

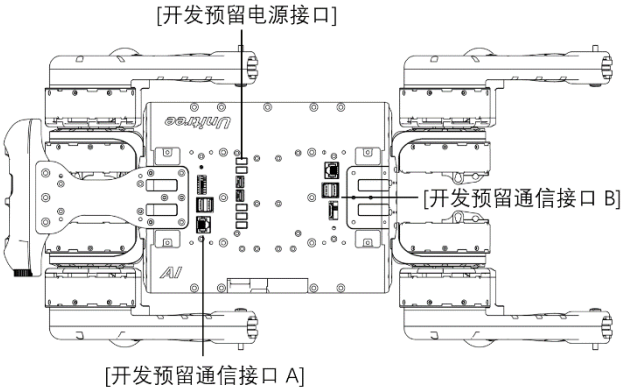
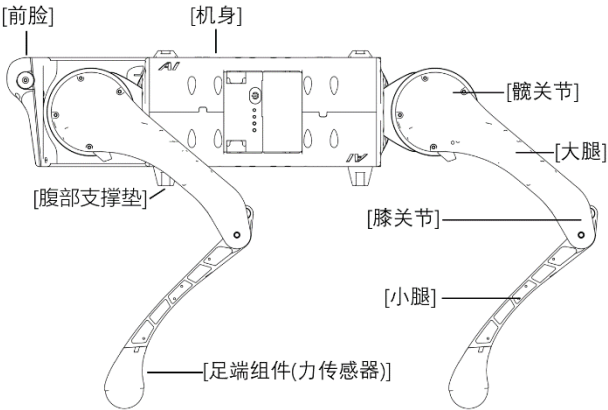
Unitree Robotics A1



灵巧
创造无限可能

物理特性

基本情况		
产品尺寸	长宽高（站立）	0.5*0.3*0.4m
	长宽高（折叠）	0.45*0.3*0.1m
整机重量	（带电池）12 kg	
负载能力	5-7kg	
最大速度	3.3 m/s	
续航时间	1-2.5 h	
最大爬坡度	25°	
自由度	整机 12 个，单腿 3 个	
输出电源	5V, 12V, 19V	
外置接口	HDMI×2, 以太网口×2, USB 3.0×4	
保护功能	急停/跌落/过温保护	
警示功能	低压/过温/短路/过充警示	
力传感器	4 个	
控制模式	自主/遥控	

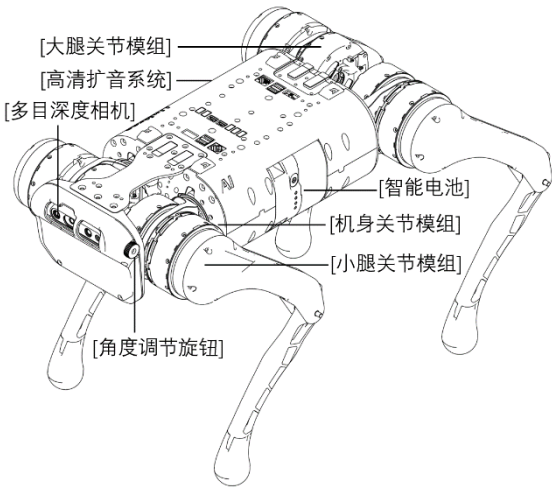


大脑系统

主板		
CPU	CPU 处理器	N3350
	RAM	4G
	eMMC	32G
RTC	支持	
散热方式器	散热片	

软件		
实时操作系统	运动控制：Ubuntu	
	环境感知：Ubuntu-ROS	
架构	x86	
编程	C++或 C, Python（开发中）	

连接		
以太网	1xRJ45-10/100	USB 3.0
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n HDMI	
蓝牙	图传	



动力

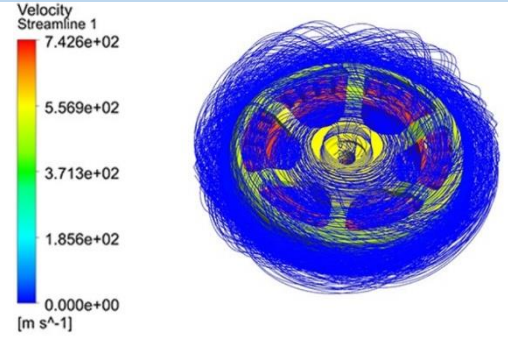
电机模组	
功能	参数
最大扭矩	33.5N.m
重 量	605g
尺 寸	直径*厚度：90*45 mm
减 速 器	极限优化的行星轮减速器
工作电压	12~30V，推荐电压 24V
最大电流	40A
最大转速	21.0rad/s（24V 供电时）
转矩常数	0.8372N.m/A
通讯方式	高速 485
通讯控制频率	1K
温度传感器	有
编码器分辨率	15bit
轴 承	超大工业级交叉滚子
包 含	电机，减速器，驱动器，编码器，传感器
电机感知反馈	力矩，角度，角速度，角加速度，温度
电机控制指令	力矩，角度，角速度，刚度，阻尼

