

X2 系列用户手册

X2 系列用户手册

行者二号人形机器人

文档版本：V0.3

发布时间：2025.10

上海卓益得机器人有限公司

Shanghai DroidUp Co., Ltd

声明

版权声明

版权所有 © 2024 上海卓益得机器人有限公司。保留所有权利。

本手册为卓益得产品的使用说明，其受版权保护，未经卓益得事先书面同意，任何人不得以任何形式复制、修改本手册的内容。卓益得对任何人使用被篡改过产品使用说明所造成的损失或伤害，不承担任何责任。本文档未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权的许可，无论是明示的还是暗示的。

商标声明



为上海卓益得机器人有限公司注册商标。本手册提及的所有商标，由各自所有人拥有。

责任声明

- 在现行法律许可的情况下：（1）本使用说明仅基于产品目前的现状，对产品将来是否适销、品质是否良好、是否侵犯他人产品的权益、是否适用等问题不做任何形式的声明与保证；（2）在将来任何情况下，对使用本手册所造成的任何损失和伤害（包括但不限于直接损失、间接损失、特别损失、附随损失、间接损失或惩罚性赔偿），卓益得将不承担责任，即使这些损失和损害是可以预见的，或卓益得曾被告知将有可能造成这些损失。
- 1. 卓益得保证本产品符合注明的质量标准，并在质保期内承担产品的质量保责任。但本产品只能用作指定用途，并应当按照本手册要求保存并使用，将产品挪作它用、根据第三方提供的资料或指导使用本产品导致产品工作异常或损坏进而造成的损失，卓益得不承担任何责任。
- 2. 一旦开始使用本产品，即视为您已阅读、理解、认可和接受本产品的说明和免责声明的全部条款和内容。使用者承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。
- 3. 在使用本产品前，请用户务必仔细阅读本手册，并按照手册中的说明操作本产品。
- 4. 使用本产品视为您已经阅读并同意与本产品相关的所有条款。
- 5. 如果用户未按照本手册的内容使用本产品而造成财产损失、人身伤害或安全隐患，本司概不负责。
- 6. 用户承诺对自己的行为负责，并承担因此产生的所有后果。
- 7. 用户承诺仅将本产品用于合法正当目的，并同意遵守这些条款以及由本司制定的任何相关政策或准则。
- 8. 用户使用本产品时必须符合当地法律法规要求，依法使用，不得用于伤害或恐吓

他人或动物，或用作武器以及配武器使用。任何违反当地法律法规和我们销售条款的行为都将自动使产品保修失效，并不再享有产品修理、更新或更换服务。

9. 在法律允许的最大范围内，本司不对本产品作任何明示或默示的保证，包括但不限于特定用途适用性或不侵权性的保证。

10. 在法律允许的最大范围内，本司对用户因未按照本手册使用本产品而导致的任何损害不承担责任。本司不对任何间接性、后果性、惩罚性、偶然性、附带性、特殊或惩罚性损害负责，包括因购买、使用或无法使用本产品而产生的损害（即使本司已被告知此类损失的可能性）。

11. 在法律允许的最大范围内，本司对您的一切损害、损失和诉讼的总责任（无论是合同还是其他方式）将不超过您购买产品的金额（如果有）以及支付给本司的金额。

12. 本手册在编制时已尽可能地包含各项功能介绍和使用说明。但由于产品功能不断完善、设计变更等，仍可能与用户购买的产品有不符之处。

13. 本手册会不定期更新，最新用户手册将会加入最新的内容和图片，恕不另行通知。

14. 本手册与实际产品在颜色、外观等方面可能有所偏差，请以实物为准。

15. 本司对上述条款有最终解释权，并遵守相关法律法规。本司保留在无需事先通知的情况下更新、更改或终止这些条款的权利。

手册声明

卓益得会结合所有用户的使用经历，不断对产品手册进行更新，更新不再另行通知。请用户务必在使用卓益得产品前通过官方公开网络获取产品手册的最新版本，对产品手册有疑问之处请与卓益得联系。

除本手册外，卓益得还提供在线文档，供用户参考：[人形双足机器人](#)

目录

1	产品介绍...	1
1.1	产品概述...	1
1.2	产品功能...	2
2	产品外观...	3
2.1	X2 标准版...	3
2.2	X2 旗舰版...	3
3	产品参数...	4
4	硬件结构...	5
4.1	关节结构...	5
4.1.1	关节坐标系...	5
4.2	调试面板...	5
4.3	相机配置...	6
4.3.1	深度相机...	6
4.3.2	相机视场角...	7
4.4	电池参数...	8
4.5	灵巧手参数（选配）...	9
4.6	控制器参数...	10
4.7	硬件框架...	11
4.8	电气接口...	12
5	开箱指南...	14
5.1	安装机器人...	14
5.2	遥控器操作...	17
5.3	关机...	19
5.4	充电...	19
5.4.1	机器人充电...	19
5.4.2	遥控手柄充电...	19
5.5	维护与保养...	20
5.5.1	日常检查...	20

5.5.2 清洁... 20

5.5.3 电池维护保养... 20

6 网络系统架构... 21

6.1 网络拓扑图... 21

6.2 网络配置与连接... 21

6.2.1 网络基本信息... 21

6.2.2 无线网络配置... 21

1. 产品介绍

1.1 产品概述

“行者二号”是上海卓益得机器人有限公司推出的全尺寸双足人形机器人，是业内首款采用了“肌腱仿生驱动技术”的人形机器人产品。该产品通过“绳驱动系统”模拟人体肌腱运动，设计兼顾安全性与灵活性，具有轻量化、高续航和高安全性等特点。

1. 复杂地形自适应平稳行走

行者二号凭借其轻量化设计和先进的传感器系统，展现出卓越的地形自适应能力。它能够在多种复杂地形和路面上灵活移动，包括楼梯、斜坡、沙子、石块、泥土和光滑的大理石等。轻量化的身躯不仅提高了其机动性，还使其在不同材质的地面行走时更加平稳和安全。

2. 自平衡抗干扰算法

行者二号的动态足腿控制系统是其核心技术之一。在行走过程中，即使受到外力的推挤或碰撞，行者二号也能迅速做出反应，调整身体姿态以保持平衡。这种自平衡抗干扰能力确保了机器人在复杂和动态的环境中依然能够稳定工作，极大地提高了其可靠性和安全性。轻量化设计进一步增强了行者二号的灵活性，使其在应对突发情况时更加敏捷，无论是在拥挤的人群中还是在不稳定的地面上，都能保持稳健的行走姿态，确保任务的顺利进行。

3. 柔顺物理交互与互动安全

行者二号设计了柔顺的物理交互系统，能够与人进行安全的互动。例如，它可以实现与人握手、拍手等动作交互。这得益于其柔顺控制技术和先进的传感器系统，能够精确检测并调节互动力度，确保人机互动的安全性和自然性。轻量化设计使得行者二号在与人类用户进行物理接触时更加轻柔，进一步提升了互动的友好性和安全性。

4. 语音交互功能

行者二号配备了先进的语音识别系统，能够与人进行语音和肢体动作等拟人自然交互。用户可以通过语音发出指令，行者二号能够准确理解并执行相关操作。轻量化设计使得行者二号在执行动作时更加灵活，能够更自然地与人类用户进行交流。这种多模态的交互方式不仅提升了用户的操作体验。

5. 开放 API

为满足不同开发者的需求，行者二号提供了开放的 API 接口。开发者可以通过这些接口，调用机器人本体的硬件和传感器，实现个性化的二次开发。轻量化设计使得行者二号在调试的时候更加安全和便利，为开发者提供了更多的保障。这使得行者二号不仅是一个功能强大的工具，还成为一个灵活的开发平台，能够根据具体需求进行定制和扩展。无论是教育、科研、工业还是服务领域，开发者都可以利用行者二号的开放

API 接口，开发出符合自身需求的定制化应用，充分发挥其潜力，推动智能机器人技术的进一步发展。

- 单手臂拥有 5 个自由度和 7 个自由度两个版本，包括肩身关节、上臂关节、手肘关节和腕关节（选配）。
- 单腿拥有 5 个自由度和 6 自由度，包括胯关节、腿关节、髌关节、膝关节和踝关节。
- 整机根据版本不同，可以分为标准版 20 自由度，旗舰版 26 自由度。

