TOBOT AI
瞳步机器人

双臂轮式人形机器人产品介绍



上海瞳步智能科技有限公司

2024 年 7 月

——瞳步机器人

安全提示

非常感谢您购买上海瞳步智能科技有限公司的产品，在打开包装后请首先依据设备配置清单对配件进行检查，若发现配件有损坏或缺少的情况，请尽快与瞳步机器人服务人员联系解决。

- 产品使用前，请务必仔细阅读产品相关说明。
- 为了保证您和设备的使用安全，设备连接电源前，请务必确认电源电压是否正确。
- 使用时请严格按照设备操作说明或在专业老师指导下进行，不得违规违章操作。
- 本产品含有运动部件，使用时请不要佩戴首饰，长发需盘起，防止缠绕发生危险。
- 设备在使用过程中出现异常情况，请及时联系专业人员处理。
- 设备使用完毕后请将设备恢复至初始位置，并断开控制柜电源。

版本声明

本手册内容受版权保护，版权归上海瞳步智能科技有限公司所有，并保留一切权利。未经许可，不得以纸质、电子的或其它任何方式文档进行复制和传播。

文件修订记录：

版本号	时间	备注
V1.0	2024-07-10	拟制

目录

一、 公司介绍.....4
二、 前言.....4
三、 产品概述.....4
3.1 产品特点.....4
3.2 功能描述.....5
3.3 系统通讯图.....6
四、 整机参数.....7
五、 分系统介绍.....9
5.1 结构分系统.....9
5.2 仿生手臂.....9
5.3 末端夹爪.....10
5.4 主控制器.....10
5.5 视觉相机.....11
5.6 关节电机.....12
5.7 可移动底盘.....12
六、 产品配置.....14
七、 安全使用注意事项.....14
7.1 容易产生意外或伤害的操作.....14
八、 运输、贮存和开箱.....15

一、公司介绍

瞳步智能（TOBOT AI），总部位于上海，机器人技术研发高新技术企业，智能机器人标杆企业，数字化转型及智能制造专家成员，核心技术在机器人软硬件平台、定位导航和多传感器融合、伺服驱动控制、AI 技术应用，产品有人形机器人、机械臂、工业机器人、商用服务机器人和特种机器人；将机器人技术平台化，用 AI 技术赋能，致力于用机器人+AI 技术将人类从重复劳动中解放出来。

二、前言

双臂轮式机器人，旨在为智能工厂提供强大的解决方案，该机器人实现机器人建图导航、路径规划，仿生手臂运动学、动力学、轨迹规划、视觉识别等算法和应用，为教学和科研提供平台支撑。能像人一样学习、思考和劳动，通过遥操作控制，会使用人的工具和设备、帮人完成枯燥、困难或危险的任务，甚至能适应环境和变化，引领“AI+机器人”技术革新，通过模仿学习，能够执行多项对人有用的复杂任务。

平台集成了移动底盘、深度视觉、手臂运动、两指夹爪、头部运动、腰部旋转、腿部弯曲等各种仿人功能设备。同时在移动底盘上安装了超声波、激光雷达、视觉传感器，使该机器人变得更加安全、智能。

机器人总高 1600mm，单臂负载 2kg 且包含 7 个自由度，整体小巧灵活，可实现自主导航及避障、语音交互控制、视觉识别定位、双臂协同作业、拖动示教复现等一系列功能。控制方面提供多种二次开发形式、支持多种通讯方式、开放度高。致力于使传统机器人变成一个有手、有脚、有耳、有眼、有触觉、有大脑，可示教学习，亦可自主规划，实用性强的高智能化产品。

