互RGB相机 后视RGB相机 | <ul style="list-style-type: none"> 激光雷达： <ol style="list-style-type: none"> 实时采集高精度环境数据； 快速识别并测量周边物体； 输出高分辨率点云数据，为环境感知提供核心支撑。 除胸口激光雷达外，额外配置多类型相机，感知设备更丰富，具体包括： <ol style="list-style-type: none"> 深度相机：辅助获取物体三维空间信息； 双目相机：提升环境立体感知与距离判断精度； 后视相机：覆盖后方视野，补充环境感知盲区； 交互相机：支持人机交互场景下的视觉识别与响应。 |



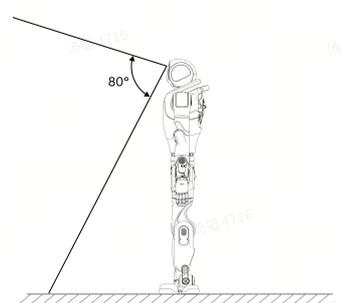
双目RGB-FOV-垂直



Lidar-FOV-垂直

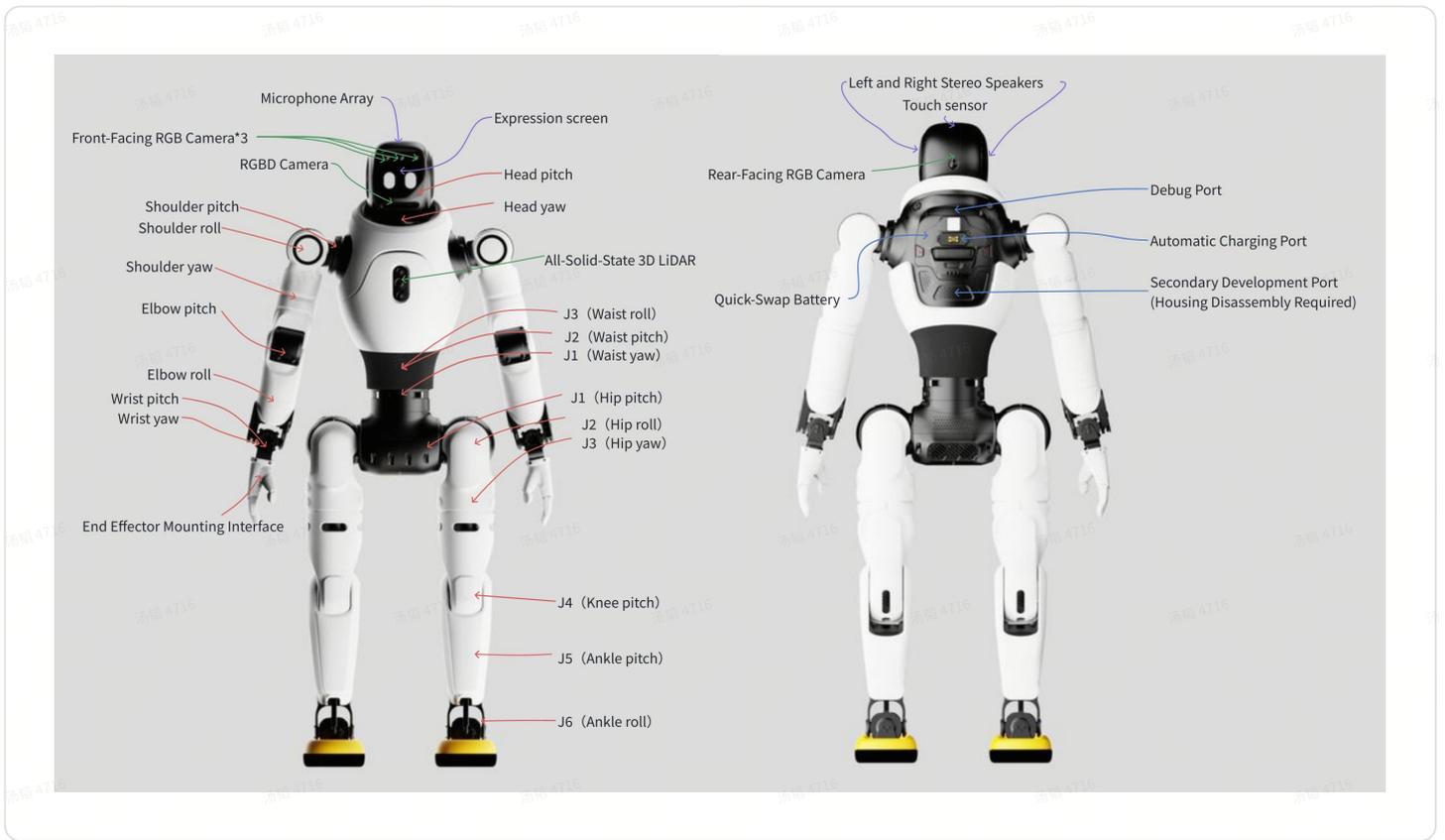


RGBD-FOV-垂直



交互RGB垂直-FOV

2.6 关节限位说明



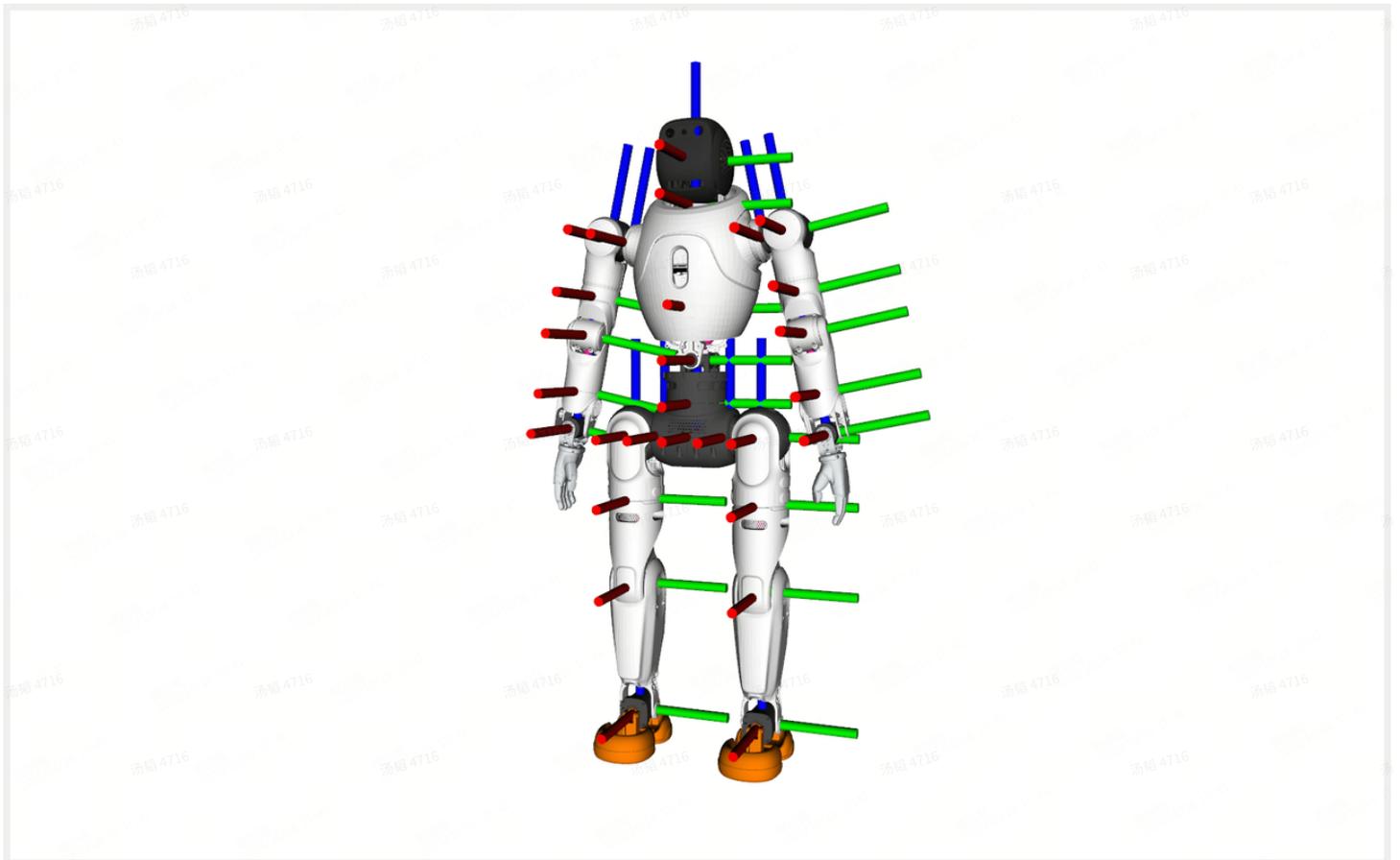
| 关节名称 | 关节限位情况 | | |
|--------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | X2 青春版 | X2 Pro 探索版 | X2 Ultra 旗舰版 |
| 手臂活动空间 | J1(Shoulder pitch) : ±146.5° | J1(Shoulder pitch) : ±146.5° | J1(Shoulder pitch) : ±146.5° |
| | J2(Shoulder roll): -3.5~+174.5° | J2(Shoulder roll): -3.5~+174.5° | J2(Shoulder roll): -3.5~+174.5° |
| | J3(Shoulder yaw): ±146.5° | J3(Shoulder yaw): ±146.5° | J3(Shoulder yaw): ±146.5° |
| | J4(Elbow): -146.5~0° | J4(Elbow): -146.5~0° | J4(Elbow): -146.5~0° |
| | J5(Wrist yaw): ±146.5° | J5(Wrist yaw): ±146.5° | J5(Wrist yaw): ±146.5° |
| | / | J6(Wrist pitch): ±32° | J6(Wrist pitch): ±32° |
| | / | J7(Wrist roll): ±88.5° | J7(Wrist roll): ±88.5° |
| 腿部活动空间 | J1(Hip pitch): ±146.5° | J1(Hip pitch): ±146.5° | J1(Hip pitch): ±146.5° |
| | J2(Hip roll): -166.5~+13.5° | J2(Hip roll): -166.5~+13.5° | J2(Hip roll): -166.5~+13.5° |
| | J3(Hip yaw): -96.5~196.5° | J3(Hip yaw): -96.5~196.5° | J3(Hip yaw): -96.5~196.5° |
| | J4(Knee): 0~121.5° | J4(Knee): 0~121.5° | J4(Knee): 0~121.5° |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| | J5(Ankle pitch): $-46^{\circ}\sim 26^{\circ}$ | J5(Ankle pitch): $-46^{\circ}\sim 26^{\circ}$ | J5(Ankle pitch): $-46^{\circ}\sim 26^{\circ}$ |
| | J6(Ankle roll): $\pm 15^{\circ}$ | J6(Ankle roll): $\pm 15^{\circ}$ | J6(Ankle roll): $\pm 15^{\circ}$ |
| 头部活动空间 | J1(Head pitch): $\pm 20^{\circ}$ | J1(Head pitch): $\pm 20^{\circ}$ | J1(Head pitch): $\pm 20^{\circ}$ |
| | J2(Head yaw): $\pm 20^{\circ}$ | J2(Head yaw): $\pm 20^{\circ}$ | J2(Head yaw): $\pm 20^{\circ}$ |
| 腰部活动空间 | J1(Waist Yaw): $-196.5\sim +136.5^{\circ}$ | J1(Waist Yaw): $-196.5\sim +136.5^{\circ}$ | J1(Waist Yaw): $-196.5\sim +136.5^{\circ}$ |
| | J2(Waist pitch): $\pm 18^{\circ}$ | J2(Waist pitch): $\pm 18^{\circ}$ | J2(Waist pitch): $\pm 18^{\circ}$ |
| | J3(Waist roll): $\pm 28^{\circ}$ | J3(Waist roll): $\pm 28^{\circ}$ | J3(Waist roll): $\pm 28^{\circ}$ |

2.7 坐标系

当各关节角度均处于零位时，机器人各部件的坐标系分布如下图所示。

其中，红色表示 X 轴，绿色表示 Y 轴，蓝色表示 Z 轴。



2.8 规格参数

| 项 | X2 青春版 | X2 探索版 | X2 旗舰版 |
|---|--------|--------|----------|
| | X2 | X2 Pro | X2 Ultra |

| | | | | |
|------|---------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 整机 | 尺寸 | 1310 (H) *460 (W) *210 (L) mm | 1310 (H) *460 (W) *210 (L) mm | 1310 (H) *460 (W) *210 (L) mm |
| | 身高 | 约1.31m | 约1.31m | 约1.31m |
| | 重量 | 约35kg | 约36kg | 约39.1kg |
| | 主动自由度 | 27 | 31 | 31 |
| | 颈部自由度 | 2 | 2 | 2 |
| | 单手臂自由度 | 5 | 7 | 7 |
| | 腰部自由度 | 3 | 3 | 3 |
| | 单腿自由度 | 6 | 6 | 6 |
| | 单臂展 (不含末端执行器) | 558mm | 558mm | 558mm |
| | 环境温度 | -10°C~40°C | -10°C~40°C | -10°C~40°C |
| 感知系统 | RGB摄像头 | 交互RGB摄像头 | 交互RGB摄像头 | 交互RGB摄像头、前视双目RGB摄像头、后视RGB摄像头 |
| | 头部触摸传感器 | 具备 | 具备 | 具备 |
| | RGB-D摄像头 | / | / | 具备 |
| | 3D激光雷达 | / | / | 具备 |
| 通讯 | 通讯方式 | WiFi、蓝牙 | WiFi、蓝牙 | WiFi、蓝牙、4G/5G模块 |
| 交互模块 | 语音 | 麦克风阵列、迷你无线麦克风、扬声器 | 麦克风阵列、迷你无线麦克风、扬声器 | 麦克风阵列、迷你无线麦克风、扬声器 |
| | 显示 | 交互屏、灯效 | 交互屏、灯效 | 交互屏、灯效 |
| 性能参数 | 关节峰值扭矩 | 120N·m | 120N·m | 120N·m |
| | 速度 | | | |

| | | | | |
|------|----------------|--|--|--|
| | | 最大速度1.8m/s, 日常使用≤0.8m/s | 最大速度1.8m/s, 日常使用≤0.8m/s | 最大速度1.8m/s, 日常使用≤0.8m/s |
| | 负载 | 最大负载（特定姿态）： 3kg(不含末端执行器) 全空间负载：≤1kg(不含末端执行器) | 最大负载（特定姿态）： 3kg(不含末端执行器) 全空间负载：≤1kg(不含末端执行器) | 最大负载（特定姿态）： 3kg(不含末端执行器) 全空间负载：≤1kg(不含末端执行器) |
| | 越障能力 | ≤50mm | ≤50mm | ≤50mm |
| | 爬坡能力 | ≤10° | ≤10° | ≤10° |
| 能源动力 | 电池能量 | 约421Wh | 约421Wh | 约421Wh |
| | 续航时间 | 0.5m/s连续行走约2h | 0.5m/s连续行走约2h | 0.5m/s连续行走约2h |
| | 补能方式 | 支持直充、换电 | 支持直充、换电 | 支持直充、换电、可选配自动充电 |
| | 充电时间 | ≤1.5h | ≤1.5h | ≤1.5h |
| | 充电输入电压 | 100~220V | 100~220V | 100~220V |
| | 充电器输出 | 54.6V 10A | 54.6V 10A | 54.6V 10A |
| 智控参数 | 基础算力板 | RK3588s+RK3588 | RK3588s+RK3588 | RK3588s+RK3588 |
| | 高算力板/ 二次开发板 | / | / | Orin NX 16GB 157 TOPS |
| 硬件接口 | USB Host | USB Type-A*1 USB Type-C*1 | USB Type-A*1 USB Type-C*1 | USB Type-A*2 USB Type-C*2 |
| | 以太网 | / | RJ45*2 | RJ45*2 |
| | 供电接口 | / | 12 V/3A *1 48V/5A*1 | 12 V/3A *1 48V/5A*1 |
| 其他 | 智能OTA升级 | 具备 | 具备 | 具备 |
| | 手持遥控器 | 具备 | 具备 | 具备 |
| | 移动端APP | 具备 | 具备 | 具备 |

| | | | |
|------|----|----|----|
| 灵创平台 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 二次开发 | / | 具备 | 具备 |