1.2 产品功能

全向行走

- 支持原地、前向、后向、侧向行走
- 支持旋转及复合行走

行走抗扰

- 支持不平路面行走
- 行走时可以承受一定的冲击扰动

预置动作

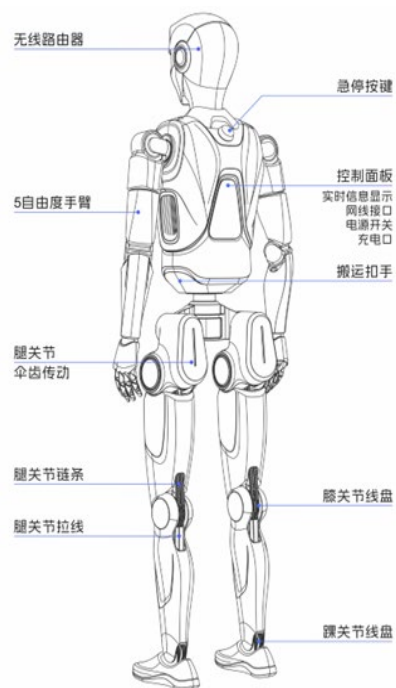
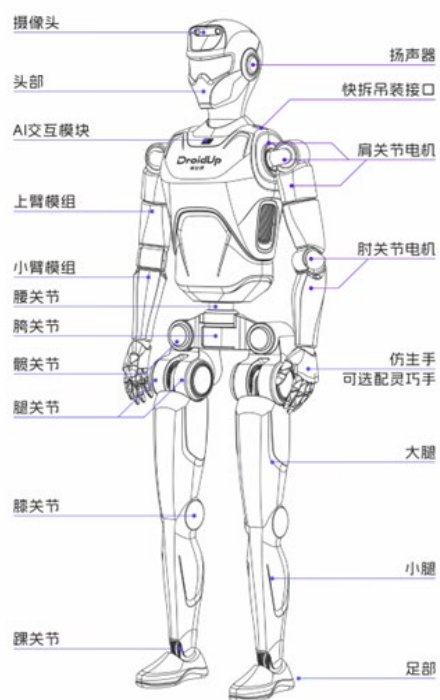
- 挥手
- 握手
- 点赞
- 比耶

安全保护

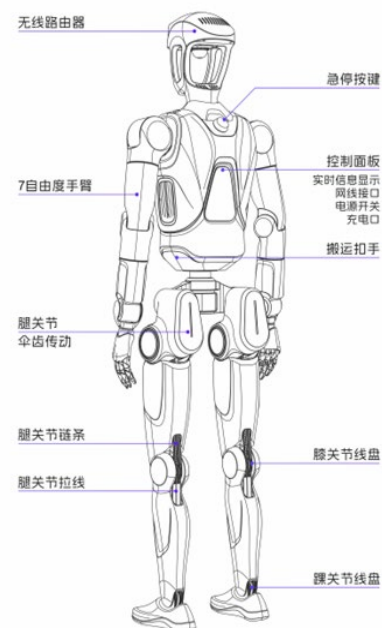
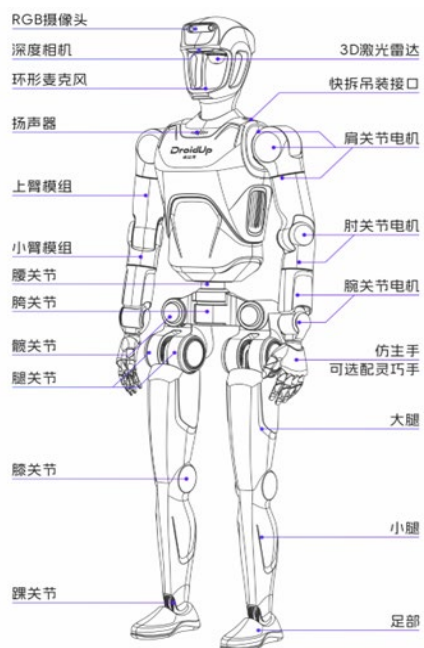
- 进入不可控状态下，会自动进入阻尼，防止损伤
- 硬急停
- 软急停

2. 产品外观

2.1 X2 标准版



2.2 X2 旗舰版



3. 产品参数

类型	规格参数	标准版X2	旗舰版X2 Pro
基本参数	高（站直）	约1.7m	约1.7m
	重量	约32kg	约35kg
自由度	主动自由度		
	单手臂自由度		
	单腿自由度		
	末端执行器	/	支持选配夹爪或灵巧手
	环境温度	-10°C~40°C	-10°C~40°C
传感器	3D激光雷达	/	可选配
	RGB-D相机	/	具备
	RGB相机	具备	具备
	语音	具备	麦克风、扬声器
通信方式	通讯方式	wifi	wifi、蓝牙
	显示	/	可选配
运行参数	速度	最大速度3m/s	最大速度3m/s
		日常速度≤1m/s	日常速度≤1m/s
	负载（不含末端执行器）	约2kg	约2kg
电池参数	电池容量	约500Wh	约500Wh
	续航时间	1m/s连续行走约3h	1m/s连续行走约3h
	补能方式	直充	直充
	充电时间	约3h	约2h
	充电电压	220V	220V
	充电器输出	42V 8A	42V 8A
算力平台	基础算力板	R6S-RK3588s	R6S-RK3588s
	高算力板/二次开发板	R5C-RK3568B2	ORin NX
	USB Host	USB Type-A*1	USB Type-A*1
	以太网	RJ45	RJ45
	供电接口	/	/
	手持式遥控器	有	有
	二次开发	有	有

4. 硬件结构

4.1 关节电机

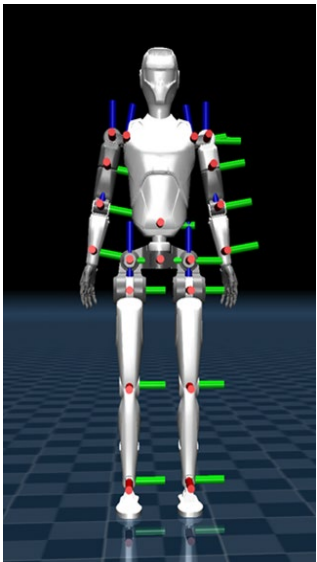
4.1.1 关节序号及限位

关节 序号	关节名称	关节电机	标准版X2 限位		旗舰版X2 Pro 限位	
			最大值	最小值	最大值	最小值
1	髋关节-俯仰	L_LEG_HIP_PITCH	120	-15	120	-30
2	髋关节-侧转	L_LEG_HIP_ROLL	30	-20	30	-20
3	膝关节-俯仰	L_LEG_KNEE	165	0	135	0
4	踝关节-俯仰	L_LEG_ANKLE_PITCH	60	-60	60	-60
5	踝关节-侧转	L_LEG_ANKLE_ROLL	30	-30	30	-30
6	髋关节-俯仰	R_LEG_HIP_PITCH	120	-15	120	-30
7	髋关节-侧转	R_LEG_HIP_ROLL	30	-20	30	-20
8	髋关节-旋转	HIP_YAW	45	-45	45	-45
9	膝关节-俯仰	R_LEG_KNEE	165	0	135	0
10	踝关节-俯仰	R_LEG_ANKLE_PITCH	60	-60	60	-60
11	踝关节-侧转	R_LEG_ANKLE_ROLL	30	-30	30	-30
12	腰关节-旋转	WAIST_YAW	47.5	-47.5	45	-45
13	肩关节-俯仰	L_SHOULDER_PITCH	157.5	-157.5	157.5	-157.5
14	肩关节-侧转	L_SHOULDER_ROLL	237.5	-57.5	152	-152
15	肩关节-旋转	L_SHOULDER_YAW	130	-130	150	-150
16	肘关节-俯仰	L_ELLOW_PITCH	130	0	132	0
17	腕关节-侧转	L_WRIST_ROLL				
18	腕关节-俯仰	L_WRIST_PITCH				
19	腕关节-旋转	L_WRIST_YAW	152.5	-152.5	160	-160
20	肩关节-俯仰	R_SHOULDER_PITCH	157.5	-157.5	157.5	-157.5
21	肩关节-侧转	R_SHOULDER_ROLL	237.5	-57.5	152	-152
22	肩关节-旋转	R_SHOULDER_YAW	130	-130	150	-150