三、产品概述

3.1 产品特点

该机器人主要用于工业智造及物品搬运，因此需要提供尽可能多的学习资源、方便的使用软件、开放式的二次开发接口，具有以下特点：

（1） 集成度高：各部件尽量采用一体化集成设计，方便维护，节省空间；

（2） 开放性强：提供多种二次开发形式，发挥轮式机器人的优势；

（3） 功能丰富，功能单元丰富，传感器类型多样，各单元可进行单独控制也可以进行协同控制，使操作者逐步熟悉产品功能。

3.2 功能描述

机器人系统示意图和各系统的功能描述如下所示：

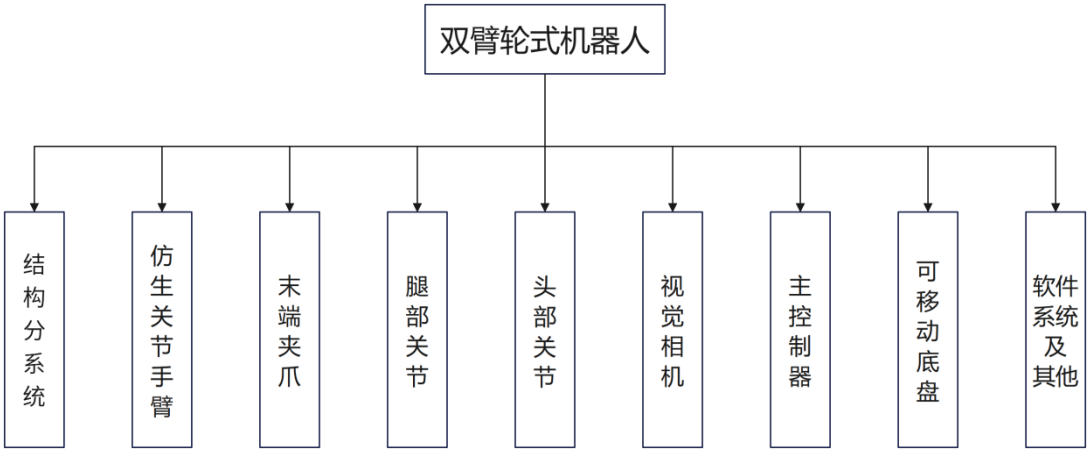


图 1 机器人系统示意图

(1) 结构分系统：

结构分系统包括机器人的腿部、胸腔、头部、手臂等结构，外壳为机器人提供支撑和美化外观等功能。

(2) 仿生关节手臂：

超轻量仿生手臂，具有 7 个自由度，具有非常广泛的应用场景。

(3) 自适应末端夹爪：

自适应末端夹爪集成在机器人手臂末端，用来实现模拟人手夹取物体的功能。