能量

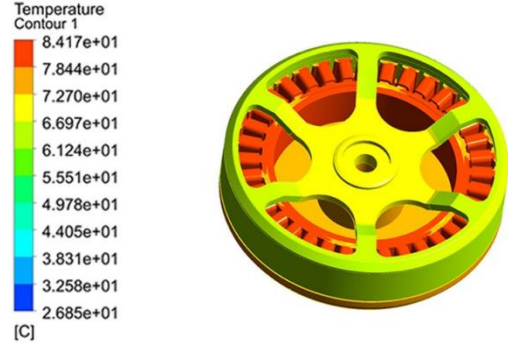
智能管理电池		
电池功能：电量显示，电池储存自放电保护，平衡充电保护、过充电保护、充电温度保护、充电电流保护、过放电保护、短路保护、电池负载检测保护	类型	锂电池
	额定容量	4200mAh
	额定电压	22.2V
	额定能量	93.24Wh（可上飞机）
	充电限制电压	25.2V
	充电耗时	60 min

智能充电器	
输入	100-240Vac -50/60Hz-最大 1.5A
输出	25.2Vdc - 2A

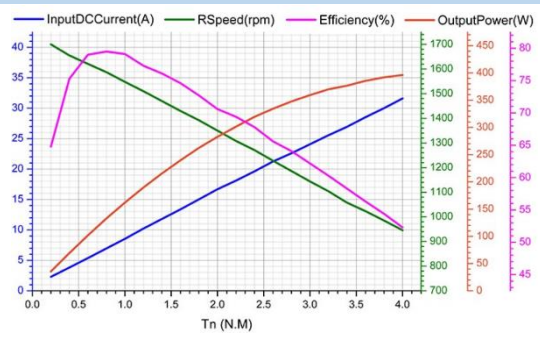
电机流线图：数千次的电机流线演算，保证任何运动状态下电机的稳定性和可靠性



温度检测传感器：电机自带温度检测传感器，可有效防止电机因温度异常而损坏



FOC 控制特性曲线：FOC 控制，扭矩脉动小，噪音低，运行更加顺畅



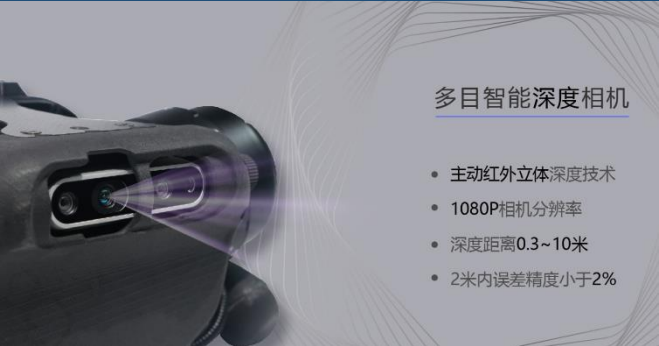
高性能管理电池：超强续航，安全稳定，自主保护

温度保护 充电温度保护：电池温度为5℃以下或55℃以上时充电会损坏电池，在此温度时电池将触发充电异常。	硬件保护 在电池检测到短路的情况下，会切断输出，以保护电池。
电路保护 自动平衡电池内部电芯电压，以保护电池。	输出保护 过度放电会严重损伤电池，当电池放电至18V，电池会切断输出。
重置保护 电池电量高于65% 无任何操作存储10天后，电池可启动自放电至65% 电量，以保护电池。每次自放电过程持续约1 小时，放电期间无LED 灯指示，可能会有轻微发热，属正常现象。	过充保护 过度充电会严重损伤电池，当电池充满后会自动会停止充电。
过压保护 大电流充电将严重损伤电池，当充电电流大于4A，电池会停止充电。	电池保护 当电池处于开启状态时，若未连接任何用电设备，3秒后电池会自动关机。