4.2 关节结构

4.2.1 关节坐标系

当各个关节均为零度时，各关节坐标系如下所图。当各个关节均为零度时，各坐标系如下图。红色为 x 轴，绿色为 y 轴，蓝色为 z 轴。



4.3 调试面板



序号	类型	简称	说明
1	显示屏幕	小显示屏	机器人信息显示
2	DC2.1	充电口	电池充接口
3	圆形开关M12	电源开关	机器人电源总开关
4	USB-A	USB	运动控制单元外接
5	RJ45	1000 BASE-T	千兆以太网

4.4 相机配置

X2 头部搭载深度相机和单目相机，为机器人提供了卓越的视觉感知能力，能够更准确地感知和理解周围环境，实现精确的空间感知和障碍物检测，使机器人能够更智能、灵活地与环境进行交互和应对各种场景。

4.4.1 深度相机

X2 所选用的深度相机结合了主动和被动立体视觉技术，可在室内和室外条件下无缝运行。通过在 3D 相机内部完成深度图像计算和深度图像到彩色图像的空间对齐变换，实现了最小数据延时，并极大降低了对上位机的依赖。相机预置了多种工作模式，便捷高效适应不同的应用场景。灵活而丰富的帧同步机制使多摄像机操作变得简单且可扩展。

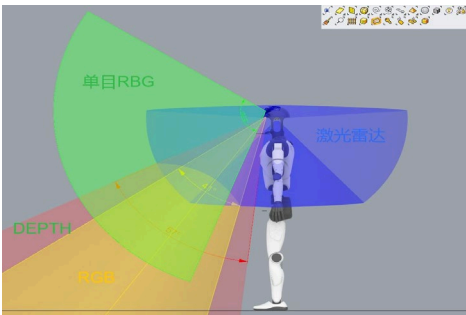
- 高达 90°的水平视场角(H-FOV)和 65°的垂直视场角 (V-FOV)
- 兼容室内外运行并输出高质量深度图像
- 高达 1280 x 800@30fps 的深度分辨率输出
- USB Type-C 接口实现供电和数据传输
- 支持多机同步 & 片上惯性测量单元 (IMU)

4.5 相机参数

基本参数	适用环境	全场景：室内&室外
	最大工作范围	0.10-20m+
深度参数	深度技术	双目视觉
	基线	50 mm
	空间相对精度[2]	≤1.5%(1280×800@2m&90%×90%ROI)
	视场角(FoV)	90°×65°@2m(1280×800)
彩色参数	分辨率@帧率	Up to:1280×800@30fps
	视场角(FoV)	86°×55°
	分辨率@帧率	Up to:1920×1080 @30fps
	图像格式	YUYV&MJPEG

4.5.1 相机视场角

视场角分布情况



4.6 电池参数

参数名称	参数值	单位
电池类型	三元锂电池)	-
额定容量	15	Ah
额定能量	610.5	Wh
最大工作电压	42	V
放电截止电压	30	V
充电方式	恒流恒压 (CC/CV)	-
放电电流	持续放电：30峰值放电：60	A
工作温度范围	充电：0~45℃放 电：-20~60℃	℃
存储温度范围	1 个月：-20~55℃长期： 5~25℃	℃
循环寿命	≥500 次（容量保持≥80%）	次
能量密度	≥120	Wh/kg
内阻	≤80	mΩ
防护等级	IP65	-
外形尺寸（长 × 宽 × 高）	345×80×115	mm
重量	4.82±0.2	kg
通讯接口	UART	-
安全保护功能	过压 / 欠压保护、过流保 护、过热保护、短路保护	-

4.7 灵巧手参数（选配）

X2 所选用的灵巧手动作流畅性，抓握精度高，同时轻量化材质与小型化设计增强了适用场景，而升级的运动控制算法则确保产品具备更精准、高效的响应能力。



4.8 控制器参数

	运控计算单元PC0	开发计算单元PC1	开发计算单元PC1（可选配）
处理器	RK3588s	RK3568B2	12 核 ARM Cortex-A78AE
型号	R6S	R5C	Jetson AGX ORIN 32GB
内核数	8	4	12
线程数	8	4	24
最大频率	2.40 GHz	2.0 GHz	2.0GHz
内存	8G	4G	32G
内存类型	LPDDR4X	LPDDR4X	256 位 LPDDR5
存储	32G	32G	64GB
GPU	Arm Mali-G610 MP4	Mali-G52 1-Core-2EE	Ampere architecture
NPU	6TOPs, supports INT4/INT8/INT16/FP16	Support 0.8T	2x NVDLA v2.0
VPU	8K@60fps H.265 and VP9 decoder, 8K@30fps H.264 decoder, 4K@60fps AV1 decoder, 8K@30fps H.264 and H.265 encoder	4KP60 H.265/H.264/VP9 video decoder, 1080P60 H.264/H.265 video encoder	PVA v2.0
OpenGL	支持OpenGL ES 1.1, 2.0, and 3.2	支持OpenGL ES 1.1, 2.0, and 3.2	支持OpenGL ES 1.1, 2.0, and 3.2
OpenCL	OpenCL up to 2.2	OpenCL 2.0 Full Profile	-
对外接口	USB:USB 3.0 Type-A×1 ; USB 2.0 Type-A×1 HDMI:兼容HDMI2.1, HDMI2.0, HDMI1.4 支持 7680x4320@60Hz Ethernet: 千兆以太网×1; PCIe 2.5G×2	USB:USB 3.2 Gen 1 Type-A ×2 HDMI:兼容HDMI2.0, HDMI1.4 支持1080p@120Hz and 4096x2304@60Hz Ethernet: PCIe 2.5G×2	USB: 2x USB Type - C接口 (USB 3.2) 4x USB Type - A接口 (USB 3.2) 1x USB Micro - B接口 (USB 2.0) 显示接口: 1x DisplayPort 1.4a (+MST) 接口 网络: RJ45接口 (高达10 GbE)
供电	USB-C, U支持 PD, 5V/9V/12V/20V 输入	USB-C, 5V输入	Type - C , 支持 PD 5V/9V/12V/20V 输入
LED	PWR LED(Red) x1 WAN LED(Green) x1 LAN1 LED(Green) x1 LAN2 LED(Green) x1	PWR LED(Red) x1 WAN LED(Green) x1 LAN1 LED(Green) x1 Wireless LED(Green) x1	PWR LED(Red) x1 WAN LED(Green) x1 LAN1 LED(Green) x1 LAN2 LED(Green) x1
尺寸	62x90x1.6mm	58x58x1.6mm	110x110x71.65mm

	运控计算单元PC0	开发计算单元PC1	开发计算单元PC1 (可选配)
处理器	RK3588s	RK3568B2	12 核 ARM Cortex-A78AE
型号	R6S	R5C	Jetson AGX ORIN 32GB
内核数	8	4	12
线程数	8	4	24
最大频率	2.40 GHz	2.0 GHz	2.0GHz
内存	8G	4G	32G
内存类型	LPDDR4X	LPDDR4X	256 位 LPDDR5
存储	32G	32G	64GB
GPU	Arm Mali-G610 MP4	Mali-G52 1-Core-2EE	Ampere architecture
NPU	6TOPs, supports INT4/INT8/INT16/FP16	Support 0.8T	2x NVDLA v2.0
VPU	8K@60fps H.265 and VP9 decoder, 8K@30fps H.264 decoder, 4K@60fps AV1 decoder, 8K@30fps H.264 and H.265 encoder	4KP60 H.265/H.264/VP9 video decoder, 1080P60 H.264/H.265 video encoder	PVA v2.0
OpenGL	支持OpenGL ES 1.1, 2.0, and 3.2	支持OpenGL ES 1.1, 2.0, and 3.2	支持OpenGL ES 1.1, 2.0, and 3.2
OpenCL	OpenCL up to 2.2	OpenCL 2.0 Full Profile	-
对外接口	USB:USB 3.0 Type-A×1 ; USB 2.0 Type-A×1 HDMI:兼容HDMI2.1, HDMI2.0, HDMI1.4 支持 7680x4320@60Hz Ethernet: 千兆以太网×1; PCIe 2.5G×2	USB:USB 3.2 Gen 1 Type-A ×2 HDMI:兼容HDMI2.0, HDMI1.4 支持1080p@120Hz and 4096x2304@60Hz Ethernet: PCIe 2.5G×2	USB: 2x USB Type - C接口 (USB 3.2) 4x USB Type - A接口 (USB 3.2) 1x USB Micro - B接口 (USB 2.0) 显示接口: 1x DisplayPort 1.4a (+MST) 接口 网络: RJ45接口 (高达10 GbE)
供电	USB-C, U支持 PD, 5V/9V/12V/20V 输入	USB-C, 5V输入	Type - C , 支持 PD 5V/9V/12V/20V 输入
LED	PWR LED(Red) x1 WAN LED(Green) x1 LAN1 LED(Green) x1 LAN2 LED(Green) x1	PWR LED(Red) x1 WAN LED(Green) x1 LAN1 LED(Green) x1 Wireless LED(Green) x1	PWR LED(Red) x1 WAN LED(Green) x1 LAN1 LED(Green) x1 LAN2 LED(Green) x1
尺寸	62x90x1.6mm	58x58x1.6mm	110x110x71.65mm