(4) 腿部关节：

胸腔以下有四个自由度，支撑整体上下平移和腰部的旋转，为机器人扩大了手臂工作

范围，进一步拓展了应用场景。

(5) 头部关节：

头部有两个自由度带动头部视觉相机及及显示器在俯仰角度上和左右运动，增大头部视觉的视野范围。

(6) 视觉相机：

视觉相机是机器人对外采集图像信息的终端，为机器人指定任务提供外界环境的输入。

(7) 主控制器：

主控制器是整个产品的控制中枢，控制器与视觉相机、底盘等部件通信，同时控制手臂及末端的动作，协调完成用户指定的任务。

(8) 可移动底盘：

可移动底盘是机器人的重要组成部分，负责机器人的移动，同时为整机提供供电、安装空间等。

(9) 电气系统及其他：

电气系统包括稳压模块、急停、指示灯等，为各系统提供供电。

3.3 系统通讯图

如图，为各系统通讯设计：

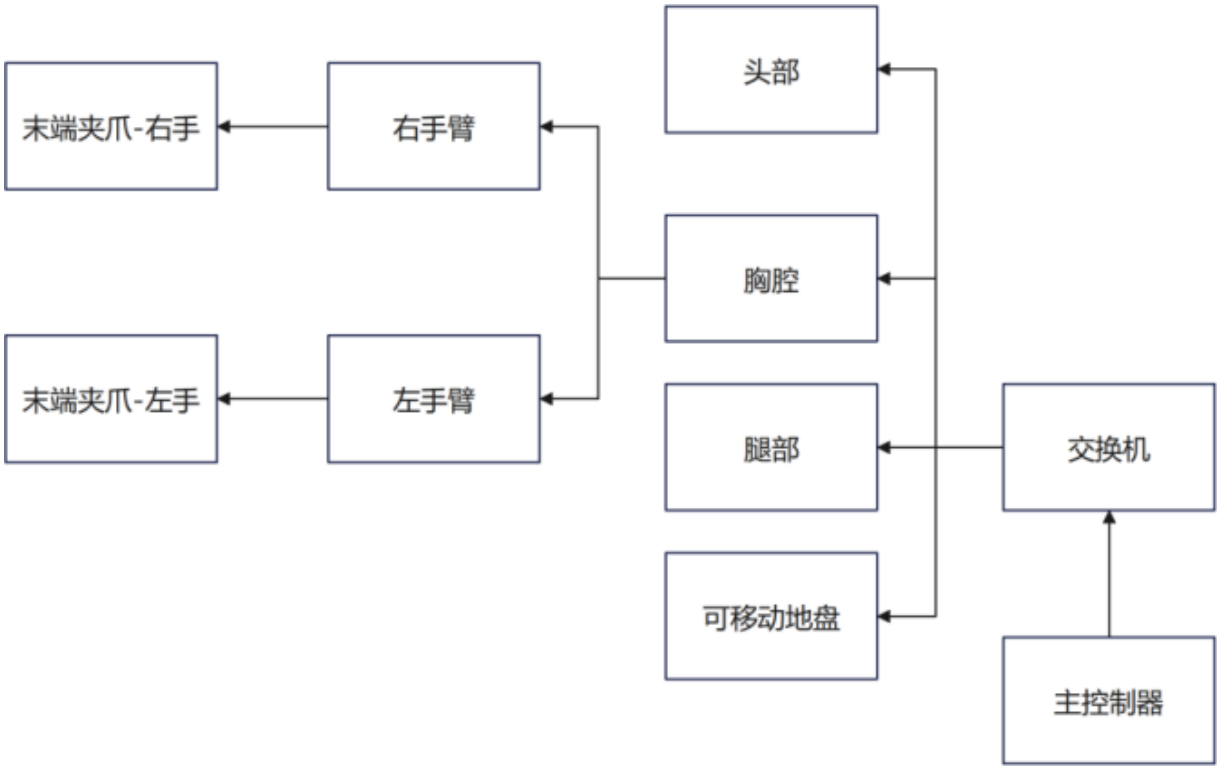
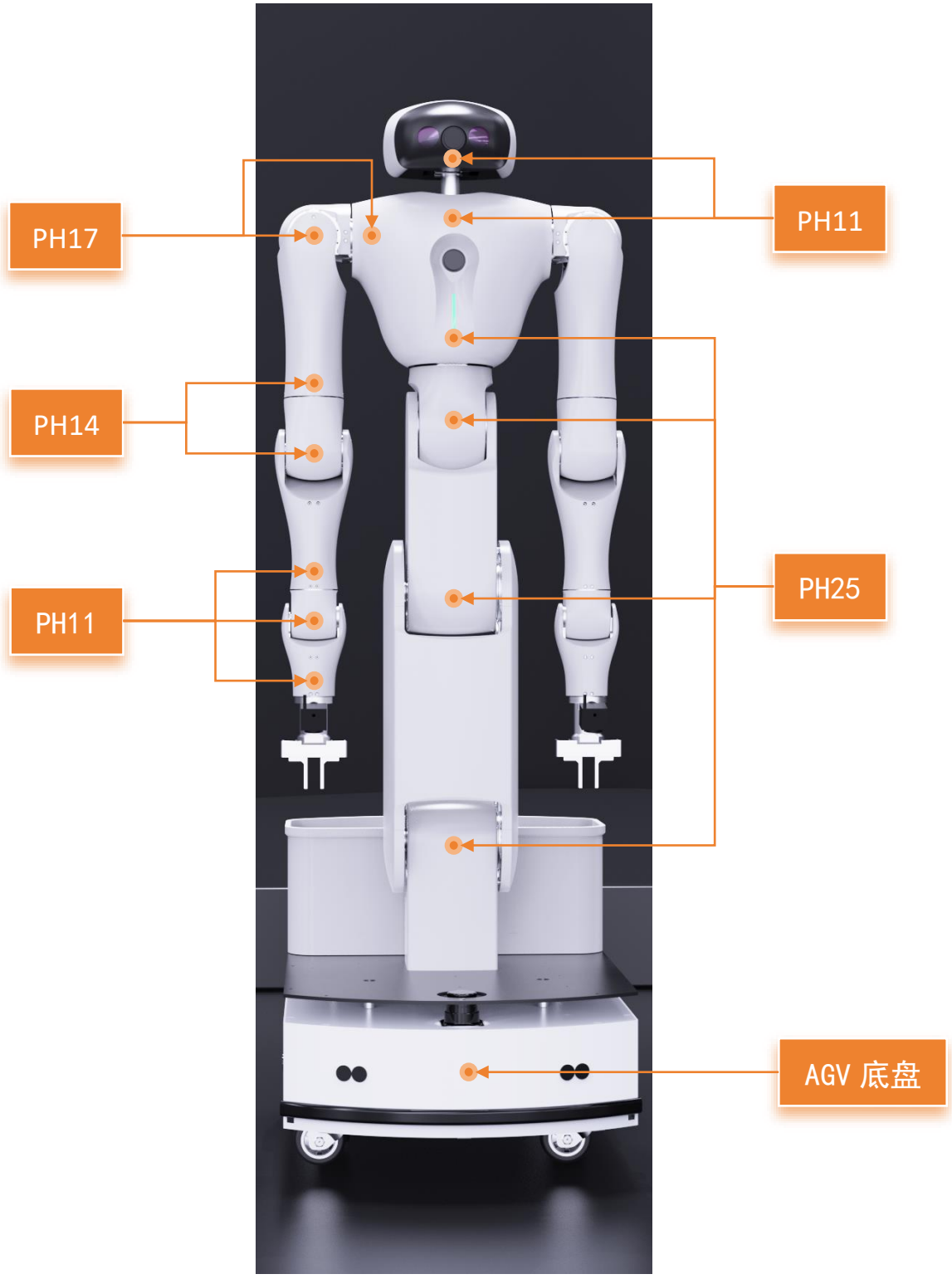