3. 操作指南

3.1 安全注意事项

注意：

- 搬运与吊装安全：**搬运或吊起机器人时，应避免设备受到挤压或碰撞，防止结构损坏或引发后续安全隐患。
- 地面环境要求：**需将机器人放置在**硬质、平整且无坡度**的地面上。地面材质需满足静态摩擦力系数 >0.4 的防滑要求，避免机器人意外移动或摔倒。
- 操作空间预留：**建议在机器人周围预留**半径不小于 1 米**的安全作业区。此区域内禁止人员站立，以确保操作安全并为机器人活动提供足够空间。
- 机器人电池管理：**使用电池供电时，应实时关注电量状态。电池一旦停止供电，机器人会因失去动力而立即倒地。当电量仅剩一格时，应及时充电或更换电池，以避免因倾倒造成的人员风险。
- 遥控器电量管理：**需警惕遥控器电量不足。电量过低会导致机器人无法正常切换运控模式，进而引发意外摔倒；发现电量不足时，应及时为遥控器充电。
- 模式使用限制：**非必要情况下，请勿触发急停模式（零力矩模式）及阻尼模式。这类模式会使机器人关节卸力，可能导致其摔倒。

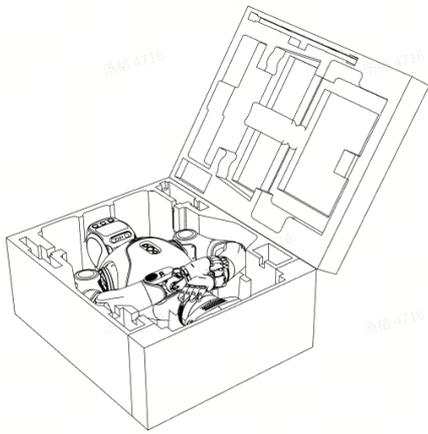
3.2 开机流程

3.2.1 吊起开机（需移位机）

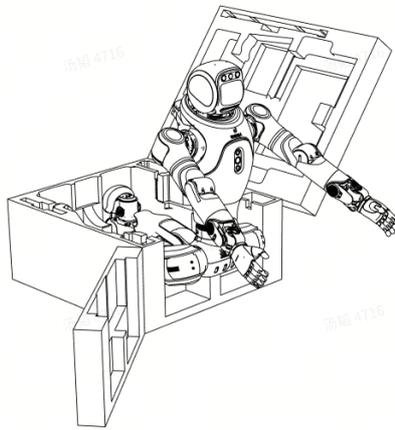
Step 1: 机身挂起

按图示开箱，将机器人缓慢抬起。

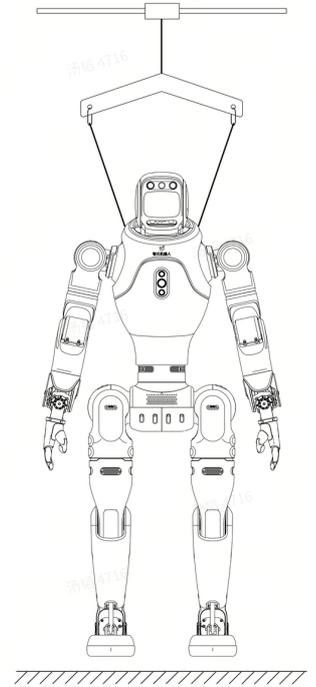
使用保护架将机器人自然悬挂，确保其脚掌末端不接触地面。



Step1-1: 打开包装箱



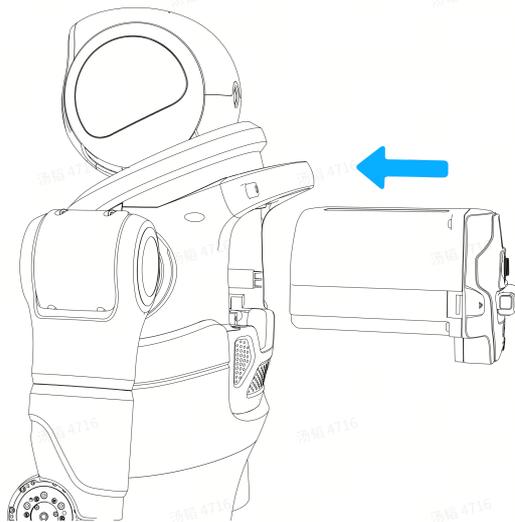
Step1-2: 开箱后，将机器人缓慢抬起



Step1-3: 机器人自然悬挂，脚掌不接触地面

Step 2: 安装电池

若未安装电池，可将电池从外向内插入机器人背部的电池槽，插至底部听到“咔哒”声即安装成功，安装成功后，请再次按压电池保证电池已经完全插入电池槽。



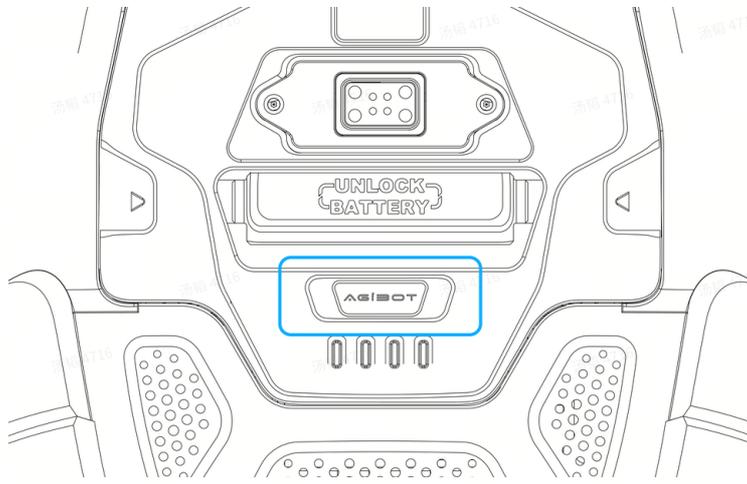
Step2: 安装电池

Step 3: 开机启动

开机前，请先确认电池电量 >2 格（电池电量 $>50\%$ ），具体查看方式详见前述电源灯语描述。

短按电池背部电源键唤醒设备，随后长按5秒完成开机。

机器人通电后，电池的LED1~4指示灯会在2秒内依次跑马亮起，电池电量状态可参考上述电池灯语说明。



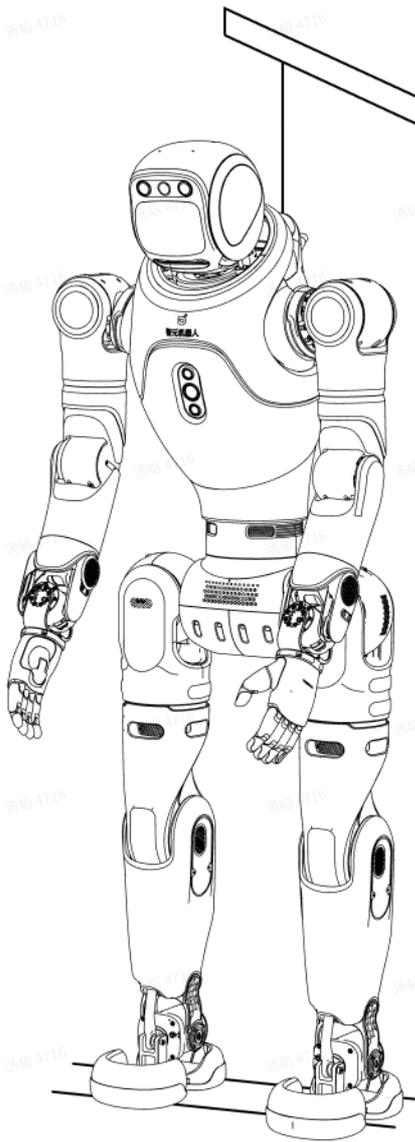
Step3: 按下开机按键

Step 4: 切换站姿预备（位控站立）模式

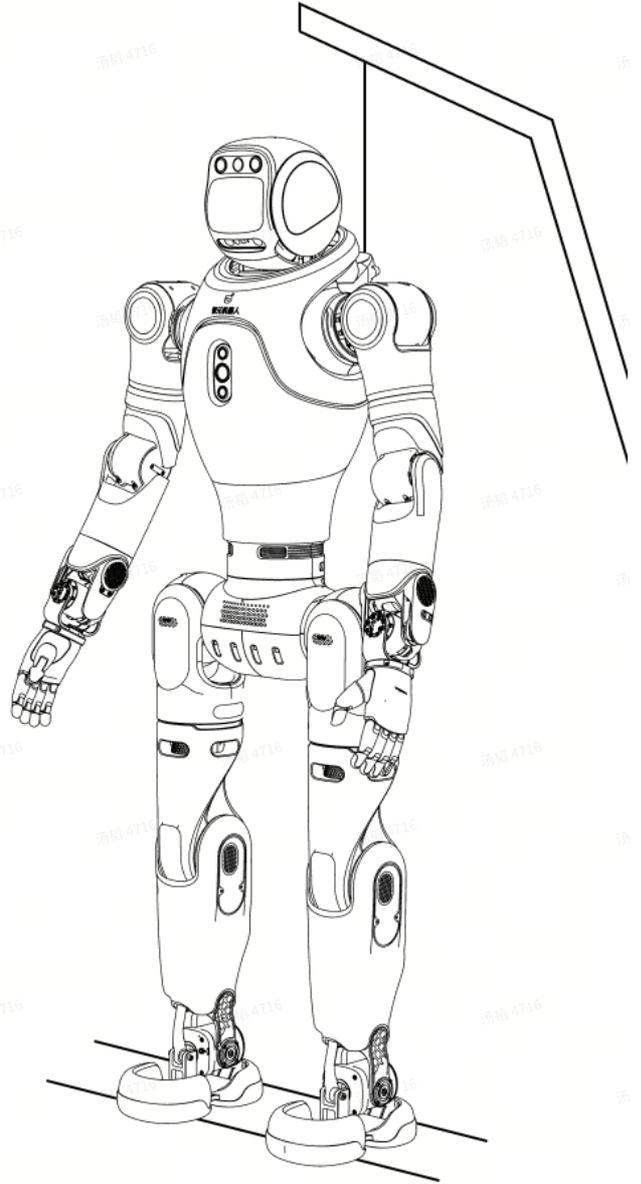
初始化：开机后需等待约 1 分钟，期间请勿操作。开机后所有关节进入零力矩状态，即表示初始化成功。

调整悬挂：初始化完成后，下降悬挂绳，使 X2 双足完全触地，进入站姿预备（位控站立）模式。

进入站姿预备模式：通过遥控器同时短按【L2+X】按键，确认触发站姿预备（位控站立）模式。



Step4-1: 零力矩模式，请确保脚掌接触地面



Step4-2: 遥控机器人进入站姿预备模式，双脚完全接触地面

Step 5: 完成机身下降

用电动移位器将机器人缓慢降下，直至双脚完全触地、悬挂绳完全放松且留有余量。

过程中需确保机器人垂直站立，不可出现倾斜。

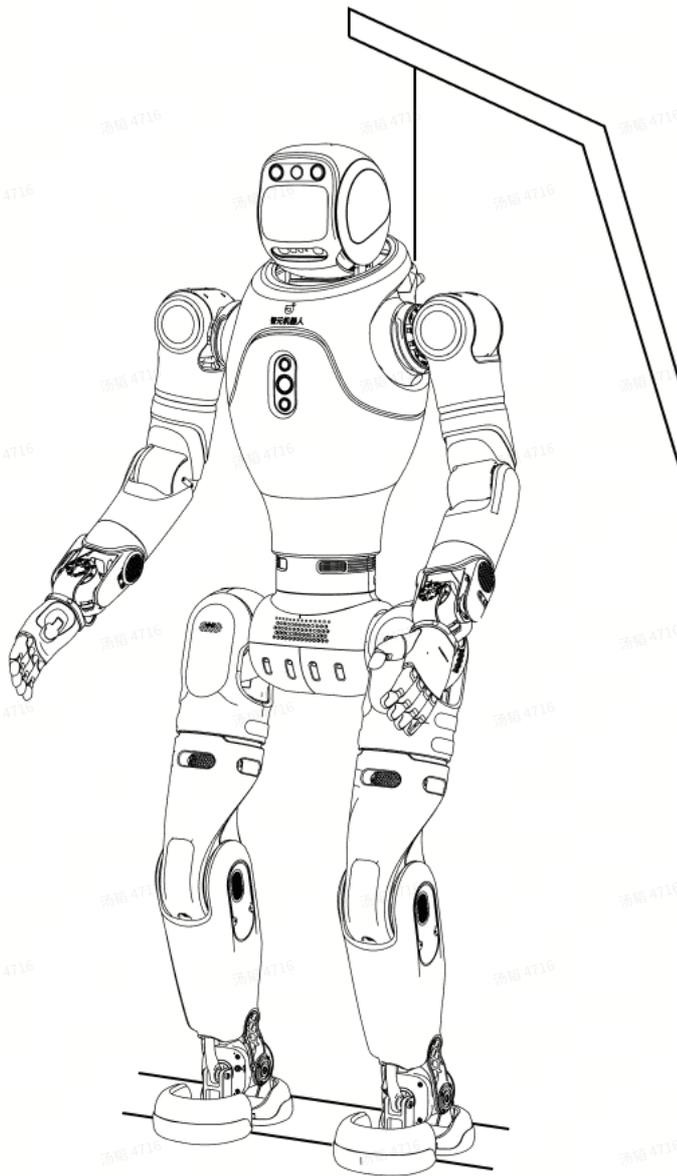
Step 6: 进入稳定站立（力控站立）模式

- 注意：在切换稳定站立（力控站立）模式之前，请确保机器人已经下降至地面，双脚与地面完全接触。

进入稳定站立（力控站立）模式：通过遥控器同时短按【R2+X】按键，触发稳定站立（力控站立）模式，具体姿态可参考对应图示。

释放挂钩：待 X2 站立稳定后，可完全释放悬挂挂钩。

稳定站立（力控站立）模式下，机器人轻微推动时可保持平衡，且支持身体运动控制。



Step6: 遥控切换进入稳定站立（力控站立）模式

Step 7: 进入走跑模式

进入稳定站立模式后，可实现“推杆即走”：

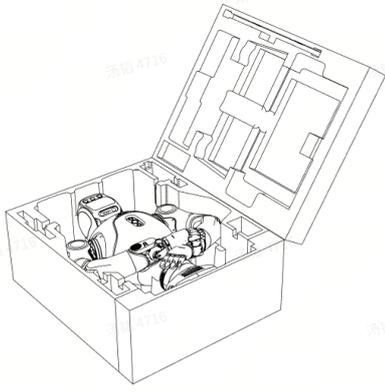
- 左摇杆推上下左右，控制机器人行走方向。
- 右摇杆左右推动，控制机器人原地旋转。