注意：

【运控计算单元 PC0】为 Droid 运动控制程序专用，不对外开放。开发者仅可使用【开发计算单元 PC1】进行二次开发。请联系技术支持获取初始用户密码。

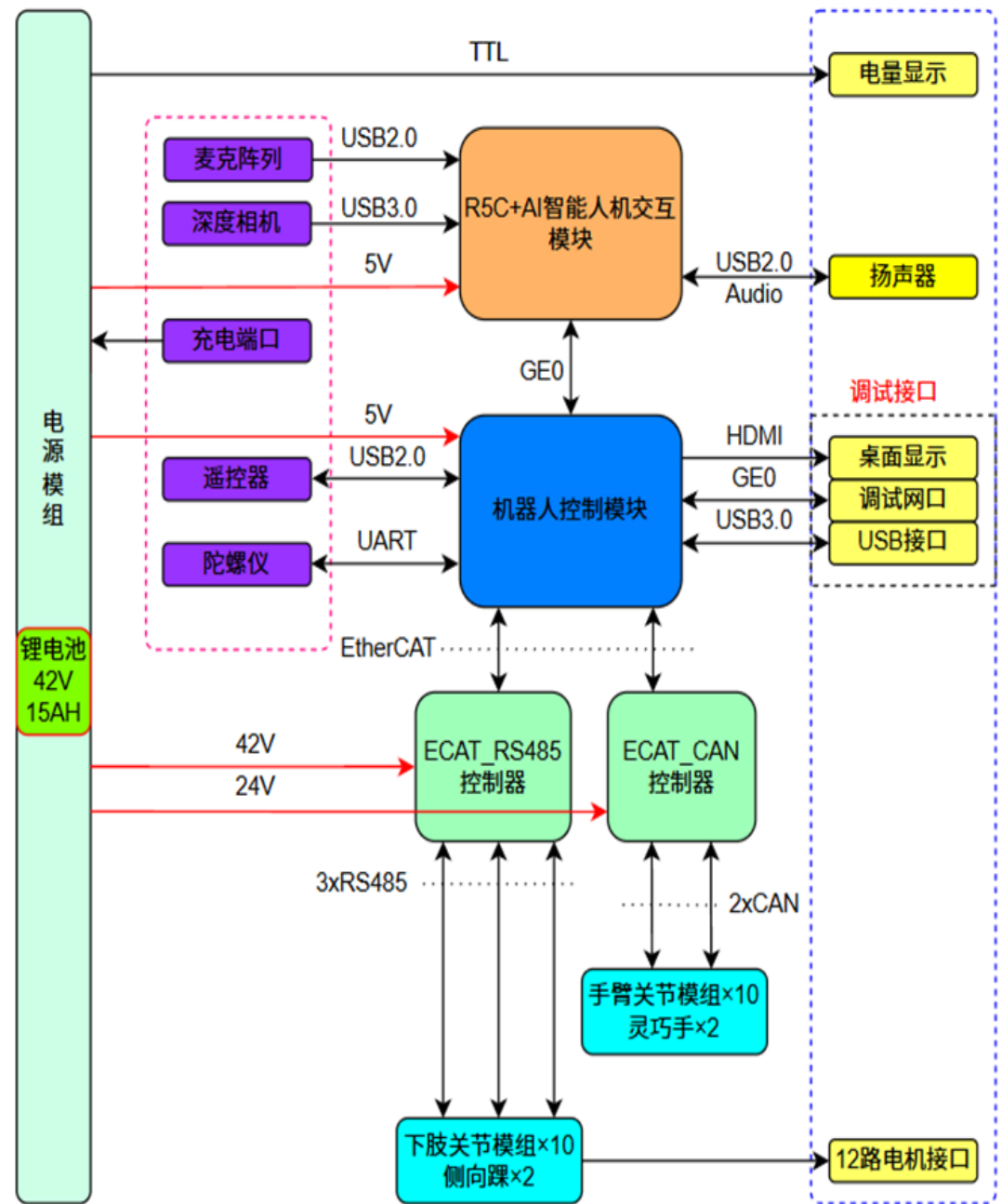
4.9 硬件框架

机器人全身硬件系统框图如下图所示，动力源由 42V/15Ah 的锂电池提供，电源模组为机器人各个系统模块提供 42V、24V、15V、5V 等不同电压等级的接口，保证各个系统正在运行；

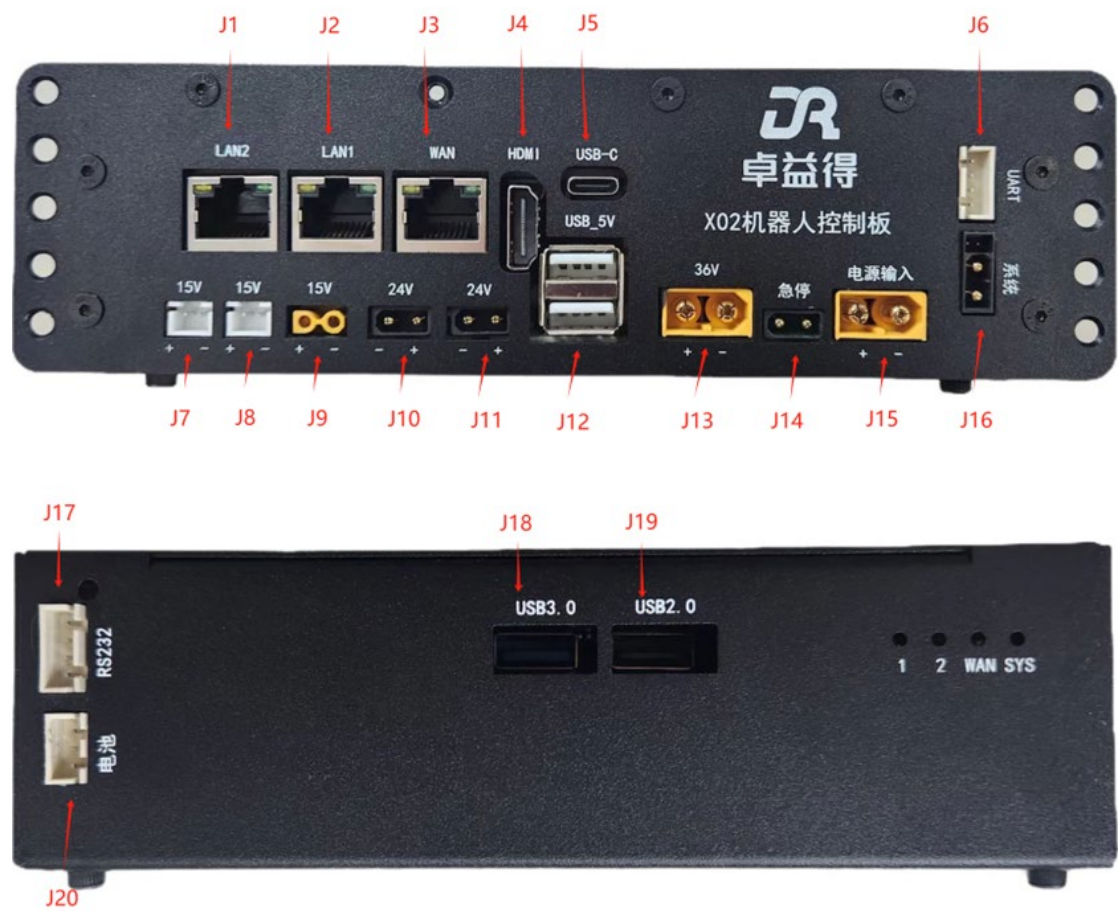
机器人的运控计算单元 PC0 型号为 R6S-RK3588s，负责机器人的运动控制，提供 1