图 2 机器人系统示意图

四、整机参数



序号	参数名称	参数值
1	整机尺寸（长*宽*高 mm）	800*535*1600
2	最大臂展尺寸（mm）	2084
3	手臂上下工作范围	2220
4	整机重量（kg）	67kg
5	单臂额定负载（kg）	2kg
6	自由度	头部 2 个自由度，腰部 1 个自由度， 腿部 3 个自由度，单臂 7 个自由度
7	自由度	大臂前后（PH17），关节幅度-180°~180° 大臂左右（PH17），关节幅度-10°~180° 大臂旋转（PH14），关节幅度-180°~180° 手肘弯曲（PH14），关节幅度 0~120° 小臂旋转（PH11），关节幅度-180°~180° 手腕上下（PH11），关节幅度-90°~90° 手腕旋转（PH11），关节幅度-180°~180° 腿部从下往上: 腿部关节 1（PH25），前后转，关节幅度-8°~98° 腿部关节 2（PH25），前后转，关节幅度-98°~38° 腿部关节 3（PH25），前后转，关节幅度-90°~90° 腰部关节（PH25），左右转，关节幅度-180°~0° 颈部关节（PH11），左右转，关节幅度-180°~180° 头部关节（PH11），上下抬头，关节幅度-30°~35°
8	移动操作速度	180°/s
9	重复定位精度	移动底盘二次定位 ±10mm（手臂末端重复定位 ±0.05mm）
10	工作电压	24V
11	电池容量	48V 30AH
12	充电电源	单相三线~220V±10% 50HZ
13	环境温度	-10℃~40℃
14	相对湿度	≤85%
15	安全防护	激光避障、视觉避障、力传感器、紧急停止、触边
16	对外接口	网口、HDMI、USB 口

五、分系统介绍

5.1 结构分系统

双臂轮式机器人结构分系统主要包括躯干、头部等外观结构件，及内部集成及安装所需的结构件、转接件等。

5.2 仿生手臂

双臂机器人手臂内部电机，使用的是中空谐波电机，单臂搭载两个 PH17 谐波关节模组、两个 PH14 谐波关节模组和三个 PH11 谐波关节模组，具有七个自由度，更能适应各种复杂应用场景。

双臂轮式机器人单臂具体参数见下表：

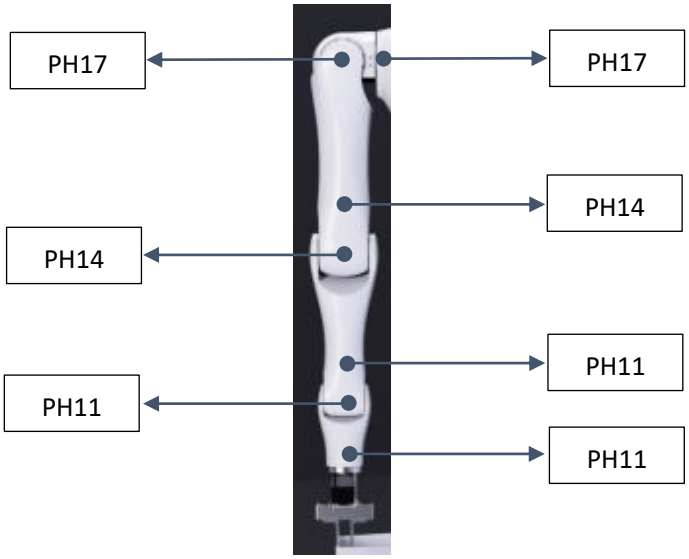


图 3 单臂图片

自由度	**7**
手臂长度（mm）	835
额定负载	2kg
电源	DC 48V
单臂重量（kg）	7.2Kg
关节最大速度	180° /s
末端重复定位精度	±0.05mm
通讯方式	CanOpen