3.2.2 平躺站起开机（无需移位机）

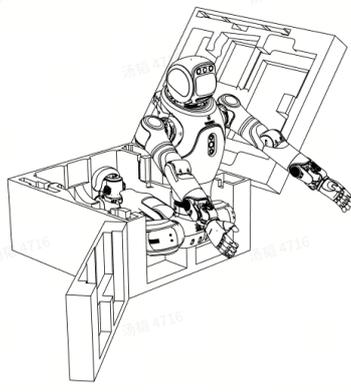
Step 1: 开箱抬出并规范摆放

按图示打开机器人包装箱，缓慢将机器人抬出，避免搬运中碰撞。

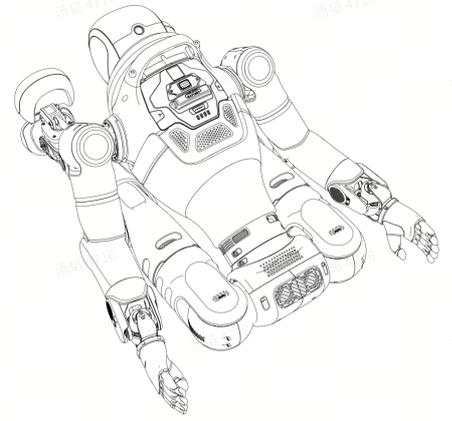
将机器人按照下述图示姿态摆放，便于检查机器人背部的电池电量状态或放置电池。



Step1-1: 打开包装箱



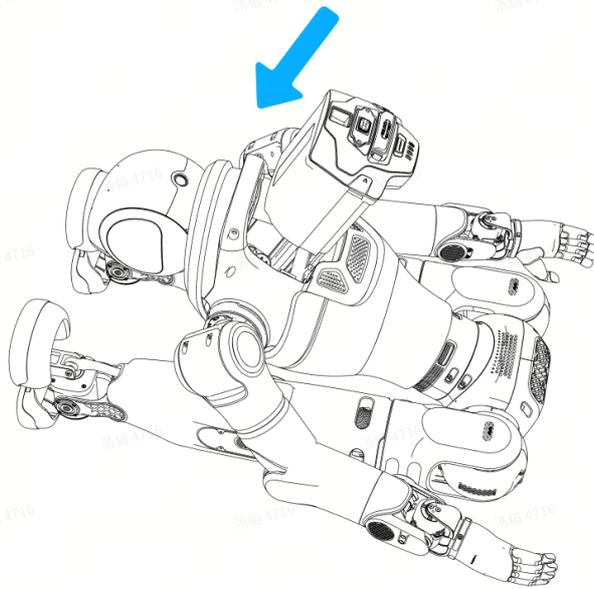
Step1-2: 开箱后，将机器人缓慢抬起



Step1-3: 检查电池状态

Step 2: 安装电池

若未安装电池，可将电池从外向内插入机器人背部的电池槽，插至底部听到“咔哒”声即安装成功，安装成功后，请再次按压电池保证电池已经完全插入电池槽。



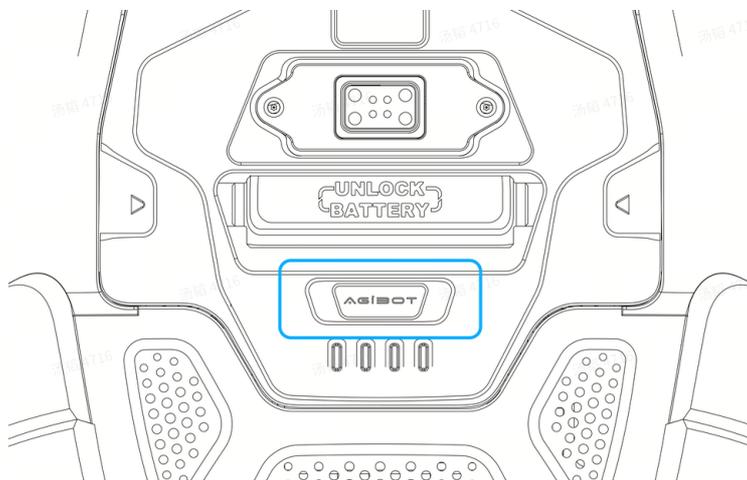
Step2: 检查电池安装及安装电池

Step 3: 开机启动

开机前，请先确认电池电量 >2 格（电池电量 $>50\%$ ），具体查看方式详见前述电源灯语描述。

短按电池背部电源键唤醒设备，随后长按 5 秒完成开机。

机器人通电后，电池的 LED1~4 指示灯会在 2 秒内依次跑马亮起，电池电量状态可参考上述电池灯语说明。



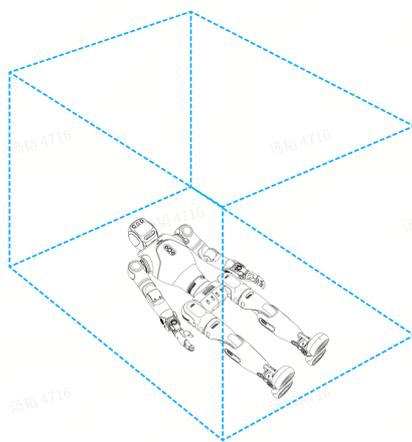
Step3: 按下开机按键

Step 4: 机器人仰身平躺

- 按照图示将机器人置为仰身躺姿，需伸展其腿部与手部，确保机器人正面朝上。此时机器人处于零力矩模式。

*请参考右侧设计效果，将头部、腿部、手臂、胸部、腰部、胯部摆至正确初始姿态，尤其注意下肢胯部正面需与整机正面保持一致。

- 触发平躺站起动作前，需确保机器人四周半径 0.5 米范围内无任何杂物，为动作执行预留充足安全空间。



Step4: 机器人切换平躺站起前，需确保站立空间范围内没有其他杂物



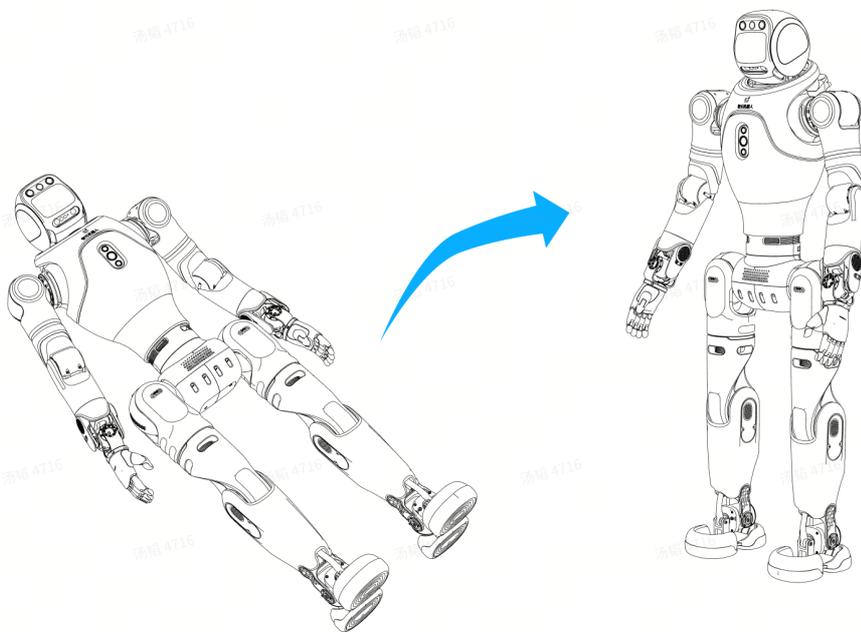
手臂正面丝印效果



大腿正面丝印效果及风扇效果

Step 5: 平躺站起开机

遥控器同时短按【↑+△】按键，可实现机器人平躺站起，此时机器人进入稳定站立状态。



Step5: 机器人从平躺状态自动站起

📌 平躺站起开机注意事项:

1. **平躺站起禁止执行场景:** 当前暂不支持末端执行器为灵巧手或夹爪时, 执行平躺站起动作, 避免损坏灵巧手或夹爪部件。
2. **平躺站起前姿态要求:** 执行平躺站起前, 需将机器人调整为正面朝上的姿态。同时确保头部、腿部、手臂、胸部、腰部、胯部等关键部位摆放正确, 防止因姿态不当造成设备损坏。
3. **平躺站起地面环境要求:** 需将机器人平整放置在**无坡度的硬质地面**上, 再启动平躺站起动作, 确保动作过程稳定。

Step 6: 进入走跑模式

进入稳定站立模式后, 可实现“推杆即走”:

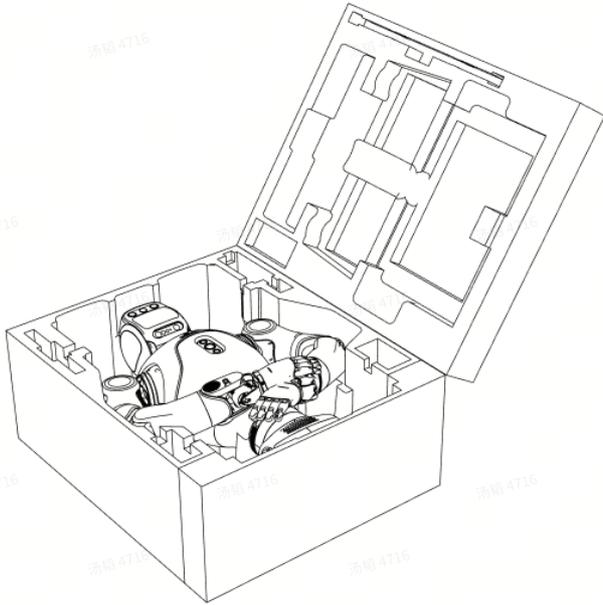
- 左摇杆推上下左右, 控制机器人行走方向。
- 右摇杆左右推动, 控制机器人原地旋转。

3.2.3 平趴站起开机 (无需移位机)

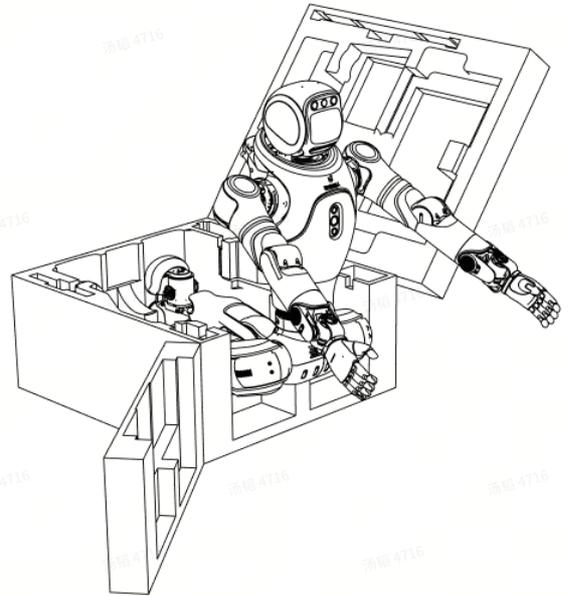
Step 1: 开箱抬出并规范摆放

按图示打开机器人包装箱, 缓慢将机器人抬出, 避免搬运中碰撞。

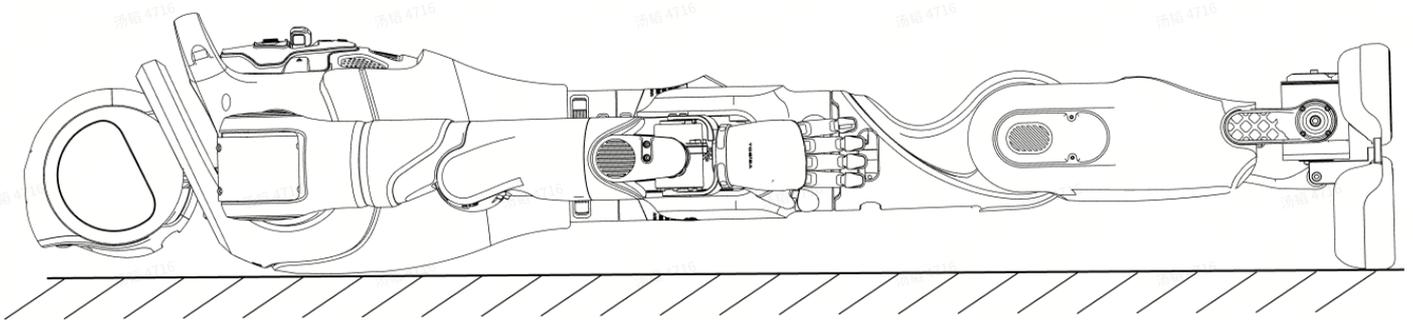
将机器人按照下述图示姿态平趴放置于平整地面摆放, 便于检查机器人背部的电池电量状态或放置电池。



Step1-1: 打开包装箱



Step1-2: 开箱后，将机器人缓慢抬起



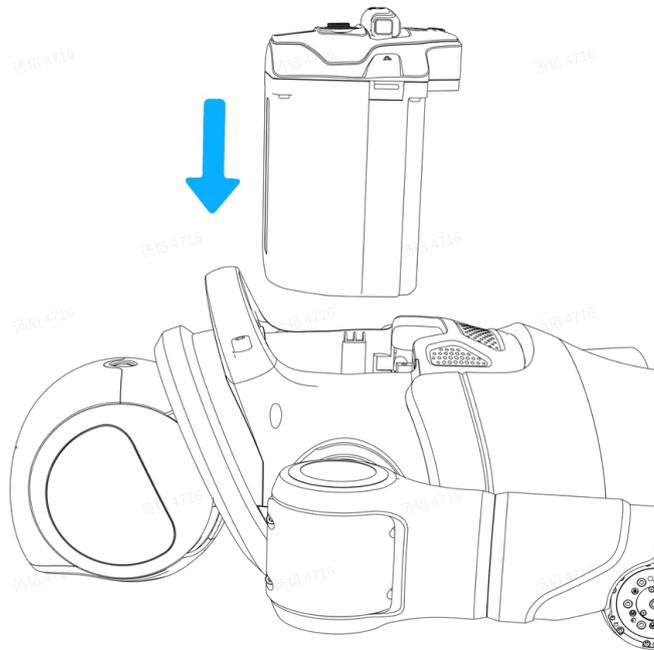
Step1-3: 机器人平趴放置于平整地面，便于检查电池状态

平趴放置注意事项:

平趴姿态摆放过程中，需先伸展机器人的腿部与手部，再将其调整为正面朝下的姿态；请注意，头部、腿部、手臂、胸部、腰部、胯部均需按照图示，朝正面朝下的方向放置。

Step 2: 安装电池

若未安装电池，可将电池从外向内插入机器人背部的电池槽，插至底部听到“咔哒”声即安装成功，安装成功后，请再次按压电池保证电池已经完全插入电池槽。



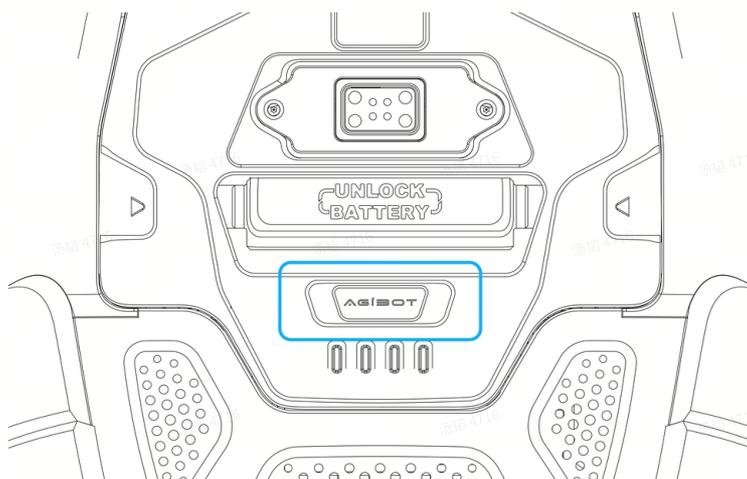
Step2: 检查电池安装及安装电池

Step 3: 开机启动

开机前，请先确认电池电量 >2 格（电池电量 $>50\%$ ），具体查看方式详见前述电源灯语描述。

短按电池背部电源键唤醒设备，随后长按 5 秒完成开机。

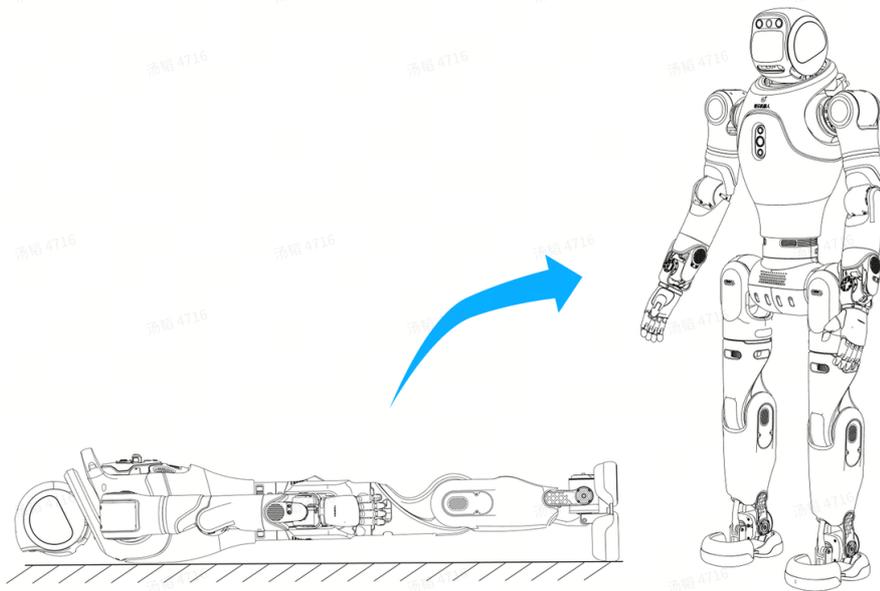
机器人通电后，电池的 LED1~4 指示灯会在 2 秒内依次跑马亮起，电池电量状态可参考上述电池灯语说明。