个 USB3.0 和 1 个 USB2.0 接口，用于遥控器的指令接收以及调试外设，同时留有 UART 接口负责陀螺仪实时传输机器人运动中的姿态，两个 LAN 口分别负责机器人上下半身通讯传输。上半身采用 EtherCat-CAN 控制器，负责上半身 10 个关节模组及左右灵巧手的协同控制。下半身采用 EtherCat-RS485 控制器，负责下半身 10 个关节模组和 2 个侧向踝的协同控制，

机器人的开发计算单元 PC1 基础版本型号为 R5C-RK3568B2,负责机器人的语音交互功能。提供 2 个 USB3.0 接口，负责传递 Gemini 336 深度相机的图像信息，客户可根据需求进行二次开发，同时 PC1 可根据需求选配资源更丰富主机。



4.10 电气接口



接口	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10
接口定义	LAN2 下肢通讯 EtherCat通讯	LAN1 上肢通讯 EtherCat通讯	WAN 主机调试网口	HDMI 接口	USB C供电口	UART 显示屏接口	15V/2 A供电口	15V/2 A供电口	15V/5 A供电口	24V/5 A上肢供电口
接口	J11	J12	J13	J14	J15	J16	J17	J18	J19	J20

接口定义	24V/5A 上肢供电口	5V/5A ×2 USB-A 供电口	下肢电机供电口	急停接口	电源输入口	开关接口	RS232 陀螺仪接口	USB3.0	USB2.0	UART 电池通讯接口
------	--------------	--------------------	---------	------	-------	------	-------------	--------	--------	-------------

5. 开箱指南

5.1 物品清单

- 机器人本体×1
- 电源适配器×1
- 遥控器×1
- 安全绳×1

5.2 安装机器人

1. 将打开箱体，取出减震泡沫。
2. 拉住机器人肩膀上的牵引绳，使机器人上半身呈坐立姿势，抬起机器人的双腿，使其坐位屈膝。

注意：

为确保安全，进行任何搬移，都必须保证至少有两名操作员操作。



- 托住机器人的腰部向上抬，同时抬起机器人的双腿，将机器人转移出箱体，并从腰部固定在支架上。



注意：

必须确保架起的高度可以使机器人的双脚离地。腿伸直的状态下脚离地 20cm 左右。

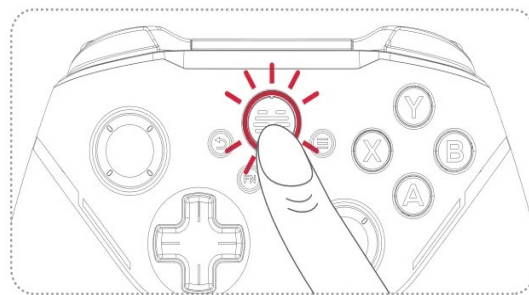
- 将电源跳线两端分别连接电池供电口和机器人电源接口。顺时针松开急停按钮至按钮弹出。按下电源开关，开启电源。开关指示灯及背面显示屏亮起，机器人开始初始化，初始化过程持续时间 10-30 秒左右。



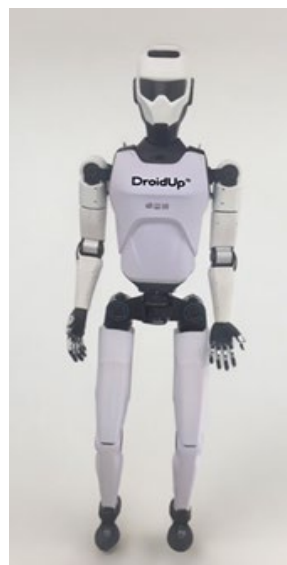
5. 查看“当前电量”是否有电，如果电量低于 20%，请停机充电。在行走过程中，务必关注机器人电量，在电量到达 20%时，请关机充电。详情请见充电方法。



6. 将遥控器的蓝牙接收器，安装在机器人操作面板后的蓝牙接口。短按“北通”开关键，启动遥控器，遥控器指示灯亮起，并发生一次震动，表示与机器人连接成功。



7. 掰动机器人的四肢，确保机器人进入阻尼模式，才可进行下一步。如图所示，机器人的左手摆放位置不合理，明显没有进入阻尼模式。这意味着遥控器并没有与机器人建立完全连接，需要重新建立连接。



8. 连接完成后，托住机器人腰部，将初始化后的机器人转移至地面站稳。



注意：

初次使用，为确保安全，切记把安全吊绳上，可人工拉住，也可使用龙门吊拉住，防止机器人摔倒，引发故障。

5.3 遥控器操作

1. 同时按下手柄的“LT+RT”键，启动机器人。
2. 同时按下“LT+返回”键，即可进入原地站立模式，使机器人停止运动。请在操作前知悉这一关键动作。



俯视图

5.4 关机

1. 把机器人移至支架上，机器人应保持为站立姿态。将机器人吊起（腿伸直的状态下脚离地 20cm 左右），确保关机过程安全。
2. 短按机器人背面操作面板上的开关按键，使机器人断电，并按下急停按钮。
3. 将遥控器关机，长按“返回+B”键，直到指示灯熄灭。

5.5 充电

5.5.1 机器人充电

1. 将充电器的另一端连接到机器人的充电接口。机器人的充电接口位于机身背部，连接时要对准接口，轻轻插入，确保插头与接口完全吻合，避免用力过猛损坏接口
2. 连接完成后，机器人和充电器的指示灯会显示充电状态。充电器的指示灯会变为橙色表示正在充电。在充电过程中，尽量不要操作机器人或移动充电设备，以免造成充电中断或设备损坏。
3. 当充电器和机器人的指示灯变为绿色时，表示充电已完成。
4. 先拔下机器人端的插头，然后再拔下充电器的电源插头。



5.5.2 遥控手柄充电

1. 电源连接：将电源适配器插头插入电源插座或充电器插头电脑 USB 接口,Type-C 接口位于手柄上方，支持正反盲插。



2. 充电时指示灯呼吸慢闪，充满后变为常亮。
3. 充电时间：根据电池容量不同，充电时间约 2-4 小时。建议充电时避免频繁操作手柄，以保证充电效率。

5.6 维护与保养

定期检查机器人各部件的外观状况是否良好，注意是否有受外力冲击导致的损坏。

5.6.1 日常检查

- 确认机器人外观是否受损；
- 检查电机指示灯是否常亮；
- 在运动时检查机器人是否有异常抖动；
- 在运动时检查机器人是否有异常噪音；
- 确保遥控器的控制功能正常。

5.6.2 清洁

请使用柔软的干抹布或清洁布清洁机器人；

避免使用水、酒精或氨基类物质进行清洁。

清洁前，请确保处机器人于关机状态，急停按钮已弹出，并且充电线已拔掉。

5.6.3 电池维护保养

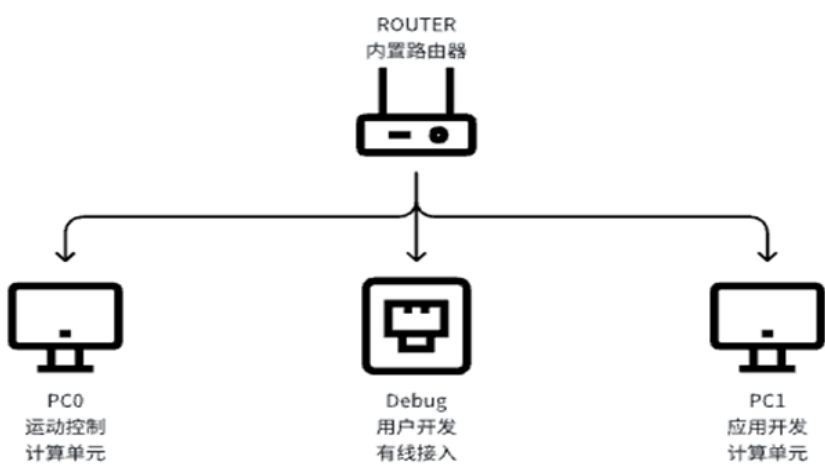
请定期检查电池电量与健康状况，防止电池过度使用或故障。当电池续航时间明显缩短时，请联系客服更换电池。