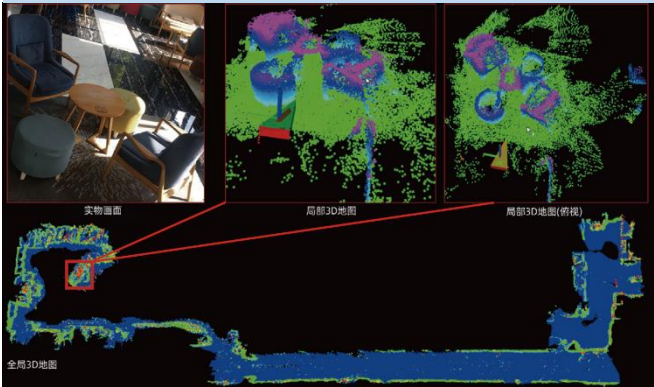
人机交互

多目智能深度相机*1 前置

使用环境	室内外均可工作
深度技术	主动红外立体声（全局快门）
主要组件	英特尔 RealSense 模块 D430+RGB
深度视场 (HxVD)	91.2 x 65.5 x 100.6
RGB 相机分辨率和帧率	1080p @ 30fps
RGB 相机视场 (HxVD)	69.4 x 42.5 x 77
深度输出分辨率/帧率	1280 x 720/90fps
深度距离（Min-Z）	0.3
范围大到	10M + （受环境影响）
外围链接	USB 3.0
误差精度	2 米内小于 2%
深度技术	主动红外立体声（全局快门）
配备功能	高清实时视频传输/人物跟随/视觉避障/人体检测/深度感知（测距），VSLAM/手势识别。支持二次开发



VSLAM: 3D 地图实时创建及导航规划：三维环境构建/概率地图/动态障碍感知/全局定位/循环检测。



基于视觉的自主人员跟随：针对视觉范围内目标（人、特定移动物体等）进行实时跟随。支持跟随目标特征的在线学习，跟随鲁棒性良好。跟随实时性高，视频流刷新速度可达 25-30 帧/s。通过调整跟随框的颜色[绿(100%)—红(0%)], 实时显示跟踪目标的置信度。



基于视觉的自主避障：针对机器人视角范围 0.8 m 的障碍物进行躲避。可实时检测机器人视角范围内障碍物的分布情况，调整机身位置。实时显示机器人机身调整角度、视角内最大距离及区域、即将行走轨迹范围。



基于视觉的人体骨架感知和姿态识别：针对机器狗视角色彩信息分析计算出人体二维骨架信息，结合视角场景深度信息，进一步分析计算出特定人物三维骨架信息及目标人物运动信息，进而识别人物的特定姿势，进行人机交互。根据不同人体姿势做出相应的运动，例如，起立下蹲、前进后退、扭转等。



人机交互

高精度激光雷达（选配）

测量距离	≤40m
最大图面积	300m x 300m
重复定位精度	< 0.02m
最大倾斜角度	±3°
供电电压	5v
供电电流	750mA
工作温度范围	-5° ~ 45°
重量	165g
配备功能	导航规划，动态避障，自主定位，地图构建等功能。支持二次开发

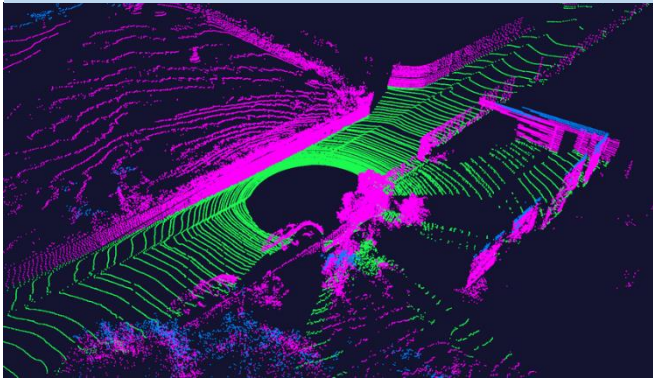
遥控手柄

类别	夹持式
可拆卸操作杆	2
额定容量	mAh
额定电压	V
LED	显示电量
续航	2 h

音频

声道	左声道& 右声道	
扬声器（开发中）	额定阻抗	4 Ω
	直径	23.7 mm
	频响范围	380Hz-10KHz
	额定功率	2 W
	灵敏度	82 DB
	数量	2
	支持二次开发	
拾音器（麦克风）	开发中	