Step3: 按下开机按键

Step 4: 平趴站起开机

遥控器同时短按【 $\uparrow + \triangle$ 】按键，可实现机器人平趴站起。



Step5: 机器人由平趴变为站起状态

平趴站起开机注意事项:

1. **平趴站起禁止执行场景:** 当前暂不支持末端执行器为灵巧手或夹爪时, 执行平趴站起动作, 避免损坏灵巧手或夹爪部件。
2. **平趴站起前姿态要求:** 执行平趴站起前, 需将机器人调整为正面朝下的姿态。同时确保头部、腿部、手臂、胸部、腰部、胯部等关键部位摆放正确, 防止因姿态不当造成设备损坏。
3. **平趴站起地面环境要求:** 需将机器人平整放置在**无坡度的硬质地面**上, 再启动平趴站起动作, 确保动作过程稳定。

Step 5: 进入走跑模式

进入稳定站立模式后, 可实现“推杆即走”:

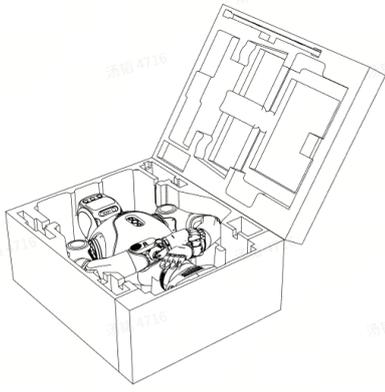
- 左摇杆上下左右推动, 控制机器人行走方向。
- 右摇杆左右推动, 控制机器人原地旋转。

3.2.4 坐下站起开机 (无需移位机)

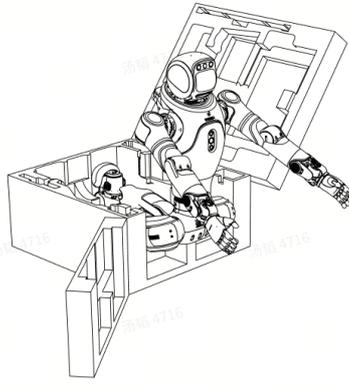
Step 1: 开箱抬出并规范摆放

按图示打开机器人包装箱, 缓慢将机器人抬出, 避免搬运中碰撞。

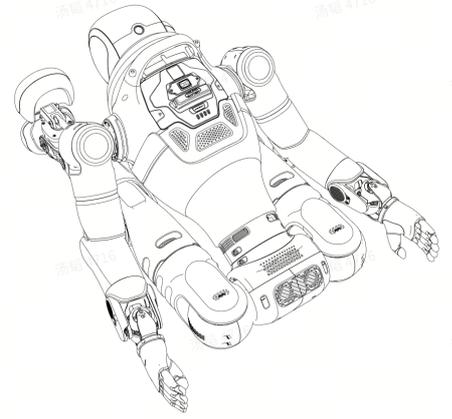
将机器人按照下述图示姿态摆放, 便于检查机器人背部的电池电量状态或放置电池。



Step1-1: 打开包装箱



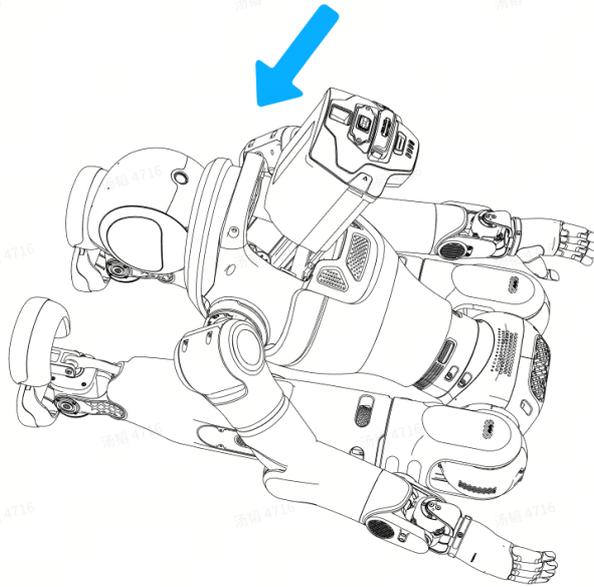
Step1-2: 开箱后，将机器人缓慢抬起



Step1-3: 检查电池状态

Step 2: 安装电池

若未安装电池，可将电池从外向内插入机器人背部的电池槽，插至底部听到“咔哒”声即安装成功，安装成功后，请再次按压电池保证电池已经完全插入电池槽。



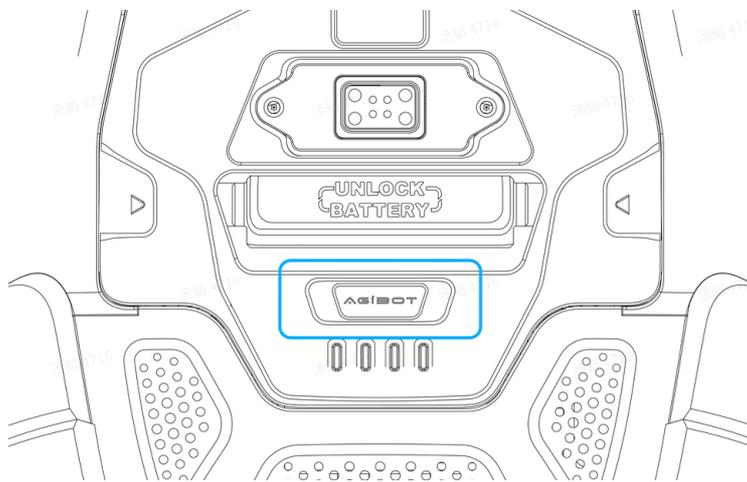
Step2: 检查电池安装及安装电池

Step 3: 开机启动

开机前，请先确认电池电量 >2 格（电池电量 $>50\%$ ），具体查看方式详见前述电源灯语描述。

短按电池背部电源键唤醒设备，随后长按 5 秒完成开机。

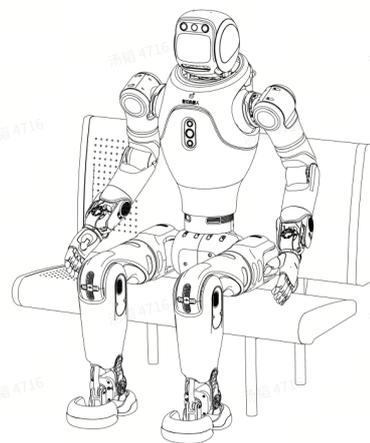
机器人通电后，电池的 LED1~4 指示灯会在 2 秒内依次跑马亮起，电池电量状态可参考上述电池灯语说明。



Step3: 按下开机按键

Step 4: 机器人摆放至坐下姿态

1. 姿态调整：将机器人摆放为图示姿态。
2. 关键要求：
 - 需将头部、腿部、手臂、胸部、腰部、胯部摆至正确初始姿态，尤其注意下肢胯部正面需与整机正面一致朝前。
 - 需将机器人放置在**高度 35-40cm 范围内**的椅子上，请注意，椅子需要有靠背支撑机器人平衡。
 - 此时机器人处于零力矩模式。需人工扶着机器人后把手，辅助保持平衡。
3. 模式触发：同时按下遥控器【↑+X】按键，机器人进入坐姿预备（位控坐下）模式。
 - 请注意此过程需要人工扶着机器人后把手，辅助保持平衡。



Step4: 机器人摆放至坐姿状态，切换坐姿预备模式

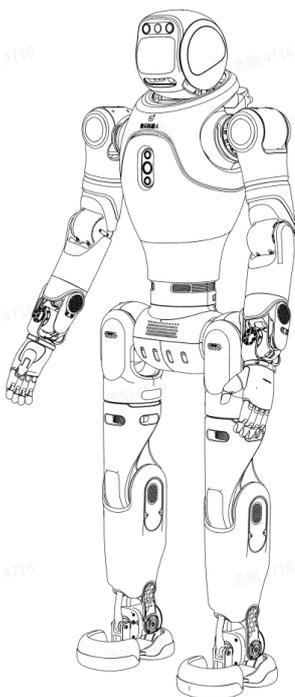
坐下站起开机注意事项：

1. **机器人坐姿要求：**需按照下图例，先通过遥控器将机器人调整至坐下位控状态。同时，需将机器人放置在**高度约 35-40cm 的凳子上**，确保放置位置稳定。触发坐下站起动作前，必须确认机器人的双脚已完全接触地面，避免因脚部悬空导致动作异常。
2. **肢体姿态要求：**需将机器人的头部、腿部、手臂、胸部、腰部、胯部等关键部位按照图示正确摆放，且保持正面朝前，防止姿态不当情况下切换对机器人造成损坏。