5.3 末端夹爪

基于系统设计小巧、美观的原则，避免线缆和设备过多，选取两爪夹爪，将执行器直接集成在手臂末端。

末端执行器是一款利用直线导轨设计生产的电动夹爪。该夹爪内部集成了 1 个直线导轨，通过直线导轨来实现物体的夹取。

这款夹爪可设置爪子张合时的速度、力度、位置。电动夹爪最大开口为 41 毫米。利用刚性结构夹持物体时可达到 2Kg。（具体负载取决于实际使用时的负载表面质量、质心位置等条件。）

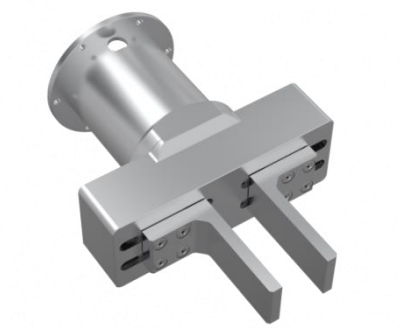


图 4 末端夹爪

5.4 主控制器

主控模块是整个系统的控制中枢，主要负责以下功能：

接收用户指令，上传系统状态；

可通过 USB3.2 接收视觉传感器，对目标物体进行识别和定位；

可通过网口与手臂夹爪通信，发送手臂夹爪控制指令，获取手臂夹爪状态信息；

可通过网口与移动底盘通信，发送底盘控制指令，获取底盘状态信息等；



图 5 主控模块

主控制器参数如下表所示：

序号	参数名称	参数值
1	型号	MOSS 小苔藓 M3
2	额定输入	12VDC，2.5A
3	额定功率	30 瓦
4	显存	最大支持 16G
5	存储	8GB 内存
6	操作系统	Ubuntu22.04
7	网口数量	1
8	接口数量	9
9	显示	HDMI 和 VGA
10	尺寸	130*130*47.5mm

5.5 视觉相机

视觉感知传感器安装在头部一个，胸腔一个，每条手臂各一个，共四个视觉感知摄像头。实现对视野范围内物体的识别和定位，从而为移动和抓取提供输入。其参数如下：



图 6 深度相机示意图

视觉处理模块参数如下表所示：

序号	参数名称	参数值
1	型号	超清 1080P-4mm 无畸变 122 度
2	深度视场角	76°
3	深度分辨率	1920*1080
4	理想使用范围	3m
5	尺寸	41mm*38.5mm*33mm
6	供电	5V
7	通讯	USB2.0

5.6 关节电机

关节电机相关参数如下：

序号	项目	PH11	PH14	PH17	PH25
1	额定电压（V）	24~48			
2	额定功率（W）	120	120	200	500
3	速比	101	101	101	121
4	额定转速（rpm）	38	30	30	25
5	额定扭矩（nm）	8.6	22	38	144
6	电磁抱闸	无抱闸			掉电抱闸



图 7 关节示意图

5.7 可移动底盘

移动底盘为机器人的主要运动和承载部分，负责对室内环境进行建图，同时路径规划后到达用户指定位置进行作业。另外，具备自动充电功能，当系统电量不足时，可自主移动到充电桩处充电。