高精度激光雷达：内置 9 自由度惯性导航系统，精确测量目标位置、运动状态。实现导航规划，动态避障，自主定位，地图构建，室内外均可工作。



环境传感器

惯性测量单元（IMU）

机身 IMU 数量	1
自由度	6
动态精度	1°

足端力传感器

维数	1
数量	4
量程	4.5 kg
分辨率	5g

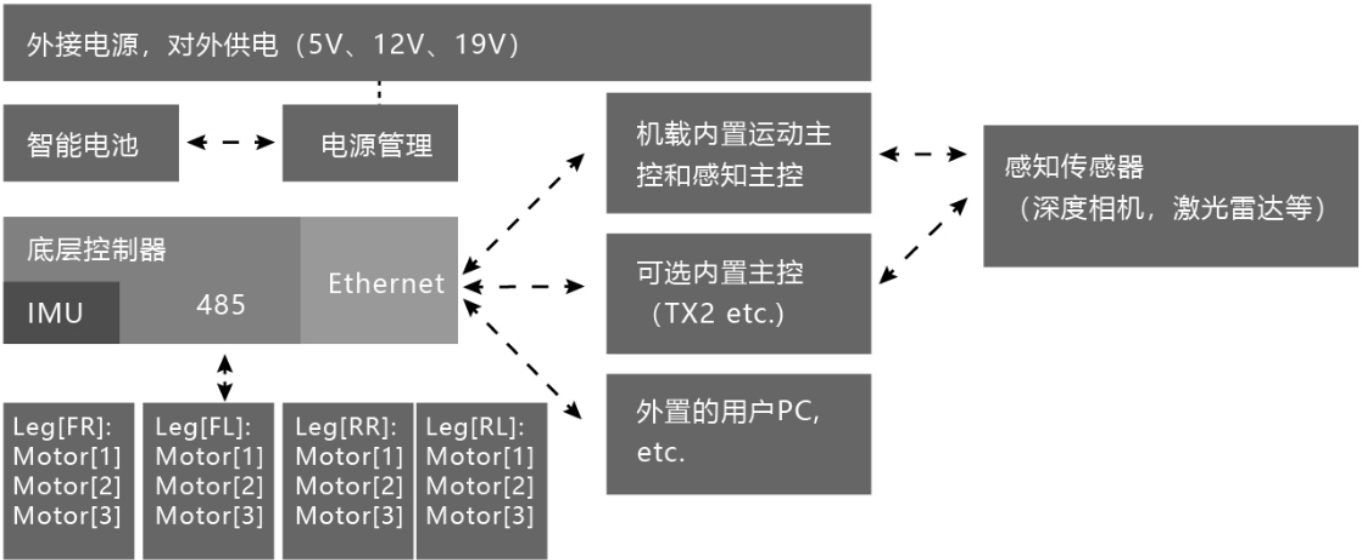
人工智能

超大算力人工智能模块（选配）

参数	Arm cpu x6, Nvidia tegra gpu x1 RAM: 8GB, SSD:32GB GPIO(uart x2, i2c x1, can x2)
配备功能	内嵌 AI 算法：手势识别，VSLAM，专业的二次开发（如机器学习，强化学习，群控等）

友好的用户接口

- 针对机器用户 PC 可直接用以太网连接机器人内置机载双主控和底层控制器
- 机器人底层控制器、机器人机载双主控和用户 PC 可自由相互通信，方便视觉感知等数据库实时互相传递
- 开发底层控制：可以实时读取和控制机器人的所有电机和传感器，方便直接使用开源机器人算法
- 开发高层控制：可以直接给机器人发送前后左右移动等高层运动命令



宇树官方 Github 链接: github.com/unitreerobotics 3D 模型下载/Simulation/丰富 Demo/论坛交流



科研/教育/竞赛平台



有效负载
5kg



续航时间
1-2.5h



2 个实时操作系统



3 种保护模式



4 个足端压力传感器
准确获取脚部支撑信息，更可靠，高效，便捷

丰富的外置接口
HDMI×2, 以太网口×2, USB 3.0×4

电机

- 关节扭矩: 33.5NM
- 关节最大速度: 21 rad / s
- 关节支持快速拆卸且易于维护
- 工业级交叉滚子轴承，长寿命、抗轴向冲击
- 读取所有传感器数据
- 可给每个电机分别发送位置、速度和扭矩命令

全地形移动平台



卓越运动性能



可靠稳定性能



多目智能深度相机



实时高清视频传输



专利动力系统





人物跟随



动态避障



视觉SLAM



手势识别



二次开发

专利足端触地感知



灵敏的
专利足端触地感知

- 各足端集成力传感器，方便机器人在任何运动状态下，直接实时感知足端接触状态。
- 相比仅用关节电机电流感知估计足端力存在的编码器误差、惯性张量误差、传动间隙误差等，更加简洁直观方便，灵敏度高。
- 程序中整合硬件力传感器和电机电流感知足端力相结合，带来更优的灵敏度和可靠性。
- 足端防水防尘，足端使用磨损后更换方便。