Step 5: 站起开机

操作遥控器，同时短按【↑+□】按键，机器人将执行坐下站起动作，动作完成后直接进入稳定站立模式。

注意事项：坐下站起过程中，需人工拉动机器人后把手辅助保持平衡，防止机器人摔倒。



Step5: 机器人站起状态

Step 6: 进入走跑模式

进入稳定站立模式后，可实现“推杆即走”：

- 左摇杆推上下左右，控制机器人行走方向。
- 右摇杆左右推动，控制机器人原地旋转。

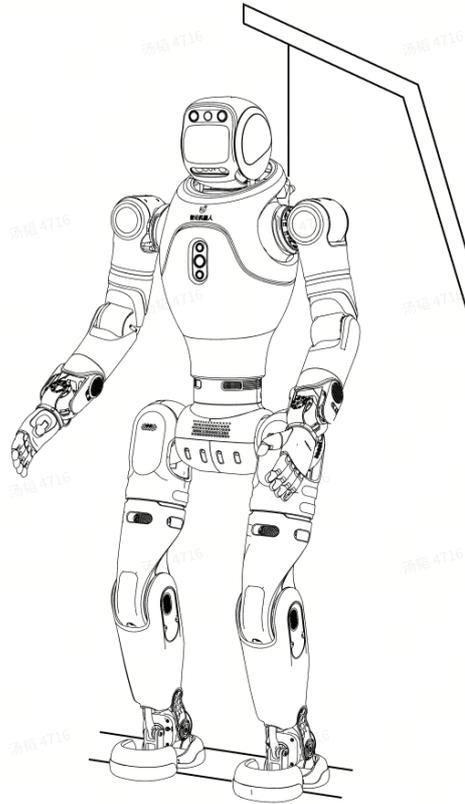
3.3 关机流程

3.3.1 吊起关机（带移位机）

Step 1: 安装吊环并初步吊起

在机器人背部安装吊环，确保安装牢固。

通过电动移位器将机器人初步吊起，为后续模式切换做准备。



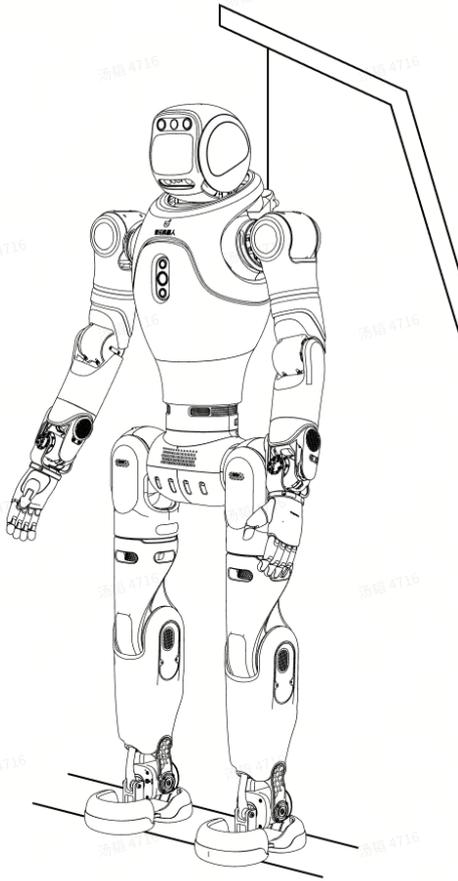
Step1: 安装吊环

Step 2: 切换站姿预备（位控站立）模式

安全前提：未切换模式前，切勿将机器人双脚完全吊离地面，防止机器损伤或人员伤害。

操作步骤：

1. 保持机器人吊起状态，略微升高吊绳，避免其突然前倾。
2. 操作遥控器，同时短按【L2+X】按键，完成站姿预备（位控站立）模式切换。



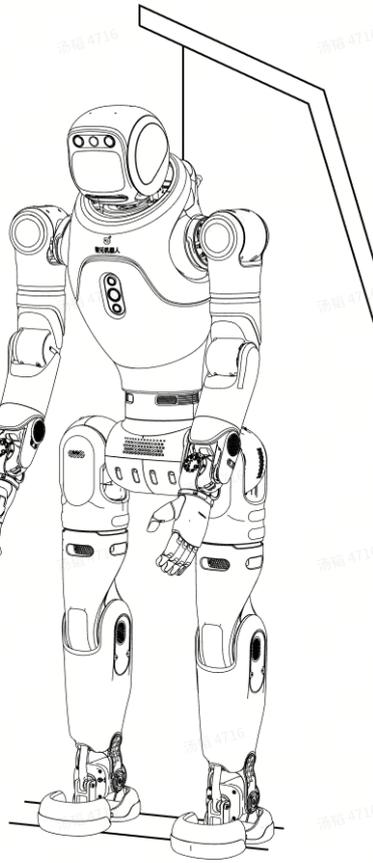
Step2: 遥控机器人进入站姿预备模式

Step 3:进入零力矩模式

推荐流程（更安全）：

1. 先切换至阻尼模式：遥控器同时短按【L2+R2 + 创建键】按键。
2. 再切换至零力矩模式：遥控器同时短按【L1+R1 + 创建键】按键。

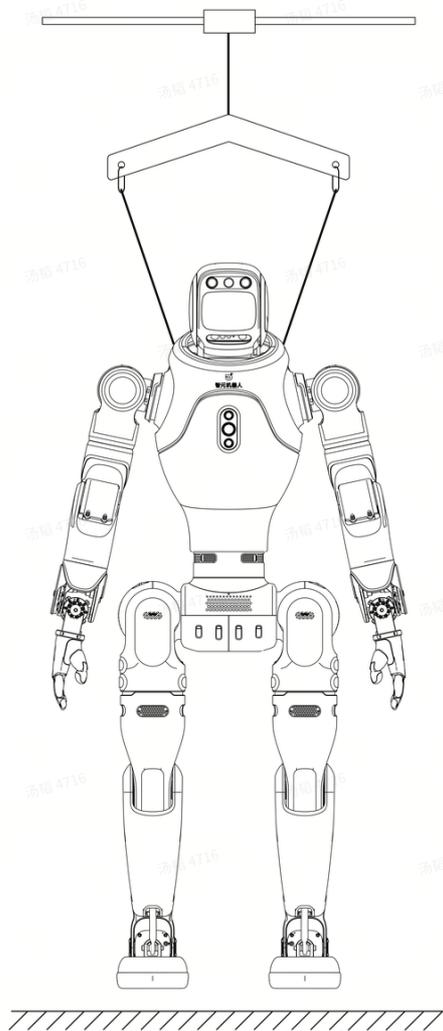
紧急备选流程：若时间紧急，可直接通过遥控器操作进入零力矩模式。



Step3: 遥控机器人进入零力矩模式

Step 4:吊起机器人

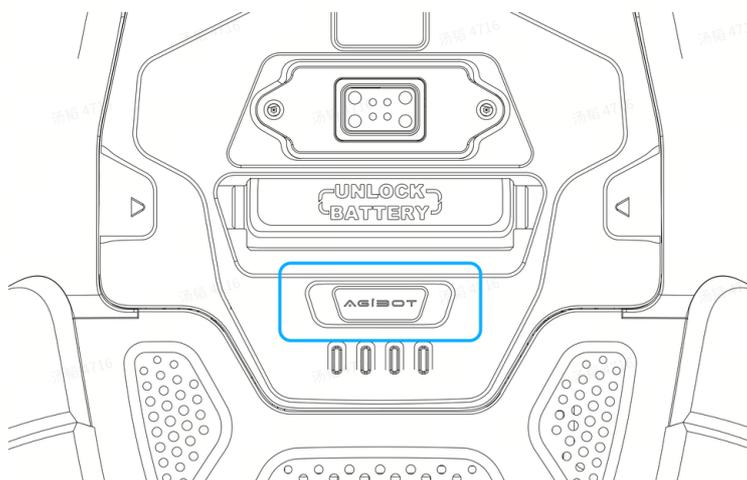
确认进入零力矩模式后，使用电动移位器将机器人缓慢吊起，直至其双脚完全离开地面。



Step4: 机器人完全吊起，双脚离地状态

Step 5: 关机

操作电池背部电源键：先短按 1 次唤醒设备，随后长按 5 秒，即可完成机器人断电关机。

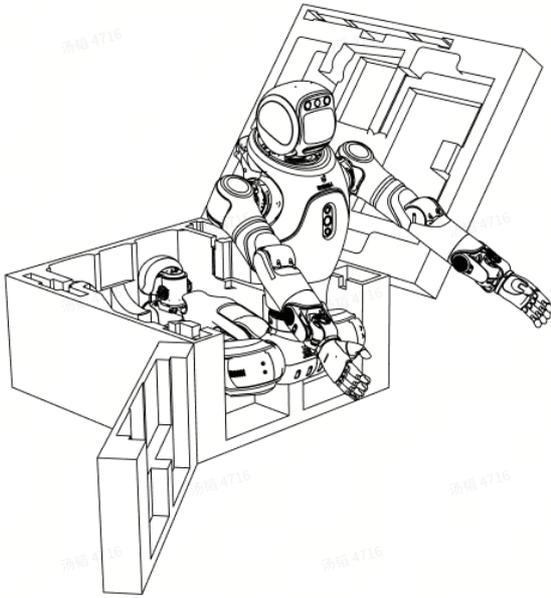


Step5: 长按5s关机按键

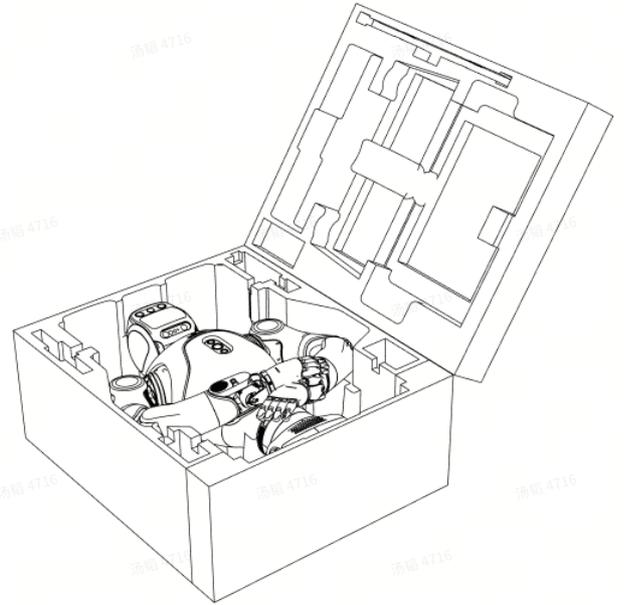
Step 6: 将机器人按照图示指引装箱

开箱准备：先打开航空箱的侧面舱门，预留足够操作空间，方便后续将机器人抱入箱内。

折叠与放置：按照图示要求，将机器人完全折叠至图示指定形态后，再平稳放入航空箱内的对应位置，确保摆放贴合箱内结构。



Step6-1: 打开航空箱侧面舱门，将机器人抱着放入箱内



Step6-2: 按照图示折叠机器人，完成装箱

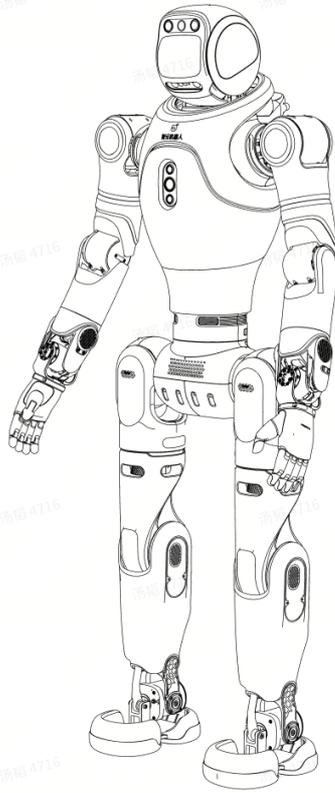
3.3.2 辅助躺下关机（无需移位机）

Step 1: 切换站姿预备（位控站立）模式

在稳定站立模式下，操作遥控器，同时短按【L2+X】按键，机器人将切换至站姿预备（位控站立）模式。

切换站姿预备模式注意事项：

切换至站姿预备（位控站立）后，需全程由单人或双人辅助扶持，确保机器人保持站立平衡，防止倾倒。

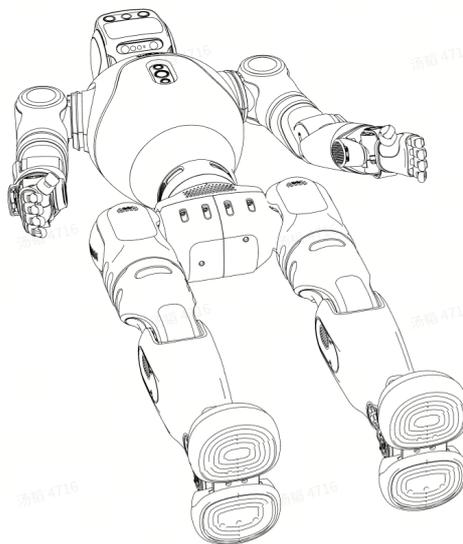


Step1: 从稳定站立模式切换至站姿预备模式

Step 2: 将机器人缓慢平躺至地面

在双人扶好机器人辅助平衡的前提下，人工将处于站姿预备（位控站立）模式的机器人缓慢放倒至地面。

您在将机器人放倒的过程中需持续留意机器人状态，控制放倒速度，避免因动作过快导致机器人意外摔倒。



Step2: 双人辅助机器人将机器人置为平躺状态

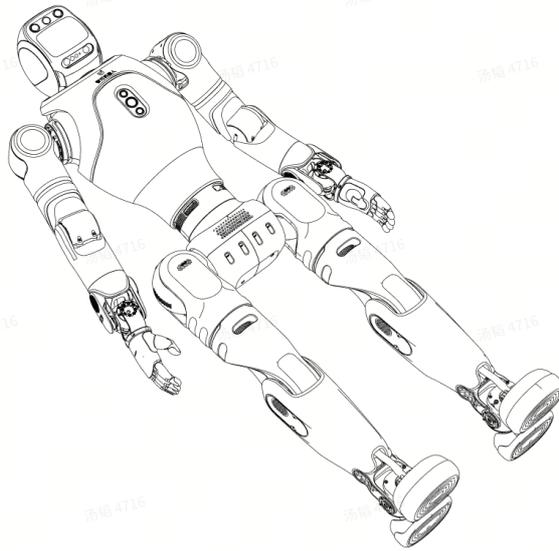
Step 3: 切换至零力矩模式

确认机器人已完全躺倒并贴合地面后，再操作遥控器，避免机器人意外造成摔倒。

推荐流程（更安全）：

1. 先切换至阻尼模式：遥控器同时短按【L2+R2 + 创建键】按键。
2. 再切换至零力矩模式：遥控器同时短按【L1+R1 + 创建键】按键。

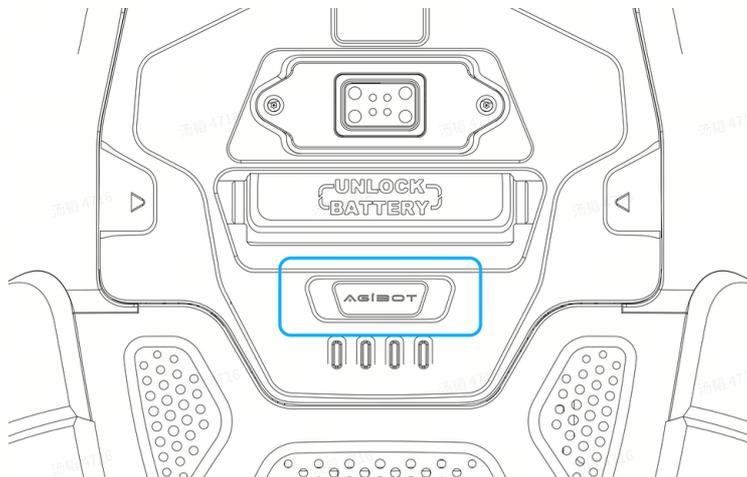
紧急备选流程：若时间紧急，可直接通过遥控器操作进入零力矩模式。



Step3: 机器人进入零力矩模式

Step 4: 关机

操作电池背部电源键：先短按 1 次唤醒设备，随后长按 5 秒，即可完成机器人断电关机。

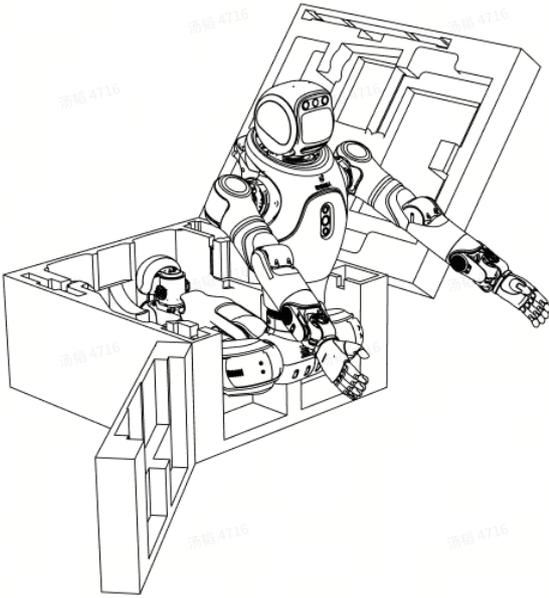


Step4: 长按5s关机按键

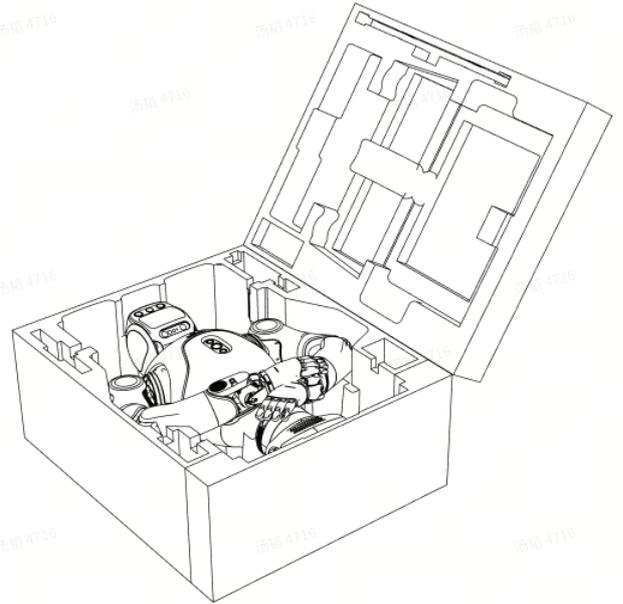
Step 5: 将机器人按照图示指引装箱

开箱准备：先打开航空箱的侧面舱门，预留足够操作空间，方便后续将机器人抱入箱内。

折叠与放置：按照图示要求，将机器人完全折叠至图示指定形态后，再平稳放入航空箱内的对应位置，确保摆放贴合箱内结构。



Step5-1: 打开航空箱侧面舱门，将机器人抱着放入箱内

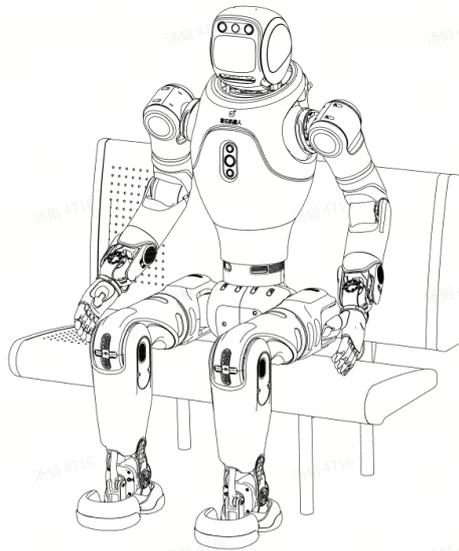


Step5-2: 按照图示折叠机器人，完成装箱

3.3.3 坐下关机（无需移位机）

Step 1: 遥控机器人坐下

遥控器同时短按【L2 + ←】按键，遥控机器人坐下。



Step1-1: 遥控机器人坐下

Step 2: 进入零力矩模式

确认机器人完全坐好后，正面朝前，再操作遥控器，切换至零力矩模式以安全停止。

状态切换过程中，需由单人或双人手扶机器人背部的把手或将机器人背部靠在椅背上，维持机器人的平衡，避免机器人在零力矩模式下摔倒。

推荐流程（更安全）：

1. 先切换至阻尼模式：遥控器同时短按【L2+R2 + 创建键】按键。
2. 再切换至零力矩模式：遥控器同时短按【L1+R1 + 创建键】按键。

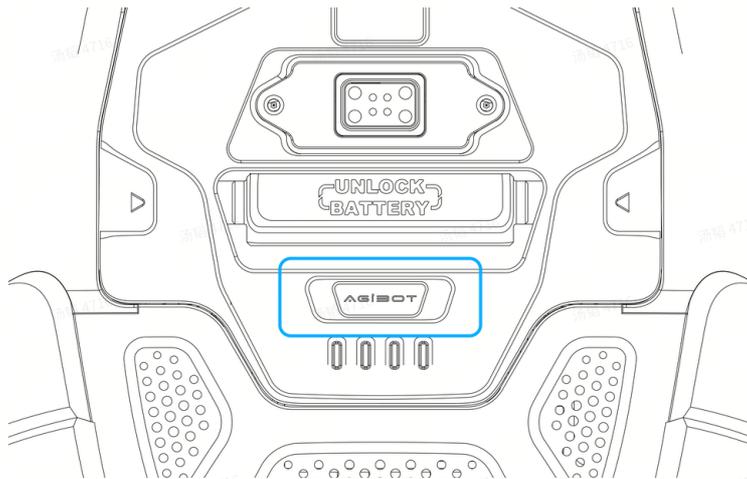
紧急备选流程：若时间紧急，可直接通过遥控器操作进入零力矩模式。

坐下关机注意事项：

1. 请按照如下图例，将机器人遥控进入坐下状态，需将机器人放置在**高度 35-40cm 范围内**的椅子上，请注意，椅子需要有靠背支撑机器人平衡。
2. 从坐下状态切换至零力矩模式过程中，请注意需要人工拉动物机器人的后把手，帮助机器人保持平衡，避免机器人摔倒。

