

产品介绍

- 产品介绍
 - 产品组成
 - 产品规格
 - 自由度范围、速度扭矩限制关节位置及运动控制坐标系图示
 - 电气接口
 - 电源板接口说明
 - 传感器参数
 - IMU
 - 深度摄像头：D435
 - 下位机：摩方i9-13900
 - 上位机：
 - SWNUC12WSKI70000
 - AGX Orin（选配）
 - 二指爪（标配）
 - 灵巧手（选配）

产品组成

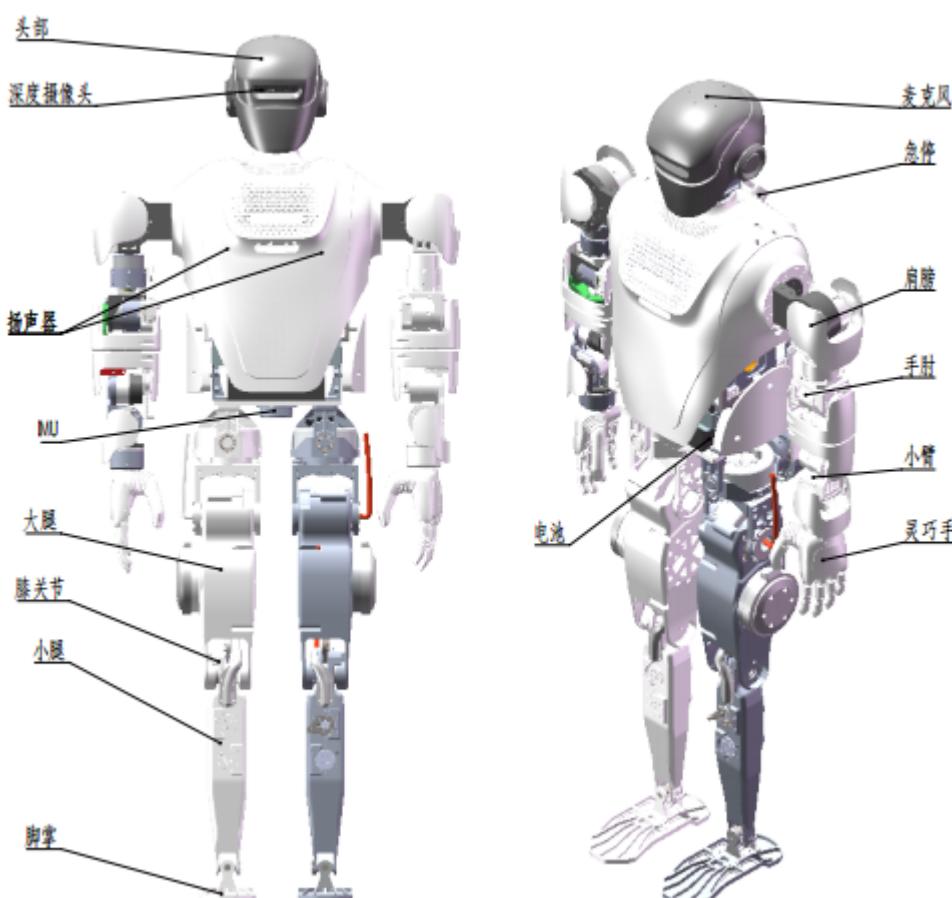
KUAVO机器人4.1包含头、躯干、手臂、腿部，全身总共28个自由度（不含末端），使得机器人能够实现灵活的运动和姿态控制

- 头部拥有2个自由度，包含头部旋转关节和头部俯仰关节。深度相机、麦克风阵列、上位机等位于头部。
- 躯干内包含：下位机、运动控制板、电源板及电池。
- 单手臂拥有7个自由度，包含手臂前摆关节、手臂侧摆关节、手臂旋转关节、手肘关节、手腕旋转关节、手腕前摆关节和手腕侧摆关节。手臂可选配末端二指爪/灵巧手
- 单腿拥有6个自由度，包含大腿侧摆关节、大腿旋转关节、大腿前摆关节、膝关节、上踝关节和下踝关节