在电池充满后及时断开电源，避免长时间连接充电器。过度充电会使电池内部产生过多的热量，导致电池老化加速，甚至可能引发安全隐患。

如果长时间不使用电池，贮存前应给电池充入 40%-50% 的容量，且在贮存过程中应每 6 个月充电 1 次，以避免电池深度放电导致电池容量迅速下降，缩短电池的循环寿命。

6. 网络系统架构

6.1 网络拓扑图



6.2 网络配置与连接

6.2.1 网络基本信息

终端分类	IP地址	热点名称	热点密码
ROUTER	上级路由器分配	X02_5G_01	Droid@2023
PC0	192.168.254.100	无	无
PC1	192.168.254.101	无	无

说明：

用户可以根据实际情况连接内置路由器的无线网络进行调试，也可以通过 Debug 端口有线连接进行调试。

6.3 无线通信模块

6.3.1 无线网络配置

连接与登录：

1. 连接机器人 WiFi 热点，wifi 名称 X02_5G_01，密码为 Droid@2023，机器人出厂网络配置完成，如需更改按下列步骤配置。
2. 内置路由器外部网络连接配置（有外部网络需求时配置）。

参考配置指南：[VAR1200 快速配置指南](#)，这里参考使用第 3 章：路由模式配置说明。

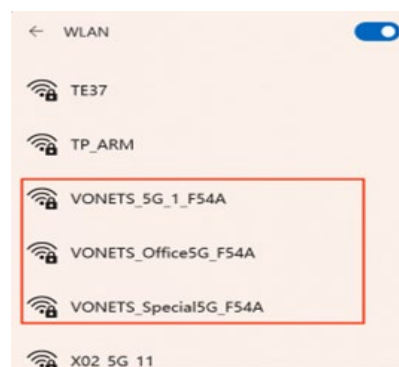
- 路由器地址：<http://vonets.cfg/>
- 登录用户名：admin
- 登录密码：admin

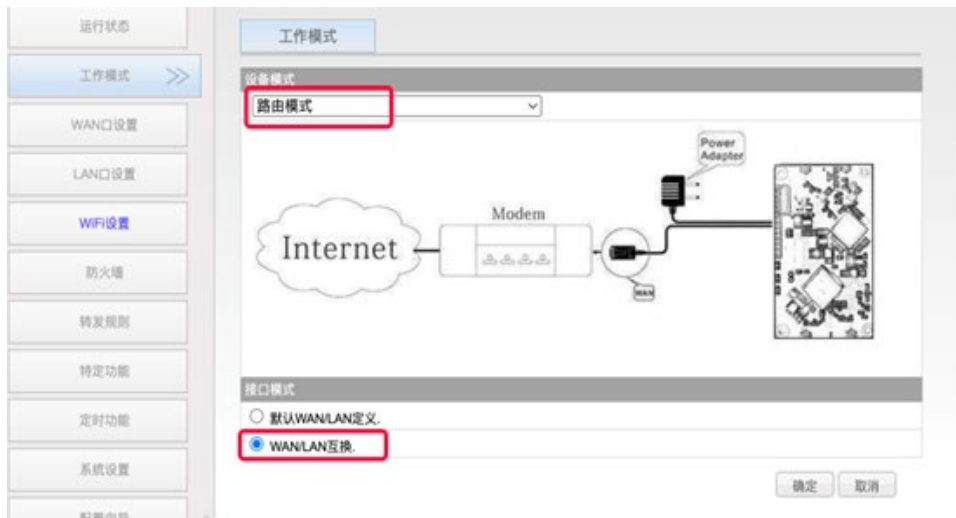
注意：

1. 主机连接机器人头顶 WiFi 线，查看网卡等变亮是否正常。有发现有些网线连接，灯不亮的情况。需要切换连接头顶 WiFi 的网线，才可以正常访问网络。
2. 如果其他网络和连线都正常，发现使用时，连接系统主机时网络不通，可以尝试切换到【默认 WAN/LAN 定义】模式。

工作模式配置：

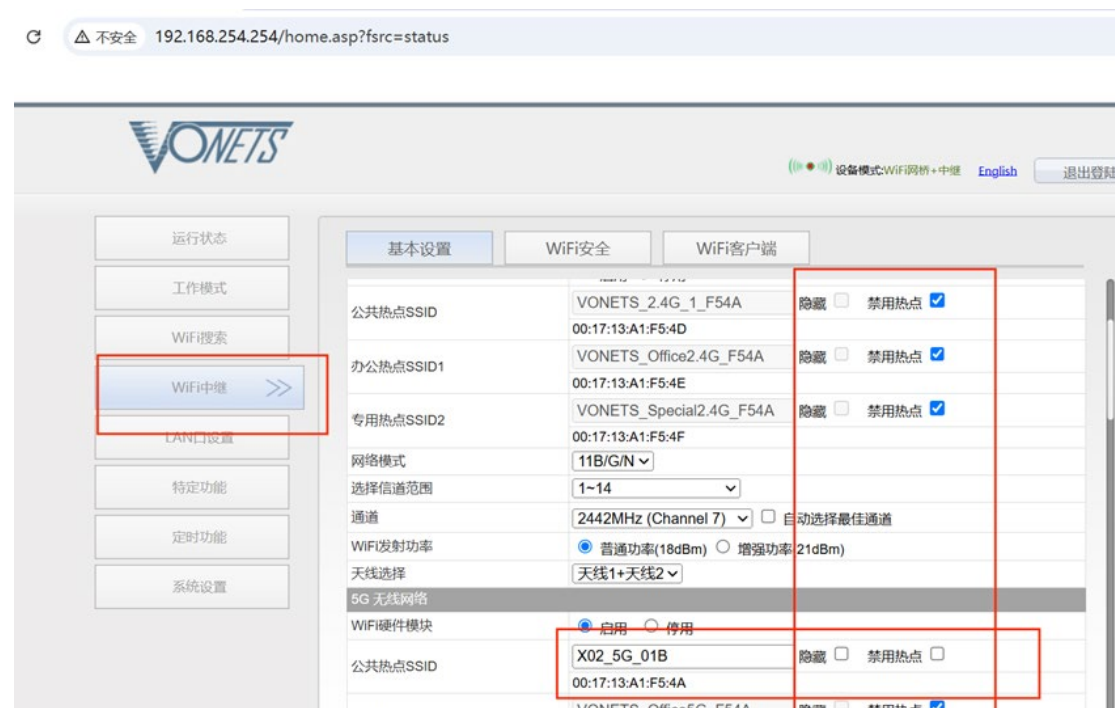
1. 连接 wifi；如果 wifi 重置后有 6 个后缀相同的 wifi，选择其中 1 个连接即可，密码 12345678。
2. 打开浏览器，输入地址 192.168.254.254，进入 wifi 配置界面，选择中文，账号 admin 密码 admin，Login 登入配置界面，工作模式，设备模式选择路由模式，接口模式选择 WAN/LAM 互换，点击确定，重启生效。



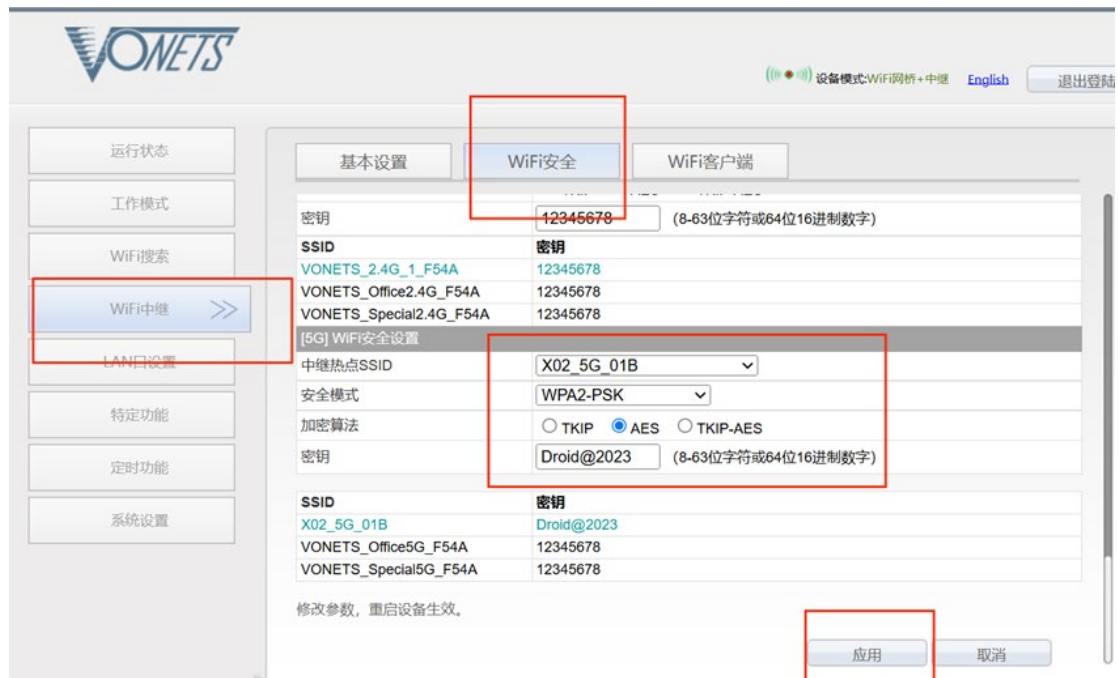


WIFI 配置:

1. 点击 WIFI 中继, 开启禁用热点, 只保留任意一个热点, 更改 wifi 名称, 下图以 X02_5G_01 为例, 点击确定。



2. 点击 WIFI 安全, 更改密码为 Droid@2023, 点击应用。配置好后重启生效。



WIFI 的 LAN 口配置：

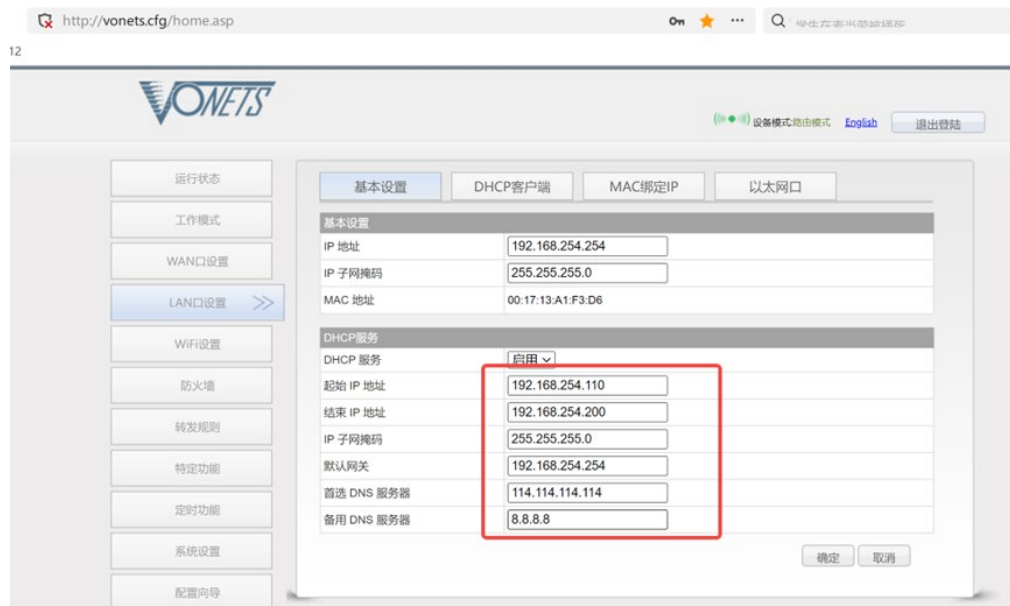
注意：

起始 IP 为 192.168.254.110，跳过机器人设置的默认 IP 范围；

1. 打开系统设置，点击重启，修改后的配置重启生效，等待一分钟后，连接到修改的 WIFI。



2. 打开终端，运行命令 ping192.168.254.100 和 ping192.168.254.101,有输出则代表配置成功，点击确定。



注意：

1. PC1 的 ssh 端口需要在 PC1 上单独配置。
2. 网线连接后，若出现灯不亮的情况，需要切换连接 WiFi 的网线，才可以正常访问网络。

6.3.2 4/5G 模块网络配置及充值流程

1. 拆除位机器人面罩两侧的四颗 2.5mm 螺丝。

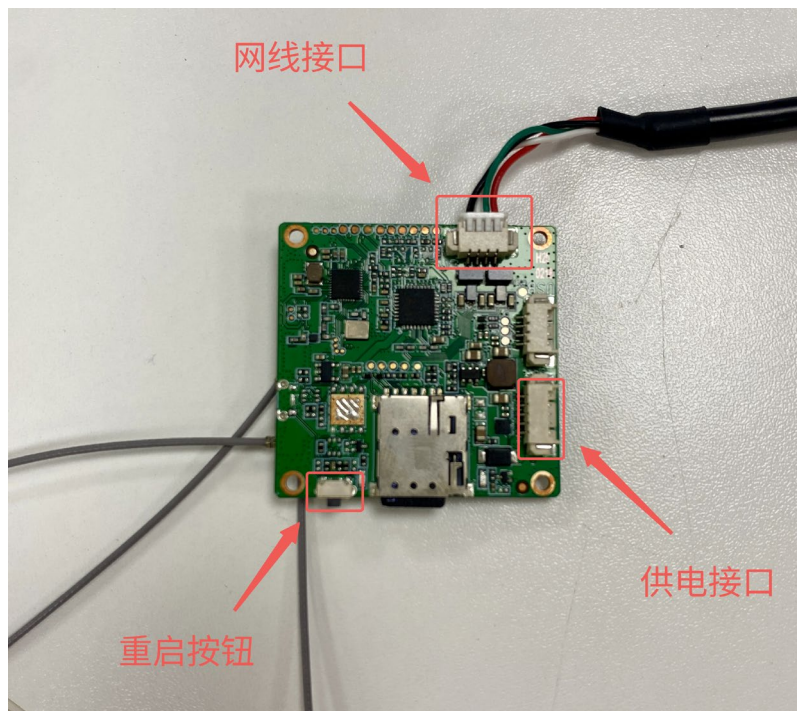


2. 取下面罩，即可看到 4/5G 网络模块。



6.3.2.1 4G 模块网络配置

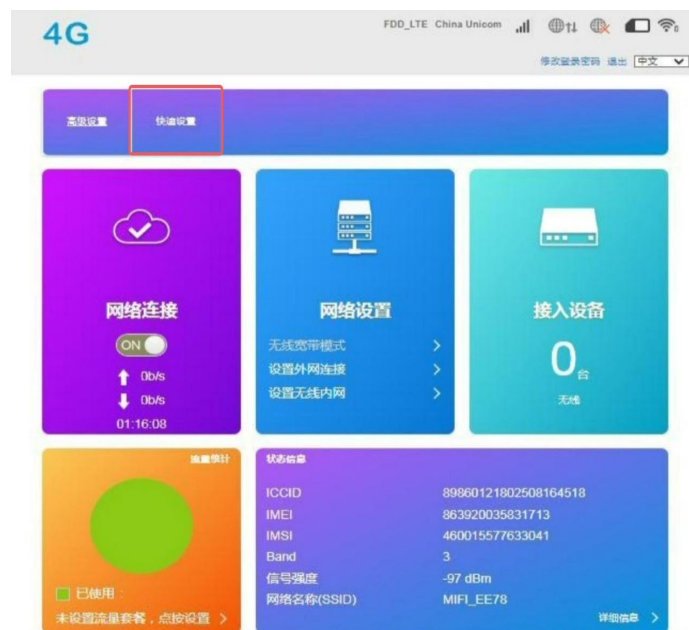
1. 4G 模块设备连接，4G 模块按键/接口如下图所示。



2. 确保上电后 4G 模块正常供电（图中所示 4G 模块蓝灯正常亮起）。



3. 连接 4Gwifi (名称 MIFI_XXX,密码 1234567890)。
4. 浏览器地址输入 192.168.100.1, 填写密码 admin, 然后点击确认登录。
5. 首页点击快速设置, 根据指示设置 wifi 名称及密码 (名称根据机器人编号设置、密码统一 12345678)。