Step 3: 关机

短按唤醒电池后电源键，再长按 5 秒，即可给机器人断电关机。

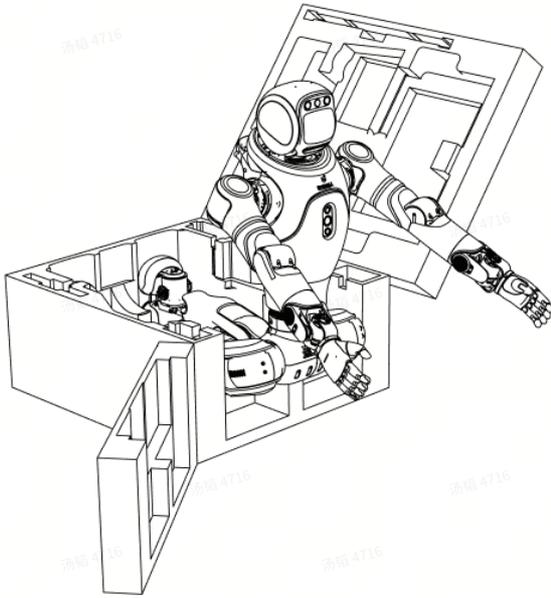


Step5: 长按5s关机按键

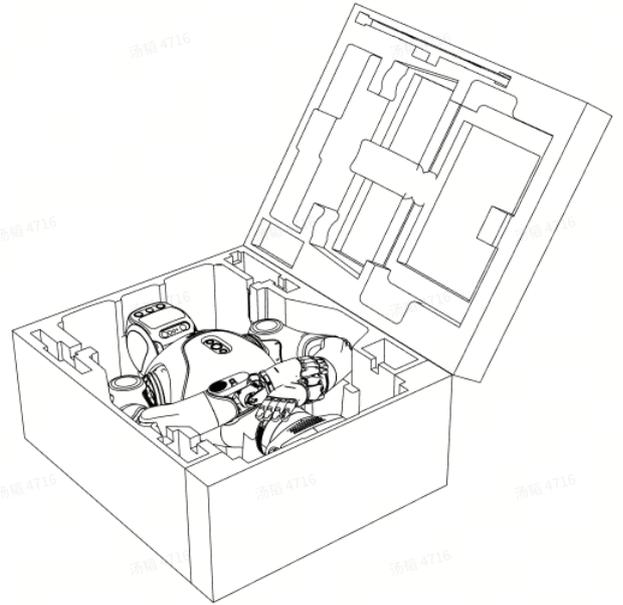
Step 4: 将机器人按照图示指引装箱

先打开航空箱的侧面开门，方便将机器人抱入航空箱中放好。

将机器人完全按照图示折叠安装至航空箱内。



Step4-1: 将机器人按照上述姿态先将腿部放入包装箱中



Step4-2: 再将上半身如图所示装箱

3.4 充换电流程

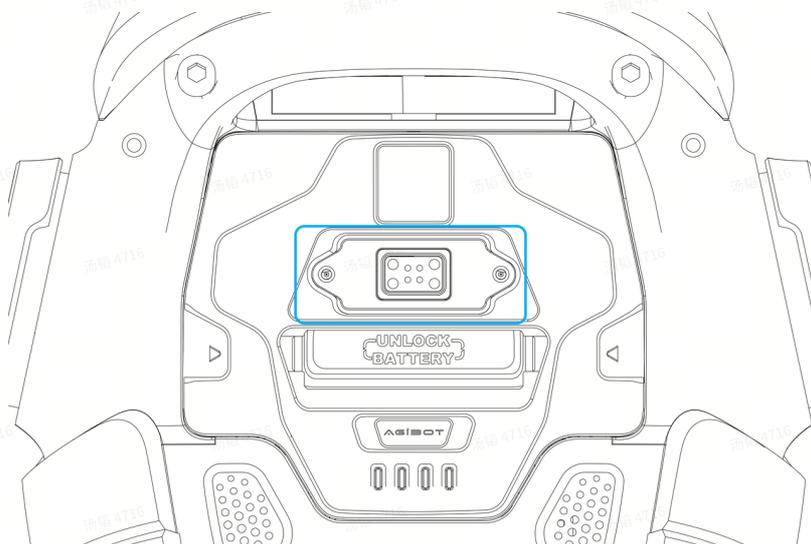
3.4.1 充电

1. 充电方式选择

- 方式一：机器人关机后，直接将电源适配器的充电头插入设备充电口进行充电。
- 方式二：机器人关机后，先卸下电池，再将电源适配器充电头插入电池充电口进行充电。

2. 磁吸充电口操作要点

- 充电口采用磁吸设计，只需将充电头靠近充电口，即可自动对齐并开始充电。
- 充电过程中，需确认磁吸充电口已完全对准，避免因接触不良影响充电效率或损坏接口。



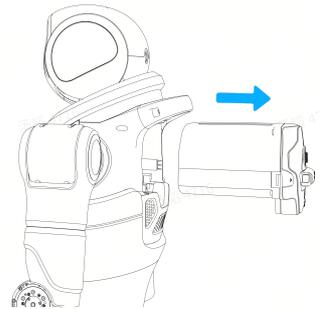
磁吸充电口位置

充电注意事项：

不要在机器人上电状态下为机器人充电，充电时禁止使用遥控器或通过其他方式控制机器人。

3.4.2 换电

1. 关机：操作参考前述关机流程；
2. 拆卸电池：需要用两个手指拉出固定在电池包装表面的电池把手，然后将手指伸入电池把手中，通过拉长电池把手绳，即可轻松将电池抽出；
3. 安装电池：流程参考前述开机流程。



拉电池把手并向后抽出

3.5 遥控使用说明

3.5.1 模式概念说明

| 概念 | 说明 |
|--------------|--|
| 零力矩模式 | 机器人开机后的默认状态，所有电机停止主动运动，摆动时没有阻尼感。 请注意，机器人进入零力矩状态下将会瘫倒，有摔倒风险，请谨慎切换至零力矩模式。 |
| 阻尼模式 | 机器人已开机，主控运行状态正常，所有关节进入阻尼状态，摆动时有明显阻尼感。 改变关节位置有阻力，关节无法主动改变位置，也无法尝试保持位置。 请注意，机器人进入阻尼状态下将会缓慢倒地，也有摔倒风险，请谨慎切换至阻尼模式。 |
| 站姿预备（位控站立）模式 | 机器人已开机，主控运行状态正常，机器人进入站立状态并保持，机器人关节锁定至当前位置，此模式下不可控制机器人身体运动，常用于用于吊起放下，此时是安全的位姿（此时机器人不会自平衡）。 |
| 坐姿预备（位控坐下）模式 | 机器人已开机，主控运行状态正常，机器人进入坐下状态并保持，机器人关节锁定至当前位置，此模式下不可控制机器人身体运动，常用于用于坐下站起开机，此时是安全的位姿（此时机器人不会自平衡）。 |
| 稳定站立（力控站立）模式 | 机器人已开机，主控运行状态正常，机器人进入站立状态并保持，此时若改变机器人的关节位置会有较大的阻力，机器人会主动恢复进入站立状态，机器人具备一定的平 |

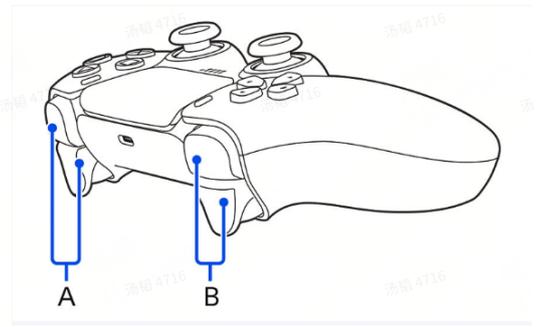
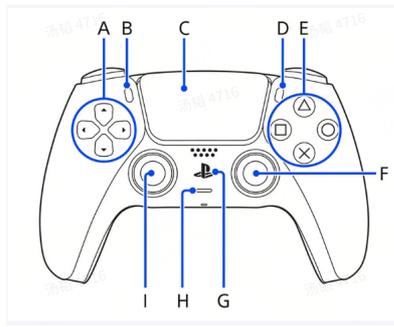
| | |
|------------|--|
| | <p>平衡控制能力。</p> <p>此模式下可控制身体运动，机器人站立可做上肢运控动作，如挥手握手等。</p> <p>推荐在平坦硬质地面进行稳定站立，请避免在软质地毯、草地等地面站立。</p> |
| 走跑模式 | <p>机器人已开机，主控运行状态正常，机器人进入行走模式，可以按照指令前后左右移动，顺时针逆时针旋转。此时，机器人具备比较强的抗干扰能力，受到一定外力推动后会主动保持身体的平衡。</p> <p>通过推动摇杆，可以加大机器人的运动速度，请先轻推摇杆，后逐渐加大运动速度。</p> <p>机器人在走跑模式下，为了保持机器人的平衡，暂不支持上肢预设动作控制。</p> <p>推荐在平坦硬质地面进行走路控制，避免在台阶、崎岖路面、大曲率坡道等道路上行走或跑动。</p> |
| 急停模式 | <p>此模式下，机器人安全停止，此时机器人将瘫软倒地，此时，请格外注意机器人的安全，建议在此版本使用机器人时，使用保护架保护机器人。</p> |
| *越野模式（测试版） | <p>此模式下，机器人进入快速的跑步运控状态，此状态下，运控的地形适应能力更强。</p> <p>机器人在越野模式下，为了保持机器人的平衡，暂不支持上肢预设动作控制。</p> |

运控模式注意事项：

1. 推荐在平坦的硬质地面控制行走，需避开台阶、崎岖路面及大曲率坡道，防止机器人颠簸或摔倒。
2. **越野模式（测试版本）：**
 - 操作限制：推动遥控器摇杆时，请勿推到底，建议循序渐进调整推杆幅度。
 - 环境要求：需在空旷环境使用，避开高于5cm的楼梯台阶、大于10°的坡道及起伏±5cm以上的崎岖路面。
 - 安全提醒：行驶过程中需持续关注机器人平衡状态，及时调整操作。
3. **模式触发限制：**非必要情况下，请勿触发急停模式（零力矩模式）及阻尼模式，这类模式会导致关节卸力，可能引发机器人摔倒。
4. **运控优先级：**不同运控来源的优先级排序为：**遥控器 > APP > 语音交互**，操作时需注意优先级差异，避免指令冲突。

3.5.2 遥控器说明

3.5.2.1 遥控器键位说明



| 键位 | X2遥控按键名称及意义 |
|-----------|--------------------------------------|
| B: 左键/触发器 | L1、L2按键 (PS5侧面图) |
| A: 右键/触发器 | R1、R2按键 (PS5侧面图) |
| A: 方向键 | 左侧十字按键, ↑、↓、←、→ 四个方向按键 |
| B: 创建按键 | 创建按键 |
| C: 触摸板 | 触摸板 |
| D: 选项按键 | 选项按键 |
| E: 四个动作按键 | △、□、○和× 四个功能按键 |
| I&F: 摇杆区域 | I: 左摇杆 (可控前后左右方向) F: 右摇杆 (可控旋转方向) |
| “PS” 按钮 | G |

3.5.2.2 遥控灯语说明

| 情况说明 | 颜色 |
|--|------|
| 遥控开机 / 连接 | 蓝灯常亮 |
| 遥控等待配对 | 蓝灯快闪 |
| 遥控配对成功 | 白灯常亮 |
| 遥控启动正常 | 白灯呼吸 |
| 遥控充电: | 橙灯呼吸 |
| <ul style="list-style-type: none"> 0-20%: 快闪 20-100%: 慢闪 | |
| 遥控充电完成 | 橙灯熄灭 |

3.5.2.3 遥控器充电说明

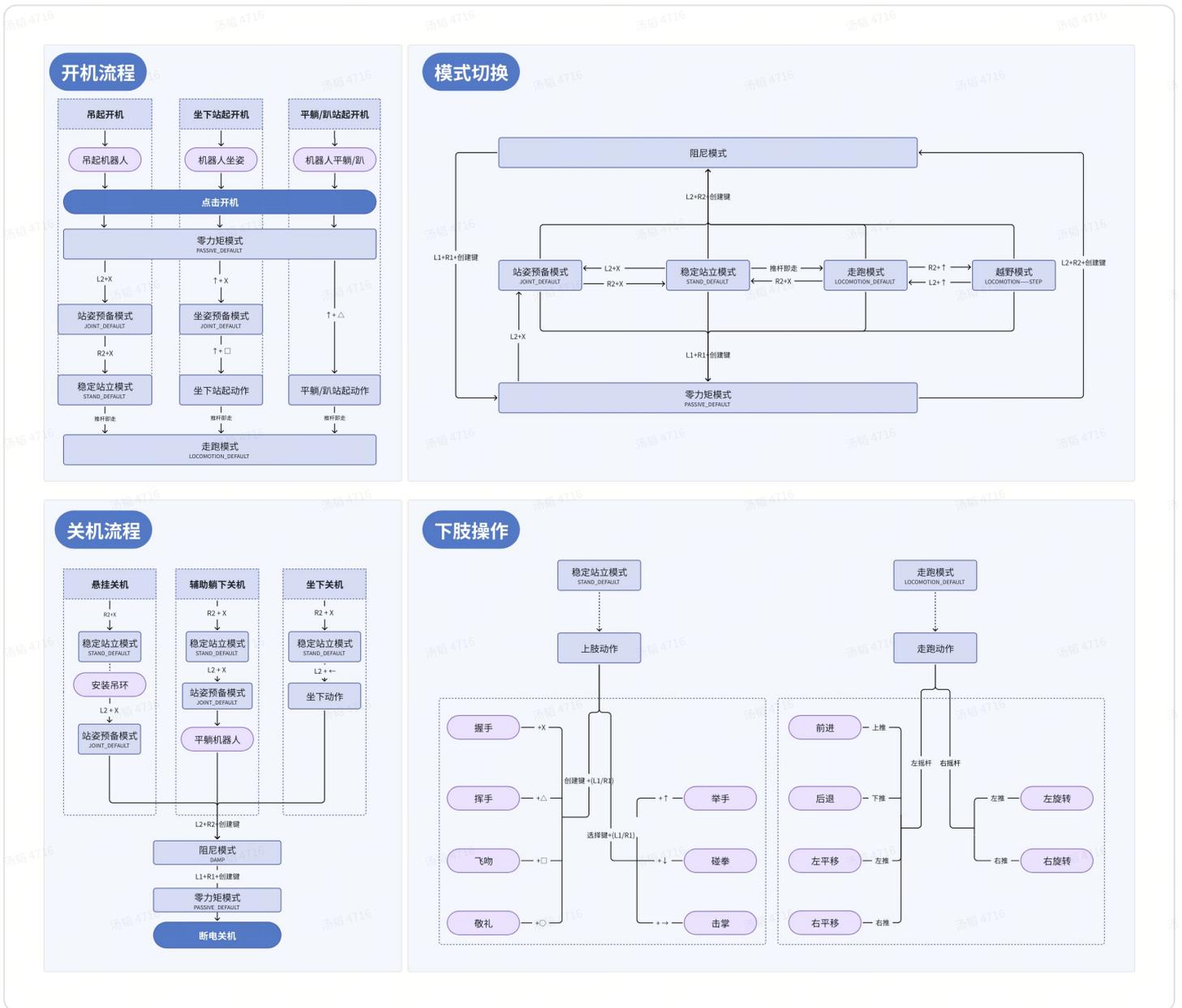
1. 手柄充电：用 5V 充电插头+ Type-C 线直充，电脑等 USB 接口充电速度较慢。
2. 充用时长：普通使用续航约 5 小时，充满需 3-4 小时；PS5 控制器实际时长与使用情况相关，以实际为准。
3. 注意事项：避免快充线 / 头，建议用 5V、1A 或 5V、2A 充电器；充电时手柄可能会轻微发烫，请避免过度充电导致遥控过热损坏。