产品规格

类型	规格参数	指标说明
基本参数	高	1.55m
	重量	50kg
	单臂长度	626mm
自由度	全身自由度（不含末端）	30
	头部自由度	2
	单臂自由度	7
	单腿自由度	6
	二指爪自由度（标配）	1
	灵巧手自由度（选配）	6
运行参数	行走速度	0.4m/s

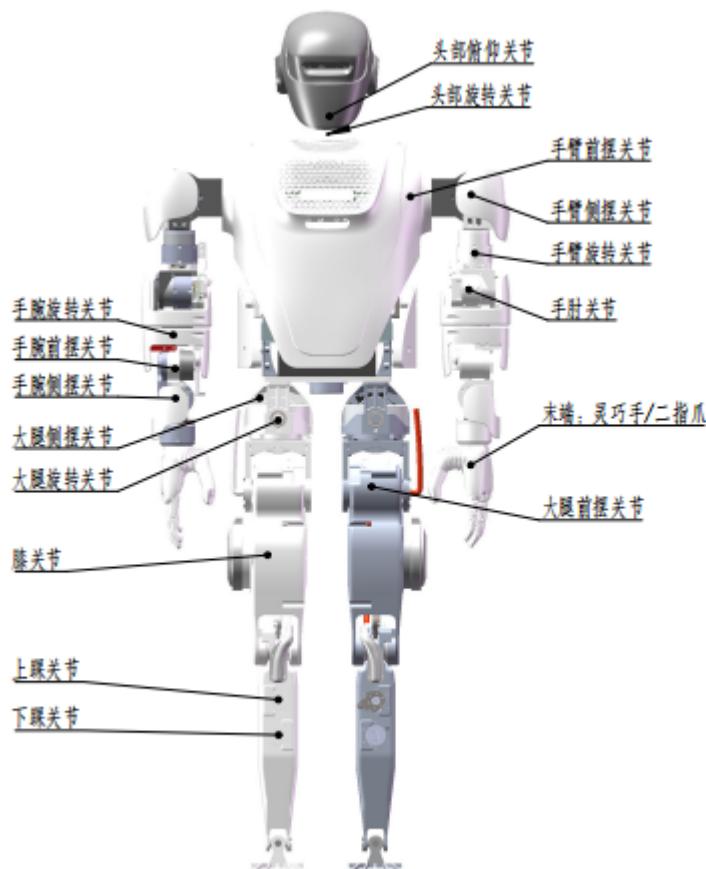
类型	规格参数	指标说明
电池参数	工作电压	60V
	行走续航	1.5h
	电池容量	8Ah
	循环寿命	≥500次
传感器	充电时长	≤1.5h
	摄像头	D435
	麦克风	6MIC 360度定位
	扬声器	立体音响
	关节温度传感器	LB01
下位机	IMU	/
算力平台	摩方i913900	
上位机		SWNUC12WSKI70000 (标配)
		AGX Orin (选配)
安全功能	本体急停	1
	声音提醒	低电量提醒