- 在高级设置中设置路由信息，具体修改信息如图所示,点击“应用”。



- 重启 4G 模块，断电后重新给电。
- 重启后能够成功登陆 192.168.254.1，修改成功。

6.3.2.2 4G 模块充值流程

- 取出 4G 模块中的 SIM 卡，查看卡号。

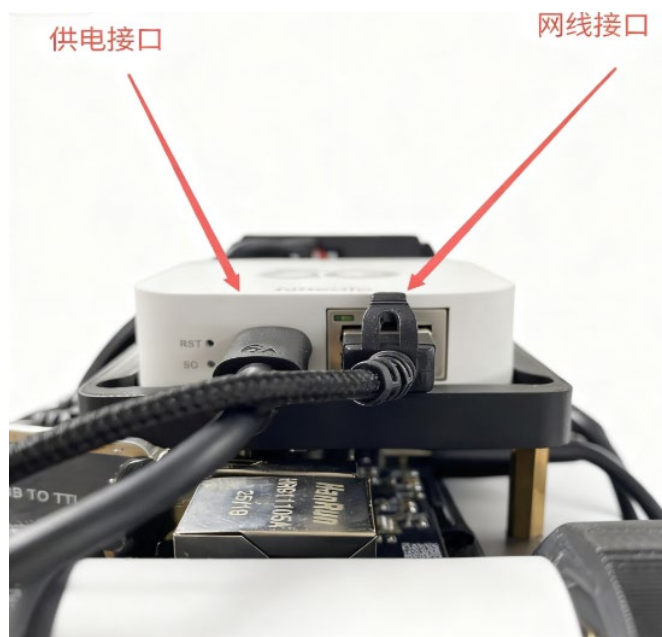


2. 添加工作人员微信，修改 SIM 卡套餐。

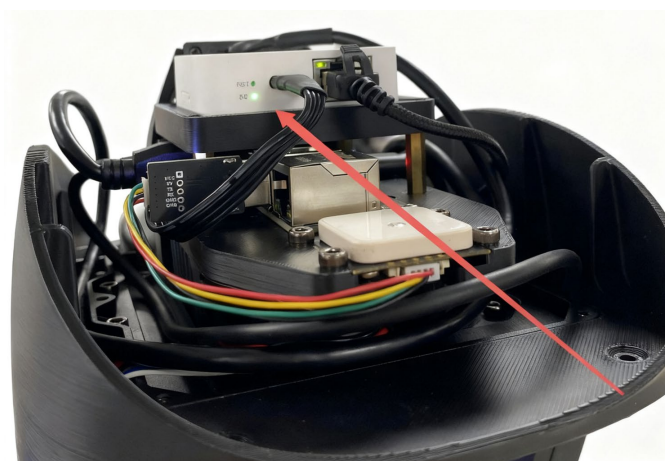


6.3.2.3 5G 模块网络配置

1. 5G 模块设备连接，5G 模块按键/接口如下图所示。



2. 确保上电后 5G 模块指示灯绿色长亮。



3. 网线连接机器人网口，等待 5G 设备上的灯变绿，连接 DD5G 开头的无线（密码 12345678）。
4. 进入 5G 模块默认网页：192.168.66.1 （密码 admin），“终端”可以查看到连接的

机器人和电脑设备信息。

192.168.254.1/cgi-bin/luci/nradio/system/overview

百度学习 仓库 - 杨琦 (ya... 消息 - 飞书

NRadio

重启 修改密码 退出登录

首页 上网 Wi-Fi 蜂窝 终端 更多

互联网 2 Kbps 7 Kbps 路由器 5G 终端

终端信息

连接方式	连接终端	允许联网	限速状态	连接速率	流量
5G	yangqi-System-Product-Name IP:192.168.254.88 IPv6:2409:8d1e:5c02:1ae:369 2409:8d1e:5c02:1ae:5855:719d:243:4d87 2409:8d1e:5c02:1ae:8110:8f25:bacc:1da9 8d4c:3359:d9d3:0:3320:d9d0:8307:e796 MAC:1C:7E:51:A5:97:AD 连接时间:1时 15分 17秒	开启	-	422 Mbps 586 Mbps	62.08 MB 37.71 MB
有线	DroidPC0 IP:192.168.254.41 IPv6:8d4c:3359:d9d3:0:3320:d9d0:8307:e796 MAC:8E:DF:1C:D2:83:C1	开启	-		

5. 进入“更多”，选择局域网地址修改为 **192.168.254.1**，点击“保存&应用”。

NRadio

首页 上网 Wi-Fi 蜂窝 终端 更多

局域网设置

IPv4 地址 192.168.254.1

IPv4 子网掩码 255.255.255.0

DNS1

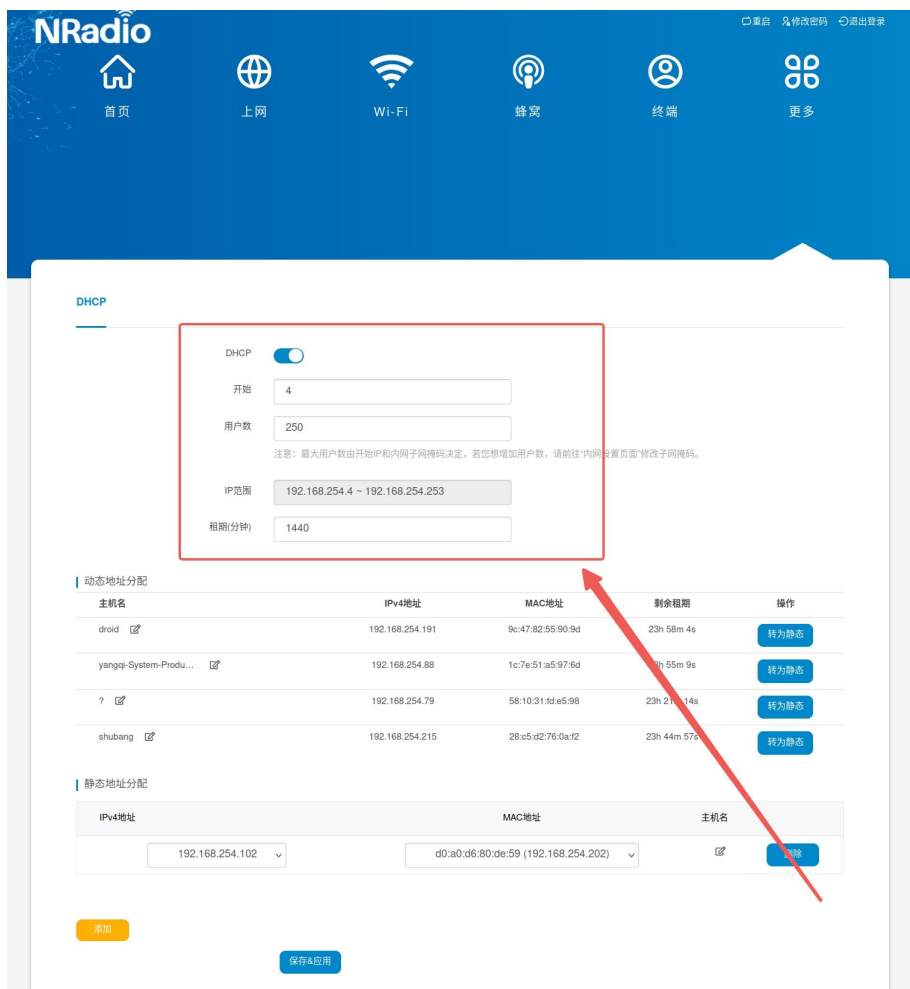
DNS2

保存&应用

6. 重新进入网页 192.168.254.1。如果需要使用 **sim** 卡联网：点击“蜂窝”，切卡模式选择“自动”、SIM 卡根据安装位置选择正反面，确认无误后点击“保存&应用”。

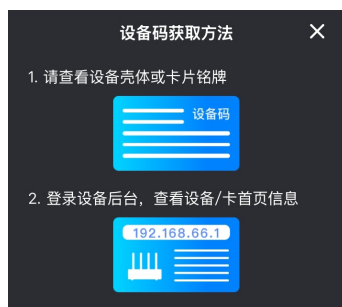


7. 点击“更多”，进入“DHCP”设置，设置 IP 范围。



6.3.2.4 5G 模块充值流程

1. 确认 5G 模块设备码，5G 模块背面显示如下图所示。



2. 登录鲲鹏网管微信小程序，点击右上角加号按钮，手动输入设备码或者直接扫描二维码添加设备。



3. 根据小程序流程要求进行身份证绑定。
4. 添加 5G 模块官方客服微信，提交设备码后进行充值。



5. 5G 模块套餐选择：

- 每月 300G 39 元 一年 359 元
- 每月 1000G 55 元 一年 559 元