遥控器使用注意事项：

1. 您在使用遥控控制机器人时，请对遥控器电量保持关注，电量不足会导致无法切换运控模式，进而引发机器人的意外摔倒。
2. 遥控器的充电插头请选择符合安全标准的充电插头，若第三方快充头若仅支持 9V/12V 等（无 5V 档），可能会造成遥控手柄烧坏。

3.5.3 模式切换遥控

3.5.3.1 模式切换逻辑说明



遥控器模式切换注意事项:

1. 机器人含多种模式，不同模式支持不同状态流转，需按上述逻辑切换。
2. 上肢动作控制仅在稳定站立模式下可用，可通过遥控器/APP发送上肢运控指令。

3.5.3.2 急停模式安全切换说明

1. 机器人行走时，同时短按遥控 【L1+R1+创建键】可急停；急停后机器人全身关节卸力瘫倒，需用保护架全程保护以确保安全。
2. 解除急停：同时按遥控 【L2+X】，机器人切换至位控站立。
3. 非必要情况下，请勿触发急停模式（零力矩模式）。

3.5.3.3 全身模式流转按键说明

| 名称 | 详情 |
|----|----|
|----|----|

| | |
|---------------------|--|
| <p>吊起开机</p> | <p>流程说明：开机（吊起状态）->位控站立->稳定站立（力控站立）模式->摘除吊环->走跑模式->演示过程</p> <p>站姿预备（位控站立）：L2+X，短按，同时按下</p> <p>稳定站立（力控站立）：R2+X，短按，同时按下</p> <p>推杆即走，直接进入走跑模式</p> |
| <p>平躺站起开机</p> | <p>流程说明：开机（确保设备胯部与地面贴平，整体朝上）->平躺站起->走跑模式->演示过程</p> <p>平躺站起：↑+△，短按，同时按下</p> <p>推杆即走，直接进入走跑模式</p> |
| <p>平趴站起开机</p> | <p>流程说明：开机（确保设备胯部与地面贴平，整体朝下）->平趴站起->走跑模式->演示过程</p> <p>平趴站起：↑+△，短按，同时按下</p> <p>推杆即走，直接进入走跑模式</p> |
| <p>坐下站起开机流程</p> | <p>流程说明：开机（坐下待机）->进入坐姿状态->坐下站起->走跑模式->演示过程</p> <p>需要先将机器人摆放至标准的坐姿状态</p> <p>坐姿预备（位控坐下）：↑+X，短按，同时按下，背部需要有靠椅支撑或者有人辅助扶着</p> <p>坐下站起：↑+□，短按，同时按下</p> <p>推杆即走，直接进入走跑模式</p> |
| <p>站姿预备（位控站立）模式</p> | <p>同时短按，按下L2+X，切换至位控站立模式</p> <p>可从零力矩模式切换至位控站立模式</p> |
| <p>坐姿预备（位控坐下）模式</p> | <p>同时短按，按下↑+X，切换至位控坐下模式</p> <p>可从零力矩模式切换至位控坐下模式</p> |
| <p>稳定站立（力控站立）模式</p> | <p>同时短按，按下R2+X，切换至稳定站立（力控站立）模式</p> |
| <p>零力矩模式</p> | <p>同时短按，按下L1+R1+创建键，切换至零力矩模式</p> <p>任何模式均可按下组合按键切换至零力矩模式</p> |
| <p>阻尼模式</p> | <p>同时短按，按下L2+R2+创建键，切换至阻尼模式</p> <p>任何模式均可按下组合按键切换至阻尼模式</p> |
| <p>走跑模式</p> | <p>站立模式下，推杆即走</p> <p>前进：左摇杆上推</p> <p>后退：左摇杆下推</p> |

| | |
|-------------|--|
| | <p>左旋转：右摇杆左推</p> <p>右旋转：右摇杆右推</p> <p>左平移：左摇杆左推</p> <p>右平移：左摇杆右推</p> |
| 越野模式 | <p>在走跑模式下，可切换至越野模式</p> <p>同时短按，R2+↑，切换至越野模式</p> |
| 坐下/坐下站起 | <p>在稳定站立模式下，可切换至坐下模式</p> <p>坐下动作：同时短按，L2+←</p> <p>坐下站起：同时短按，↑+□</p> |
| 蹲下/蹲下站起 | <p>机器人在稳定站立状态下，可进入蹲下/站起模式</p> <p>同时按下△+左摇杆，可通过左摇杆伺服控制机器人下蹲及站起高度</p> <p>左摇杆往上，可从蹲下到站起</p> <p>左摇杆往下，可从站起到蹲下</p> <p>蹲下过程中请关注机器人的平衡稳定，必要时辅助机器人保持平衡</p> |
| 平躺站起 | <p>机器人在躺下状态，零力矩模式下，可触发平躺站起</p> <p>同时短按，↑+△，实现平躺站起</p> |
| 急停模式 | <p>急停模式也是零力矩模式，进入按键相同</p> <p>同时按下L1+R1+创建键，切换至急停模式，此时机器人将瘫软倒地，此时，请格外注意机器人的安全</p> <p>急停模式下，同时按下L2+X 按键，机器人可切换至位控站立</p> |
| 吊起关机 | <p>流程说明：演示状态->装好吊环->位控站立->阻尼模式->零力矩模式->机器人双脚吊离地面->关机</p> <p>位控站立：L2+X 按键，切换至位控站立</p> <p>阻尼模式：L2+R2+创建键，短按，同时按下，此时机器人将切换至阻尼模式，此时机器人将缓慢瘫软倒地，此时，请格外注意机器人的安全</p> <p>零力矩模式：L1+R1+创建键，短按，同时按下</p> <p>将机器人使用电动移位器吊起，直至机器人双脚完全离开地面后，关闭电源即关机。</p> |
| 躺下关机（需单人辅助） | <p>流程说明：演示状态->位控站立->将机器人扶着躺倒->机器人躺平->阻尼模式->零力矩模式->关机</p> <p>从位控站立到机器人躺平过程中，需要由人将机器人扶着躺倒</p> <p>位控站立：L2+X，短按，同时按下</p> |

| | |
|------|--|
| | <p>阻尼模式：L2+R2+创建键，短按，同时按下，此时机器人将切换至阻尼模式，此时机器人将缓慢瘫软倒地，此时，请格外注意机器人的安全</p> <p>零力矩模式：L1+R1+创建键，短按，同时按下</p> |
| 坐下关机 | <p>流程说明：演示状态->坐下动作->阻尼模式->零力矩模式->关机</p> <p>坐下动作：同时短按，L2 + ←</p> <p>阻尼模式：L2+R2+创建键，短按，同时按下，此时机器人将切换至阻尼模式，此时机器人将缓慢瘫软倒地，此时，请格外注意机器人的安全</p> <p>零力矩模式：L1+R1+创建键，短按，同时按下，从坐下切换至零力矩模式，背部需要有靠椅支撑或者有人辅助扶着</p> |

3.5.4 交互动作库遥控

机器人以下动作执行均可通过遥控器进行操作，包括部分上肢动作及腰部动作：

| 动作类型 | 动作名称 | 按键说明 |
|------|-------|--|
| 头部动作 | 顺时针旋转 | L1+左摇杆右推，头部将旋转，松手将会自动复位，若需要停止在某固定角度可按下摇杆。若需要头部复位，可再次按下摇杆解除头部锁定。 |
| | 逆时针旋转 | L1+左摇杆左推，头部将旋转，松手将会自动复位，若需要停止在某固定角度可按下摇杆。若需要头部复位，可再次按下摇杆解除头部锁定。 |
| | 往下旋转 | L1+左摇杆下推，头部将旋转，松手将会自动复位，若需要停止在某固定角度可按下摇杆。若需要头部复位，可再次按下摇杆解除头部锁定。 |
| | 向上旋转 | L1+左摇杆上推，头部将旋转，松手将会自动复位，若需要停止在某固定角度可按下摇杆。若需要头部复位，可再次按下摇杆解除头部锁定。 |
| 上肢动作 | 挥手 | 左手挥手：同时短按，PS5 创建键（左） + L1 + 单击 △ 右手挥手：同时短按，PS5 创建键（左） + R1 + 单击 △ |
| | 握手 | 左手握手：同时短按，PS5 创建键（左） + L1 + 单击 X 右手握手：同时短按，PS5 创建键（左） + R1 + 单击 X |
| | 飞吻 | 左手飞吻：同时短按，PS5 创建键（左） + L1 + 单击 □ 右手飞吻：同时短按，PS5 创建键（左） + R1 + 单击 □ |
| | 敬礼 | 左手敬礼：同时短按，PS5 创建键（左） + L1 + 单击 ○ 右手敬礼：同时短按，PS5 创建键（左） + R1 + 单击 ○ |
| | 碰拳 | 左手碰拳：同时短按，PS5 选项键（右） + L1 + 单击 ↓ 右手碰拳：同时短按，PS5 选项键（右） + R1 + 单击 ↓ |

| | | |
|------|-------|--|
| | 击掌 | 左手击掌：同时短按，PS5 选项键（右）+ L1 + 单击 → 右手击掌：同时短按，PS5 选项键（右）+ R1 + 单击 → |
| | 举手 | 左手举手：同时短按，PS5 选项键（右）+ L1 + 单击 ↑ 右手举手：同时短按，PS5 选项键（右）+ R1 + 单击 ↑ |
| 腰部动作 | 顺时针旋转 | L1+右摇杆右推，腰部将旋转，松手将会自动复位，若需要停止在某固定角度可按下摇杆。若需要腰部复位，可再次按下摇杆解除腰部锁定。 |
| | 逆时针旋转 | L1+右摇杆左推，腰部将旋转，松手将会自动复位，若需要停止在某固定角度可按下摇杆。若需要腰部复位，可再次按下摇杆解除腰部锁定。 |
| | 弯腰 | L1+右摇杆下推，腰部将旋转，松手将会自动复位，若需要停止在某固定角度可按下摇杆。若需要腰部复位，可再次按下摇杆解除腰部锁定。 |
| | 挺直腰部 | L1+右摇杆上推，腰部将旋转，松手将会自动复位，若需要停止在某固定角度可按下摇杆。若需要腰部复位，可再次按下摇杆解除腰部锁定。 |

3.6 机器人交互使用说明

3.6.1 机器人交互注意事项

1. 语音遥控机器人行走过程及上肢动作触发过程中，建议在机器人周围至少留出半径1米的自由空间，以确保有一个安全的操作区域，并能让机器人在其活动范围内正常运作。
2. 语音遥控机器人行走过程及上肢动作触发过程中，请格外关注机器人的安全问题，避免机器人摔倒。
3. 推荐在硬质地板上进行语音指令触发运控动作，请避免在草地或者软质地毯进行语音动作控制。
4. v0.8.1版本定制语料配置请联系智元服务人员，后续可在灵心平台进行自主配置。



3.6.2 机器人交互流程

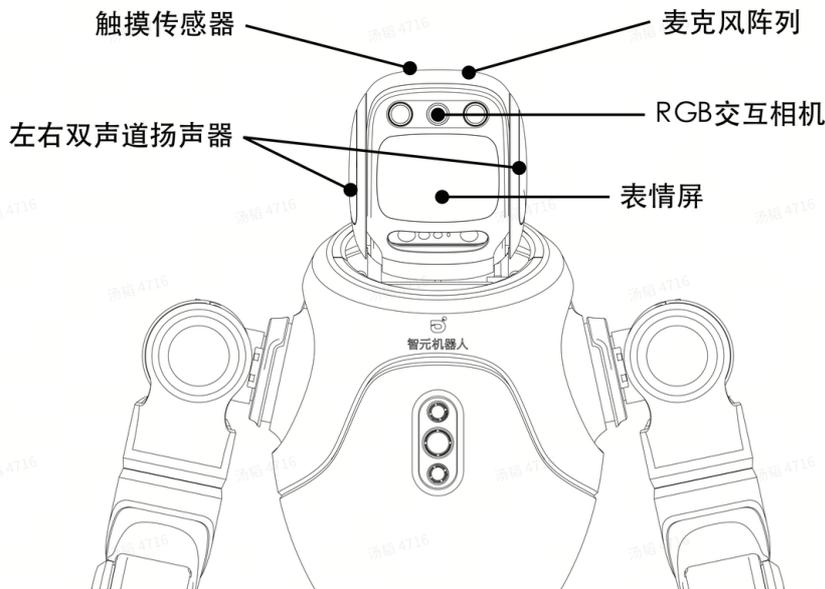
1. 当前版本（外置麦克风）

- 仅支持外置麦克风交互，需使用包装箱内附带的外置麦克风进行连接。

- 操作步骤：完成麦克风接线配对，确保机器人联网后，打开麦克风即可唤醒语音功能。
- 交互方式：无需唤醒词，可直接通过外置麦克风与机器人交流。

2. 后续版本（内置麦克风，OTA 更新）

- 后续将通过 OTA 推送更新，新增内置麦克风交互功能，请留意 APP 内的版本升级推送提示，获取具体更新说明。
- 功能切换：更新后可在 Agibot-Go APP 内，自主切换内置麦克风与外置麦克风。
- 内置麦克风交互：切换至内置麦克风后，需通过唤醒词唤醒机器人才能交互，中文唤醒词为「灵犀，灵犀」或「你好，灵犀」，英文唤醒词为「hello, lumi」。



3.6.2.1 语音闲聊

1. 聊天内容范围

- 日常话题：可与机器人进行语音闲聊，例如询问时事新闻、天气情况及周围环境信息等。
- 智元话题：可询问灵犀 X2 相关问题，包括机器人的人设、喜好，以及智元公司的相关介绍等。
- 知识库话题：可询问定制知识库相关问题。

2. 语言交互支持

- 当前支持中文、英文双语交互，直接用中英语音与机器人互动即可，机器人会智能识别语言类型，并对应使用中文或英文回复。
- 后续可通过灵心平台，自主切换更多语种（含中英文及小语种等），满足不同场景需求。

3. 语音技能指令

- 背古诗技能：
 - i. 古诗范围为唐诗三百首；
 - ii. 参考例句：背诵一首XXX的古诗/背诵一首XXX的诗

- o 唱歌技能：
 - i. 唱歌范围为：bingo/happy birthday/little star/london bridge/row row row your boat/the wheels on the bus、东方红/公交车的轮子转呀转/劳动最光荣/小星星/小白船/康定情歌/生日快乐/种太阳/茉莉花/蓝精灵/铃儿响叮当
 - ii. 参考例句：给我唱首歌 /你会唱歌吗
- o 唱RAP技能：
 - i. 参考例句：给我唱首RAP | 你会唱RAP吗 | 给我唱首RAP