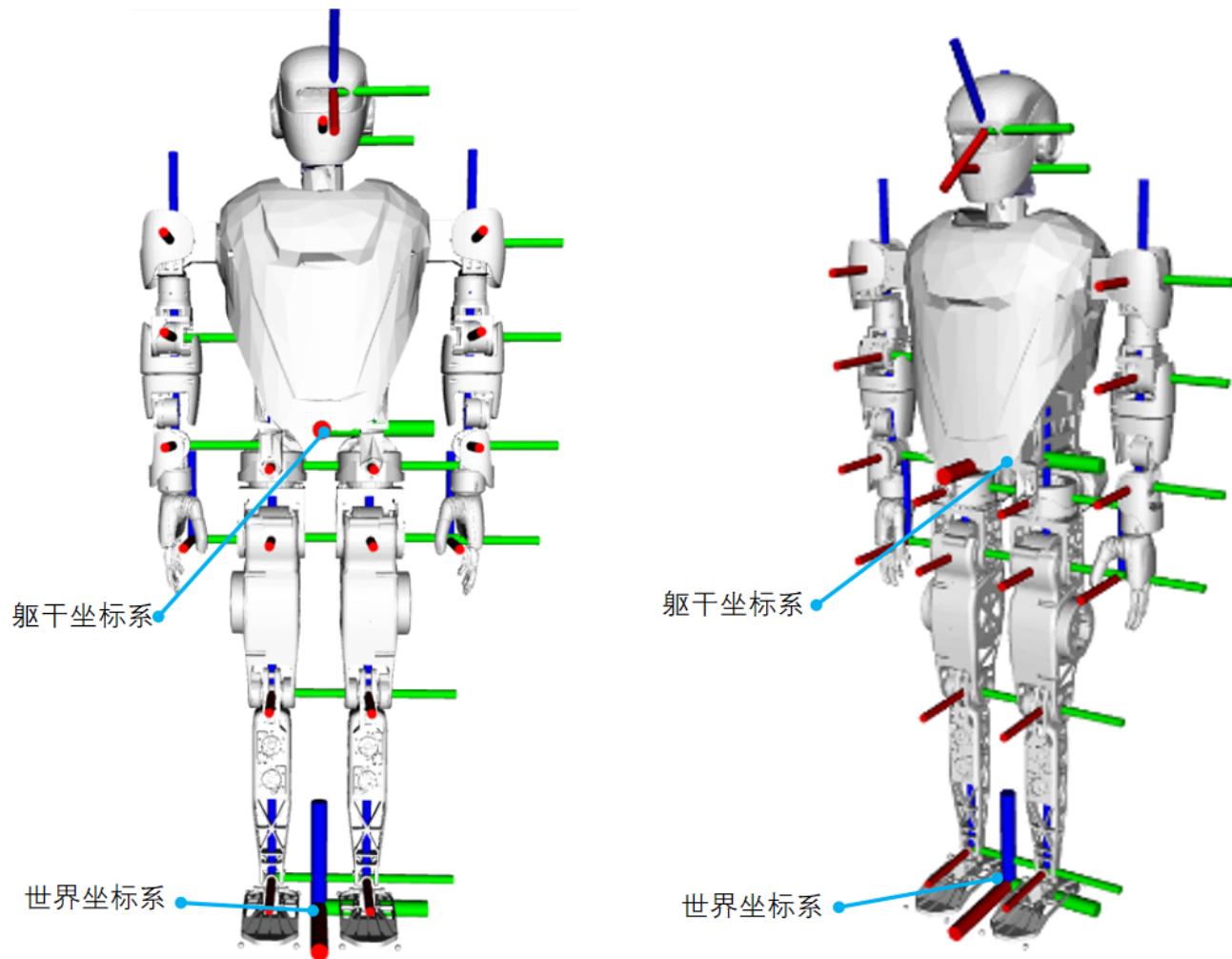


自由度范围、速度扭矩限制关节位置及运动控制坐标系图示

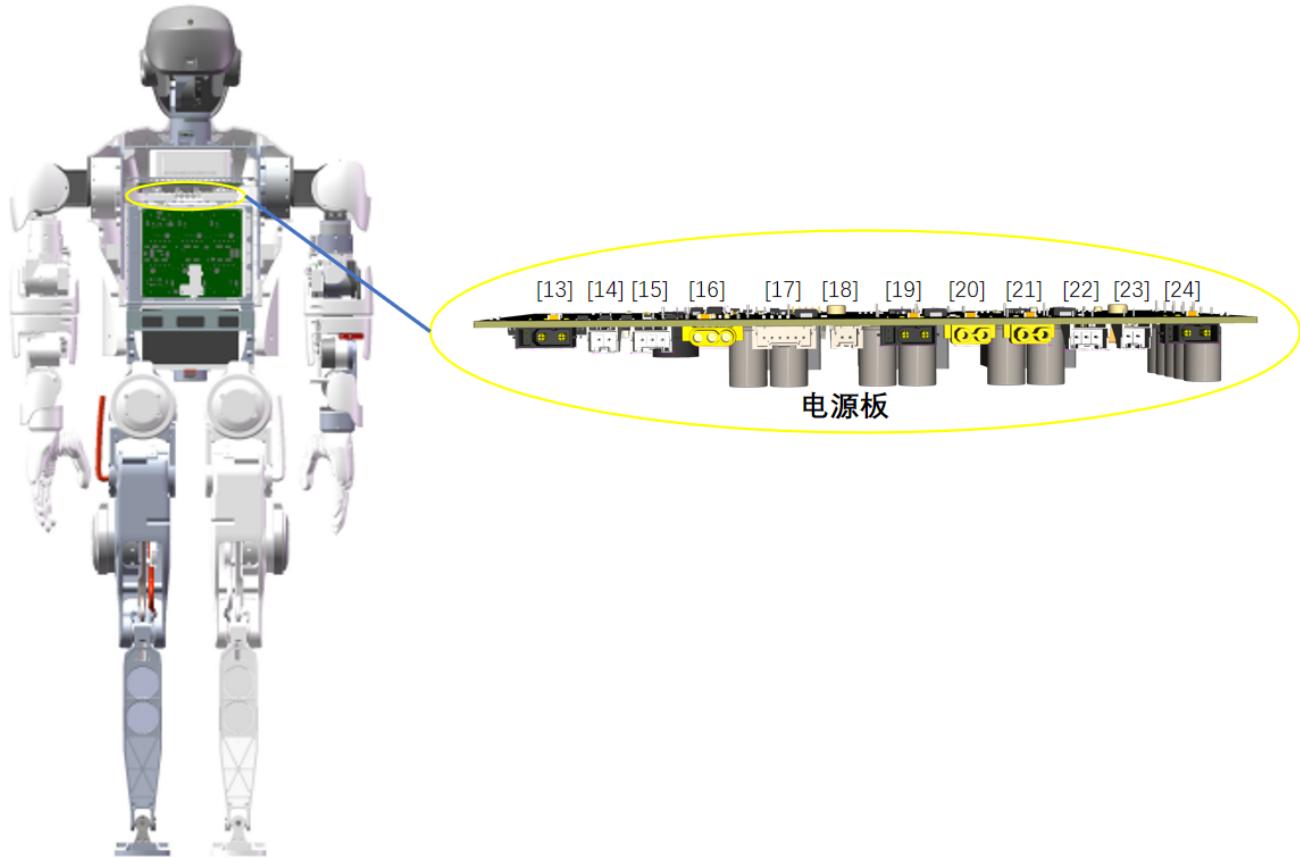
关节序号	关节名称	关节代号	位置下限 (°)	位置上限 (°)	额定力矩 (Nm)	额定速度 (rpm)
0	头部旋转	head_pitch	-30	30	2	50
1	头部俯仰	head_yaw	-90	90	0.5	50
2	左肩前摆	l_arm_pitch	-150	30	20	50
3	左肩侧摆	l_arm_roll	-20	120	22	50
4	左臂旋转	l_arm_yaw	-90	90	10	50
5	左肘	l_forearm	0	90	10	50
6	左腕旋转	l_hand_yaw	-90	90	2	50
7	左腕前摆	l_hand_pitch	-90	90	2	50
8	左腕侧摆	l_hand_roll	-90	90	2	50
9	右肩前摆	r_arm_pitch	-150	30	20	50
10	右肩侧摆	r_arm_roll	-120	20	22	50
11	右臂旋转	r_arm_yaw	-90	90	10	50
12	右肘	r_forearm	0	90	10	50
13	右腕旋转	r_hand_yaw	-90	90	2	50
14	右腕前摆	r_hand_pitch	-90	90	2	50
15	右腕侧摆	r_hand_roll	-90	90	2	50
16	左髋侧摆	l_leg_roll	-18	38	40	120
17	左髋旋转	l_leg_yaw	-50	45	20	120