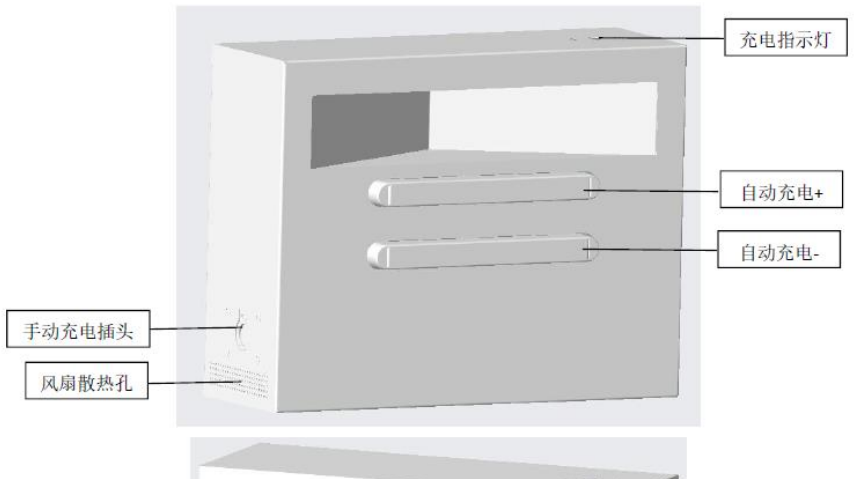
移动底盘配套充电桩，外形及参数如下所示：



图 8 移动底盘

序号	参数名称	参数	说明
1	结构	6 轮结构	中间 2 个 6.5 寸伺服轮毂电机（带减震悬挂系统），4 个 3 寸减震万向轮(运动静音)
2	外形尺寸（mm）	800x535x275	长宽高
3	最大负载	100kg/200kg	不含上钢板以上装置
4	重复定位精度	二次定位 ±10mm	位置/角度，3D 多线激光 SLAM
5	最大速度	1.2m/s	额定负载，多级可调
6	电池	三元锂 12 串 30AH 48V	带保护，持续充放电最大 20A
7	满电下续航时间	空载≥10h / 满载 6h	额定负载
8	爬坡角度	最大 15°	根据负载情况而定
9	最小旋转半径	原地 0	六轮中间差速驱动轮
10	导航方式	激光 SLAM	无需人工地标
11	最大探测距离	50 米	
12	最小探测距离	0.05 米内	
13	通讯形式	无线、有线	多种通讯方式
14	点位数	不限	
15	点位最长跨度	30 米	
16	传感器配置	多传感器融合	超声波 6 个、防跌落 3 个、防撞条 1 个、IMU
17	充电方式	支持自动/直充	
18	接口	以太网、供电	以太网口通讯，提供电池供电

充电桩示意图：



步机器人

图 9 充电桩

六、产品配置

本套双臂轮式机器人的主要配置如下表所示：

序号	名称	设备型号/规格	数量
1	移动底盘	TB	1 套
2	谐波关节模组	8 个 PH11,4 个 PH14，4 个 PH17,4 个 PH25	1 套
3	两指夹爪	EG2-4C2	2 台
4	深度视觉相机	超清 1080P-4mm 无畸变 122 度	4 台
5	主控模块	NX 8G	1 台
6	控制系统	/	1 套

七、安全使用注意事项

7.1 容易产生意外或伤害的操作

①行为描述：进行手臂控制操作时、或进行升降时，应考虑机器人本体或其他物体的三维空间避让，否则可能会对机器人本体外壳造成磕碰、划伤。

应对措施：操作前应对动作进行预判，尽量避免危险操作，如无法避免，可以在初始调试时将速度调慢，留好反应时间；同时预判可能有风险发生时，应准备好拍下机器人的急停按钮，避免风险。

②行为描述：使用两指夹爪进行夹取物体时，应保证夹取牢靠，同时注意

不要超出手臂和夹爪的负载范围。另外由于手无抱闸，在机械臂断电后（底盘没电或急停拍下时），手臂会在外力作用下运动，断电后应采取相应措施，以免造成意外。

应对措施：在夹取负载时遵循设备要求，在主动或意外断电时对末端负载进行处理，避免在手臂在外力作用下运动发生意外。

八、运输、贮存和开箱

以下按照打包和运输的步骤进行描述，开箱即按照相反步骤进行操作

首先将腿部折叠，然后再把手臂折叠用泡沫棉隔开，减少运输过程中对电机的冲击，推进航空箱。

注意：对机器人进行人力搬运时，必须搬运底盘钣金外壳，不要搬运机器人双臂或外壳，以免损坏机器人内部结构。

- **其他产品说明未注明事项，请查阅瞳步机器人官网，或联系瞳步机器人服务人员获取信息。**

技术支持：上海瞳步智能科技有限公司。销售咨询 sales@tobotai.com，售后支持 support@tobotai.com，官网 www.tobotai.com，地址：上海市奉贤区金海公路 6055 号临港南桥科技城 29 号楼。