3.6.2.2 多模态交互

1. 环境与物体问答

- o 可通过多模态交互向机器人发起指令问答，例如询问周围环境介绍，或查询桌面物体的数目、颜色等信息。

2. 交互对象特征查询

- o 可针对交互对象向机器人提问，例如查询对象的数量，或识别对象的穿着、表情、性别等特征。

3. 嘉宾专属迎宾定制

- o 支持在OMP平台进行人脸录入，录入后对应机器人可识别人脸，并迎宾问候，支持【单人场景】和【多人场景】。v0.8.1需联系智元销售进行人脸的导入，后续将支持通过灵心平台进行定制，具体以平台更新为准。
- o 新增人脸识别开关，您可在APP可以控制人脸识别功能的开启和关闭；

3.6.2.3 语音指令动作/表情

您可以与机器人对话，指令触发动作、表情；

| 动作/表情类型 | 语音指令动作/表情支持清单 |
|-----------|---|
| 上肢动作+假手动作 | <p>支持范围：左/右挥手、左/右胸前挥手、双手打叉、左/右举手、左/右敬礼、左/右握手、双手比心、左/右单手比心、动感光波、拥抱、击掌、加油、双手平举、左/右手单手平举、左/右手碰拳、左/右手点赞、左/右手比YE；</p> <p>语音指令：请表演一个XXX动作；</p> |
| 上肢+灵巧手动作 | <p>支持范围：左/右灵巧手点赞、左/右灵巧手比YE、左/右灵巧手碰拳、灵巧手加油动作；左/右挥手、左/右胸前挥手、双手打叉、左/右举手、左/右敬礼、左/右握手、双手比心、左/右单手比心、动感光波、拥抱、击掌、双手平举、单手平举；</p> <p>语音指令：请表演一个XXX动作；</p> |
| 头部动作 | <p>支持范围：向左看、向右看、点头、摇头；</p> |
| | |

| | |
|--------|--|
| 行走动作 | 支持范围：前后左右走动； 语音指令：往前/后/左/右走两步； |
| 腰部动作 | 支持范围：向左转腰后回正、向右转腰后回正； 语音指令：向左转腰、向右转腰； |
| 灵动动作 | 支持范围：挠头动作、抓屁股动作； 语音指令：表演一个挠头/抓屁股动作； |
| 脸部屏幕表情 | 支持范围：眨眼的表情、大笑表情、悲伤/哭泣/难过的表情、无聊的表情、思考的表情、睡着的表情、疑惑/震惊表情、愤怒表情、崇拜表情、撒娇表情、同情表情； 语音指令：表演一个XXX的表情； |

3.6.2.4 摸头杀

您可轻抚触摸灵犀X2的头部触摸传感器，机器人将会舒适点头，并播报「检测到友好抚摸信号，电量+100%!」。

3.6.2.5 机器人交互定制

您可联系销售人员进行知识库定制需求的提交，知识库定制模版大概包括以下内容，详情可见 [客户知识库使用手册](#)，后续您可在智元机器人灵心平台进行交互知识库、人设、唤醒词，选择音色等；

| 类型 | 填写内容 | 说明 |
|--------|--|------------------------------------|
| 人设定制 | <ul style="list-style-type: none"> 人设（选填），默认：智元(Agibot)的人形机器人—灵犀X2。 期望机器人了解的集团相关信息（选填）。 期望机器人掌握的业务相关信息（选填）。 总字数限制 300 字以内。 当前支持通过销售人员提交，后续可在灵心平台进行定制。 | 定制企业专属角色，让机器人了解企业核心知识。 |
| QA问答定制 | <ul style="list-style-type: none"> Question：用户话术，限制在 20 个字，需填 2-5 种同类高频说法，不允许特殊符号。 Answer：播报内容，限制在 50 个字（建议50个字）。 当前支持通过销售人员提交，后续可在灵心平台进行定制。 | 用于高频问答场景，能够精准回答企业专项问题，为用户疑问提供有效解答。 |
| 人脸录入 | <ul style="list-style-type: none"> 可支持进行人脸的录入，定制单个交互对象的打招呼迎宾词，后续可在灵心平台进行定制。 | 定制人脸录入打招呼迎宾台词。 |
| 音色选择 | <ul style="list-style-type: none"> 后续可在灵心平台进行定制。 | 进行音色的选择及音色的复刻。 |

3.6.3 外置麦克风配对连接

1. 按下开机按键打开麦克风，确认麦克风设备已开启。
2. 机器人头部已集成DJI的麦克风接收器，麦克风将自动与机器人完成连接配对，绿色灯常亮即为配对完成。
 - a. 若出现麦克风绿灯闪烁代表麦克风还在请求配对，您可重启机器人，即可完成重新配对连接。
 - b. 若重启机器人后，依然无法完成配对，您可使用牙签或者细长工具，伸进机器人头部后侧的圆孔内顶住按下，同时长按麦克风配对键即可完成配对。



DJI 麦克风发射器 指示灯含义

3.7 Agibot Go APP使用说明

Agibot Go APP是灵犀X2的配套机器人控制APP，可在Agibot Go内完成机器人全生命周期管理（含配网连接、运动控制、OTA更新、展厅导览等）。

3.7.1 APP下载



最新APP版本号是和机器人最新固件版本对应的，请下载正确版本使用。

| | 地址 | 二维码 |
|-----|--|-----|
| iOS | 当前，您需要下载Testflight，后续您可搜索Appstore Agibot Go APP应用： | |

| | | |
|---------|--|---|
| |  <p>https://testflight.apple.com/join/Vu8GPzs3</p> <h3>TestFlight - Apple</h3> <p>Using TestFlight is a great way to help developers test beta versions of their apps.</p> | |
| Android | <p>安卓应用市场搜索应用搜索 Agibot Go APP应用:</p>  <p>https://www.pgyer.com/agibotgo</p> <h3>AgibotGo</h3> <p>AgibotGo 060Build 14 Latest APK download for Android 灵犀 app</p> |  |

3.7.2 机器人连接

| 操作步骤 | 操作界面 | |
|-----------|--|---|
| 添加机器人 | <p>1. 打开添加机器人界面</p>  | <p>2. 添加机器人</p>  |
| wifi连接机器人 | <p>1. 点击wifi连接</p>  | <p>2. 输入wifi密码</p>  |
| AP热点连接机器人 | <p>1. 点击AP热点连接</p>  | <p>2. 选择连接</p>  |
| 连接结果通知 | <p>1. 连接成功</p> | <p>2. 可正常交互</p> |



3.7.3 遥控手柄连接

1. 遥控手柄连接步骤

| 操作步骤 | 操作界面 |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 进入APP的蓝牙连接界面 2. 连接机器人之后，通过机器人设置 -> 蓝牙 -> 选择手柄来进行连接 3. 选择手柄并点击进行连接 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 打开添加机器人界面 2. 点击蓝牙设置   |
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. 选择手柄并点击进行连接  |

2. 其他操作：如查看手柄状态、手柄重新配对、删除历史配对记录

| 操作步骤 | 操作界面 |
|--|--|
| <p>查看手柄状态：我的设备内，可选择主动断开连接或者忽略遥控手柄</p> |  <p style="text-align: center;">查看手柄连接情况</p>  <p style="text-align: center;">断开手柄连接或者忽略设备</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>手柄重新配对</p> <p>(注：遥控手柄出厂已经默认配置连接完成，无需再进行重新配对，只需按下按钮即可激活手柄)</p> | <p>遥控手柄出厂已经默认配置连接完成，无需再进行重新配对，只需按下红框的按钮即可。</p>  <p>出厂激活PS5遥控</p> | <p>需重新配对或连接其他遥控器时，需让手柄进入配对模式：同时按住下方红框内两键，待手柄蓝光闪烁即进入模式；</p> <p>等待APP扫描出手柄之后，点击连接即可（右图蓝光处常亮，即是连接成功）。</p>  <p>PS5遥控重新配对</p> |
| <p>删除历史说明</p> | <p>断开连接后，手柄将关闭；未删除历史连接时，下次开机短按右图红框按钮即可自动连接；删除历史则需重新走配对流程。</p>  <p>PS5遥控自动连接</p> | |

手柄连接注意事项：

1. 基础连接操作

- X2 遥控手柄出厂已完成默认连接配置，无需重新配对。
- 使用时按下手柄中间按键，即可快速建立连接。

2. 多手柄区分方法

- 每个手柄的 MAC 地址具有唯一性。若存在多个名称相同的手柄，可按以下步骤操作：
 - 先多次尝试连接，确认并记住自己手柄的 MAC 地址。
 - 在 APP 蓝牙扫描界面，设备蓝牙名称下方的一行文字即为 MAC 地址，根据该地址选择并连接指定手柄。

3. 连接异常处理

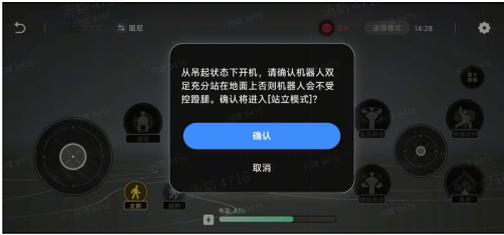
- 若未删除历史连接记录，但开机后无法自动连接：请先等候片刻，若仍无法连接，重新执行一次配对模式流程即可。
- 若已删除历史连接记录：需直接重新执行配对模式流程，完成手柄与设备的连接。

3.7.4 运控动作指令

3.7.4.1 安全提示

1. 机器人切换至全身运控模式时，请保持对机器人的关注，建议提前采取人工搀扶等保护措施，避免机器人摔倒导致的机器损伤。
2. 如无必要请不要触发零力矩模式或者急停模式、阻尼模式等，避免机器人意外摔倒造成的损伤。

3.7.4.2 动作指令操作

| 使用流程 | APP界面及按钮逻辑 |
|--------|---|
| 开机流程 | <ol style="list-style-type: none">1. 根据机器人状态选择吊起、平躺、坐下、平趴站起开机 <div data-bbox="411 638 1471 795" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"><p>⚠️ 请注意，请务必按照机器人情况在下述页面内正确选择机器人状态，否则将会造成机器人状态判断错误导致异常乱动及损坏。</p></div> <div data-bbox="408 828 1471 1350" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"></div> <ol style="list-style-type: none">2. 在执行平躺站起、吊起、坐下站起、平趴站起之前，需要进行二次确认 <div data-bbox="408 1456 912 1691" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="957 1456 1461 1691" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"></div> |
| 运控模式切换 | <ol style="list-style-type: none">1. 越野模式2. 走跑模式3. 通过下述按键可点击走跑及越野模式切换 |



全身模式切换

1. 坐下动作
2. 躺下动作（后续版本支持）
3. 趴下动作（后续版本支持）



上肢动作

1. 上肢动作仅支持在稳定站立模式下进行
2. 上肢动作如下：
 - a. 单手挥手（区分左右）
 - b. 单手握手（区分左右）
 - c. 转身挥手（区分左右）
 - d. 拥抱
 - e. 击掌
 - f. 胸前挥手
 - g. 胸前打叉
 - h. 单手飞吻（区分左右）
 - i. 动感光波
 - j. 单手平举（区分左右）
 - k. 双手平举
 - l. 敬礼

m. 举手（区分左右）

n. 单手比心（区分左右）

o. 双手比心

3. 长按快捷动作可进入上部动作调用菜单，通过转盘即可触发上部动作



腰部动作

1. 顺时针旋转腰部

2. 逆时针旋转腰部

3. 弯腰

4. 直腰



头部动作

• 顺时针旋转头部

• 逆时针旋转头部

• 向下旋转头部

• 向上旋转头部



进入急停模式

- 点击左上角按钮可进入急停模式（零力矩模式）
- 进入急停模式前需要二次确认



进入阻尼模式

- 点击左上角按钮可进入阻尼模式
- 进入阻尼模式前需要二次确认



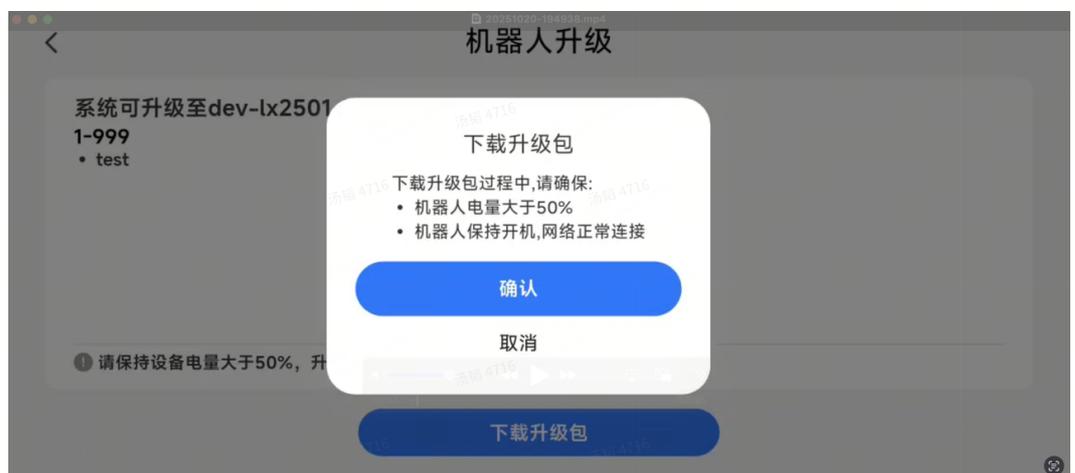
3.7.5 APP OTA更新

| 使用流程 | APP界面及按钮逻辑 |
|-------|--|
| OTA更新 | <ul style="list-style-type: none"> • 选择OTA更新： |



下载升级包确认

- 下载升级包：
请注意，下载升级包过程中，请保持机器人电量大于50%，机器人保持开机、网络正常连接勿断开



OTA包更新下载

- OTA 包更新下载
 - a. 终止下载
 - b. 暂停下载



下载完成后，可安装提示

- 下载完成后
 - a. 安装升级包，即可进入安装升级流程
 - b. 取消安装升级包，取消进入安装升级流程



OTA更新

- 确保本机处于零力矩模式（躺倒、吊起、靠着坐下），否则APP将会提示需将机器人置于零力矩模式下后重试
- 升级过程中，不要遥控/APP发送运控指令
- 升级成功后，APP将弹出提示



OTA更新注意事项:

1. 请注意，下载升级包过程中，请保持机器人电量大于50%，机器人保持开机、网络正常连接勿断开。
2. 更新前，请确保机器人处于零力矩模式（躺倒、吊起、靠着坐下），否则APP将会提示需将机器人置于零力矩模式下后重试。
3. 升级过程中，请注意不要使用遥控/APP发送运控指令。

3.8 灵创平台使用说明

灵犀X2支持灵创平台的使用，**灵创平台（LinkCraft）**由智元机器人推出，是一款面向大众创作者的机器人内容创作与演绎平台。平台致力于**降低机器人内容创作门槛**，使用户无需具备专业的编程、控制或动作设计背景，即可轻松完成机器人表演内容的创作与发布。

灵创平台的详细的使用文档请点击：[📖 LinkCraft产品使用手册](#)。

灵创平台的官方网站：<https://linkcraft.agibot.com/>。

3.9 其他

1. 本手册当前基于X2-T2.5版本整机，软件v0.8.1版本编写。
2. 其他用户手册中未注明事项，请查看智元官网，或联系智元服务人员获取信息。

4. 售后联系方式

1. 微信公众号：**智元机器人-在线咨询-售后咨询**
2. 400电话：**4001860818**
3. 邮箱：AfterSalesService@agibot.com
4. 企微售后二维码：