关节序号	关节名称	关节代号	位置下限 (°)	位置上限 (°)	额定力矩 (Nm)	额定速度 (rpm)
18	左髋前摆	l_leg_pitch	-115	90	20	120
19	左膝	l_knee	0	150	40	120
20	左踝上	l_foot_pitch	-45	20	12	77
21	左踝下	l_foot_roll	-15	15	12	77
22	右髋侧摆	r_leg_roll	-38	18	40	120
23	右髋旋转	r_leg_yaw	-45	50	20	120
24	右髋前摆	r_leg_pitch	-115	90	20	120
25	右膝	r_knee	0	150	40	120
26	右踝上	r_foot_pitch	-45	20	12	77
27	右踝下	r_foot_roll	-15	15	12	77

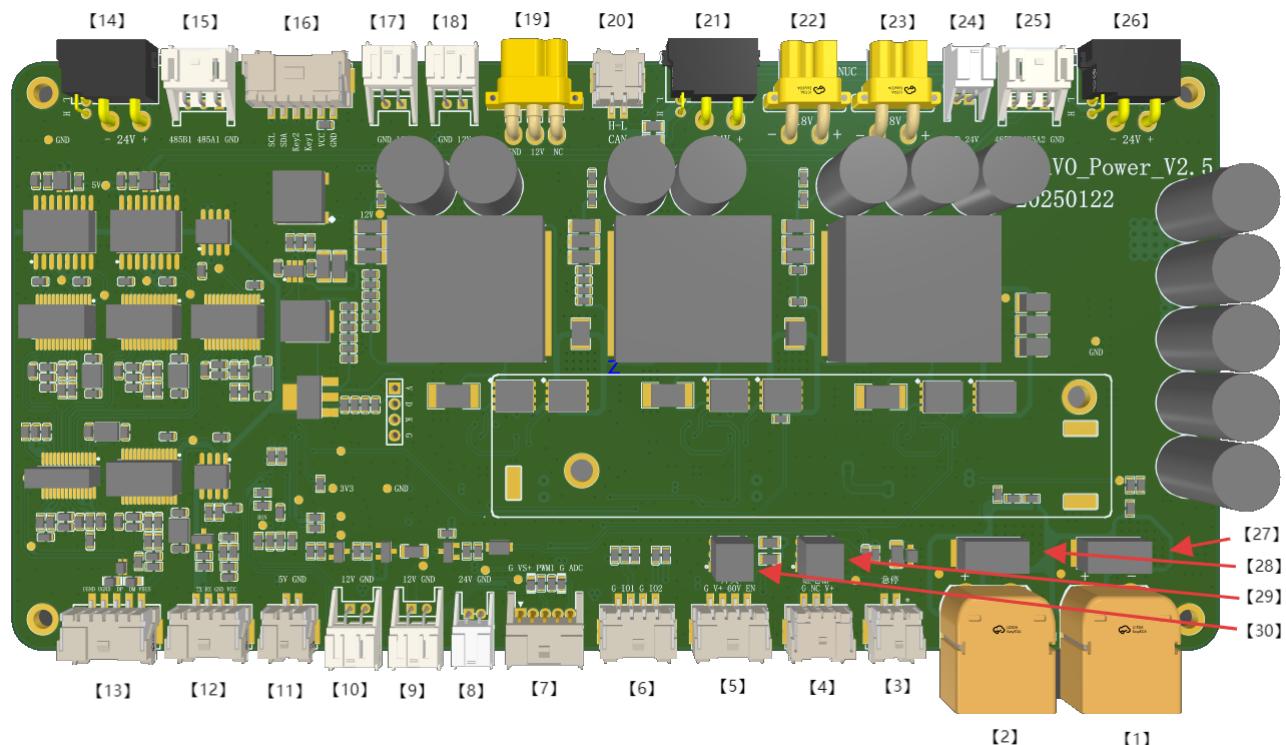




电气接口



电源板接口说明



序号	接口型号	接口名称	说明
1	XT60PW-M	电源输入	输入电压范围36V~80V DC
2	XT60PW-M	电源输入	输入电压范围36V~80V DC

序号	接口型号	接口名称	说明
3	2PIN, 2.0MM 连接器 PAP-02V-S	驱动器电源控制开关	驱动器电源控制开关，外接急停开关
4	3PIN, 2.0MM 连接器 PAP-03V-S	外接固态继电器	固态继电器控制线，12V电平输出
5	4PIN, 2.0MM 连接器 PAP-04V-S	NG外接开机按钮	外接开机按钮接口，开机后电源板和NUC供电打开，蜂鸣器响一声；
6	4PIN, 2.0MM 连接器 PAP-04V-S	预留输入	
7	5PIN, 2.0MM 连接器 PAP-05V-S	散热风扇	驱动器散热风扇接口，24V/1A输出
8	2PIN, 2.54MM连接器 XAP-02V-1	12V输出	12V/1A电源输出
9	2PIN, 2.54MM连接器 XAP-02V-1	12V输出	12V/1A电源输出
10	2PIN, 2.54MM连接器 XAP-02V-1	5V输出	5V/1A电源输出
11	4PIN, 2.0MM 连接器 PAP-04V-S	SBUS通信	无线遥控接收模块通信接口
12	5PIN, 2.0MM 连接器 PAP-05V-S	USB通信输入	电源板UBS接口，接到运动控制NUC
13	XT30(2+2)PW-M	左手臂接口	左手电机24V电源与CAN通信

序号	接口型号	接口名称	说明
14	2PIN, 2.54MM连接器 XAP-02V-1	夹爪RS485	左手为钩舵夹爪时，485通讯线接口
15	3PIN, 2.54MM连接器 XAP-03V-1	灵巧手 RS485	左手为灵巧手时，485通讯线接口
16	MR30PW-F	12V输出	12V/10A电源输出与LIN通信
17	6PIN, 2.0MM 连接器 PAP-06V-S	电量指示	电池电量指示板接口
18	2PIN, 2.0MM 连接器 PAP-02V-S	CAN通信输入	外接USB转CAN模块
19	XT30(2+2)PW-M	脖子电机接口	脖子电机24V电源与CAN通信
20	XT30PW-F	NUC电源输出	18V/6A电源输出
21	XT30PW-F	NUC电源输出	18V/6A电源输出
22	3PIN, 2.54MM连接器 XAP-03V-1	灵巧手 RS485	右手为灵巧手时，485通讯线接口
23	2PIN, 2.54MM连接器 XAP-02V-1	夹爪RS485	右手为钩舵夹爪时，485通讯线接口
24	XT30(2+2)PW-M	右手臂接口	右手电机24V电源与CAN通信
25	6125保险丝 15A	左侧电源保 险丝	电源板左侧电池输入保险丝，型号：6125，125V/15A
26	6125保险丝 15A	右侧电源保 险丝	电源板右侧电池输入保险丝，型号：6125，125V/15A
27	自锁开关	开机开关	板载开机开关，开机后电源板和NUC供电打开，蜂鸣器响一声；与外接开机按钮并联；按钮默认弹起；

序号	接口型号	接口名称	说明
28	自锁开关	固态继电器 控制开关	板载固态继电器控制开关，该开关控制驱动器电源，与外接急停开关并联；按钮默认弹起；

传感器参数

IMU

- 纵倾横滚精度：0.2度；
- 方位角精度：1度；

陀螺仪：

- 满量程：2000度/秒；
- 零偏稳定性： $8^\circ/h$ ；
- 带宽：520Hz；
- 噪声密度： $0.007^\circ/s/\sqrt{Hz}$ 。

加速度传感器：

- 满量程：10g；
- 零偏稳定性： $10\text{ (x,y) } 15(z)\mu g$ ；
- 带宽：500Hz；
- 噪声密度： $60\mu g/\sqrt{Hz}$

深度摄像头：D435

- 深度技术：双目红外；
- 图像传感器技术：全局快门；
- 深度视场角（水平 X 垂直）： $87^\circ \times 58^\circ$ ；
- 深度分辨率： 1280×720 ；
- 深度精度：2米内 $<2\%$ ；
- 景深速率：90fps；
- RGB传感器技术：卷帘门；
- RGB传感器分辨率：2MP；
- RGB帧速率和分辨率：30fps下 1920×1080 ；
- RGB传感器FOV（H X V）： $69^\circ \times 42^\circ$ ；

- 惯性测量单位：无；
- 高分辨率时的min深度距离：0.2m；
- 理想范围：0.3~3m；
- 连接器：USB 3.1 Gen 1；
- 使用环境：室外；
- 支持物体识别、定位和追踪，可构建人体架构图，人体手势识别、肢体手势和动作判断等。

下位机：摩方i9-13900

- CPU：英特尔 酷睿 i9-13900H；
- GPU：Iris Xe Graphics；
- 内存：64G DDR5内存；
- 硬盘容量：500G固态；
- 主频：14核20线程 睿频5.4GHz；
- 网络：双频WiFi6E/蓝牙5.2（AX211）+双2.5G网口（intel i255）；

上位机：

SWNUC12WSKI70000

- CPU：Intel Core i7-12700K
- GPU：Intel Iris Xe Graphics
- 内存：32G
- 硬盘容量：256G
- 主频：12核20线程 睿频5.0GHz
- 网络：Wi-Fi 6E和蓝牙 5.2+2.5G网口

AGX Orin (选配)

- CPU:
 - 架构: Arm® Cortex®-A78AE
 - 核心数: 12 核 (64GB 版本) , 8 核 (32GB 版本)
 - 缓存: 3MB L2 + 6MB L3 (64GB 版本) , 2MB L2 + 4MB L3 (32GB 版本)
 - 最大频率: 可达 2.2 GHz
- GPU:
 - 架构: NVIDIA Ampere
 - 核心数: 2048 CUDA 核心 (64GB 版本) , 1792 CUDA 核心 (32GB 版本)
 - Tensor 核心: 64 个 (64GB 版本) , 56 个 (32GB 版本)

- 最大频率: 最高可达 1.3 GHz
- 内存:
 - 类型: LPDDR5
 - 容量: 可选 32GB 或 64GB
 - 带宽: 204.8 GB/s
- 硬盘容量:
 - 类型: eMMC 5.1
 - 容量: 64GB
- 主频:
 - CPU 最大频率为可达 2.2 GHz。
- 网络:
 - 支持多种网络连接, 包括1个千兆以太网口和1个10GbE接口。
- AI性能:
 - 性能指标: 可达275 TOPS (每秒万亿次操作) Jetson AGX Orin 提供了显著的性能提升, 特别是在 AI 推理和深度学习任务中, 相较于其前代产品 Jetson AGX Xavier, 性能提升可达8倍。该平台非常适合需要实时处理和高计算能力的应用, 如自动驾驶、智慧城市和医疗保健等领域

二指爪 (标配)

规格	参数指标
重量	600g
尺寸	闭合尺寸 : 187mm x 104mm 张开尺寸 : 145mm x 214mm
夹持力	180N
行程	22.5cm
工作电压	24V~60V
通讯协议	CAN
产品特点	自适应夹持 夹持力自锁 柔性指尖



灵巧手（选配）



参数	数据
工作参数	
供电电压	8.4 - 28V
最大电流	3A
最大开合距离(食指与拇指)	113mm
单指最大捏力	30N
五指握力	50N
手指速度(开合时间)	0.8s

操作精度	0.1mm
单指最大负载	8kg
整手最大负载	30kg
手指使用寿命	手指开合30万次
工作温度	-10°C - 40°C

硬件配置	通讯方式	485协议
	传感器配置	位置传感器、电流传感器
	主体材料	航空铝合金&食品级塑胶
	运动能力	10自由度仿生关节
	驱动能力	6*高性能精密微型电机
	智能控制	精细操作控制 防堵转控制 防摔防抖控制

灵巧手产品说明书：app.brainco.cn/universal/stark-serialport-prebuild/docs/BC4-0100114095_20240521.pdf

灵巧手官方文档网站：[灵巧手官方文档网站](#)