



周如辉 男·45岁·硕士·党员·19年硬件产品研发与管理经验

手机: 13810302498

出生: 1981-07

户籍: 北京

籍贯: 安徽

邮箱: zhouruhui@126.com

住址: 北京市西城区二七剧场路东里

教育经历

北京邮电大学

机械电子工程/硕士

2005.09-2007.04

北方工业大学

自动化/本科

2000.09-2004.07

能力简介

- ◇ **产品行业经验:** 6年AI视觉硬件与服务机器人产品研发, 5年商用硬件研发, 6年多媒体处理器芯片研发, 1年手机产品研发, 1年AIOT硬件产品研发。
- ◇ **研发技术经验:** 从0~1的硬件产品系统工程能力、团队建设能力(10人)和硬件产品研发基础设施建设能力, 硬件平台与电路设计技术(例如, 电路设计EDA工具, ARM处理器选型与设计, 电源管理, 信号链与接口, 射频无线, 显示触控, EMC/SI/PI, 安规认证等), 机械结构设计与工艺技术(例如, 结构设计EDA工具, 常用材料, 机加工工艺, 成型工艺, 表面处理工艺, 热管理, IP防护等级等), 语音与成像传感器系统(例如, 麦克风阵列、Codec、PA、3A, 成像Lens、CIS、ISP、3D成像模组、激光雷达等), 电机控制与机器人系统(例如, 直流、步进、BLDC、PMSM、无框力矩电机、编码器, 三相逆变, FOC控制, 减速器, 丝杠, 线束, 传感器, 执行器等), JDM/OEM硬件集成开发流程与项目管理(IPD集成开发流程, 跨部门跨公司项目管理), 硬件产品大规模量产(KK级出货, DFM/DFT/DFC, 质量保证与控制)与产品生命周期管理(定义, 开发, 试点, 发布, 运营, 售后与退市)。
- ◇ **独立开发经验:** 具身智能机器人与智能家居产品。其中机器人方向独立开发过四驱轮式小车, 舵机四足狗, 6自由度步进谐波减速机械臂, 17自由度ORCA开源腱绳灵巧手; 智能家居方向基于Home Assistant独立开发过浇花、喂猫、喂鱼、阵列开关、AI语音助手等产品。
- ◇ **自我评价:** 1. 对于智能硬件产品研发, 尤其是具身智能方向有极高的兴趣和热情, 致力于硬件全栈工程师的能力建设; 2. 具备系统工程师的全局视角, 善于从第一性原理的角度拆解复杂系统的技术需求, 分析系统问题, 追问证据、边界和真实机制; 3. 善于动手实践, 下地干活, 拥抱变化与不确定性; 4. 具备客户视角和产品思维, 了解基本的商业模式分析框架; 5. 善于跨团队沟通和协作, 达成项目目标, 建立合作共赢的上下游供应链关系。6. 正直诚信, 保持职业不作恶; 7. 当前AI相对于硬件系统工程师不可替代的能力在于: 物理世界的责任和决策实体、人与人之间的沟通连接、机器人与物理世界之间的多维度信息桥梁, 以及产品的审美和品味。

工作经历

美团餐饮 SaaS 事业部

2021.04-至今

职位: 美团餐饮 SaaS 硬件系统工程师(SE), 硬件研发团队负责人(TL)

下属人数: 4人

- 职责业绩: 1、在硬件产品研发方面, 带领硬件研发及项目管理团队, 专为零售和餐饮场景研发了送餐机器人, 收银机, 热敏打印机, 手持POS终端, 点餐平板, AI语音辅助系统等10款商用硬件产品, 其中从0到1产品占比50%, 产品在零售和餐饮领域每年出货量50万台, 从国内排名前5做到排名第1, 并开始进军东南亚及美国市场。
- 2、在组织能力建设方面, 结合事业部业务及产品特点, 制定了“专业基础合格, 行业能力领先”的思路。在美团内部及B站输出《系统工程师的自我修养》系列课程作为硬件通道的培训课程, 主要内容包括: 1) 系统工程师整体框架, 2) 处理器架构与选型应用, 3) 硬件电路设计, 4) 成像系统, 5) 语音系统, 6) 显示与触控, 7) 射频无线模组, 8) 机器人系统, 9) 机加、成型与表面工艺, 10) 硬件开发流程与管理。
- 3、连续三年工作绩效A并获得公司股票激励。

芯视界(北京)科技有限公司

2020.06-2021.04 (10月)

职位: 硬件系统架构, 硬件研发部门经理

下属人数: 8人

- 职责业绩:
- 1、根据公司战略制定 AIOT 硬件产品研发策略, 研发流程, 规划产品技术路线。
 - 2、完成 2 款水下产品, 1 款井下产品的硬件架构设计, 光学、机械、电路重点技术攻关与培训。
 - 3、攻克了设备防水问题, 防污问题, 防锈问题, 天线问题, 光伏供电问题, 多视觉传感器融合问题等一系列产品化难点。
 - 4、制定配套流程体系: 生命周期管理过程定义, 硬件研发流程体系, 项目管理基础培训。

北京格灵深瞳信息技术股份有限公司

2014.10-2020.03 (5年5月)

职位: 硬件研发部门经理

下属人数: 10人

- 职责业绩:
- 1、参与制定公司硬件产品矩阵, 负责智能硬件产品技术路线、产品研发技术管理及产品生命周期管理。
 - 2、负责 AIOT 硬件产品需求分析, 用户体验, 方案选型, 项目计划, 产品设计, 过程评审, POC 及量产生产全过程。
 - 3、完成数 10 款以上智能硬件产品在安防, 金融, 零售, 办公自动化, 车载行业的量产交付。
 - 4、从 0 到 1 建立光学图像、电磁兼容性, 环境适应性, 算法场景测试为基础的摄像机产品标准评价体系和企业标准。
 - 5、从 0 到 1 建立硬件研发流程, 规范, 物料编码规则, ERP 生产体系, 发展并维护优秀的上下游合作伙伴。
 - 6、从 0 到 1 研发了大场景高速人脸识别摄像机, 3D 摄像机/模组, 远程替身机器人, 车载双目摄像机, 其中大场景高速人脸识别摄像机入选央视《机智过人》节目, 成为当今安防行业大场景摄像机标准方案。

微软移动(中国)投资有限公司

2014.01-2014.09 (9月)

职位: 高级基带工程师

下属人数: 0人

- 职责业绩:
- 1、负责 Intel 平台数字基带周边电路设计, 选型, 评审, 电路 Boot-UP, 信号指标测试, 生产导入。
 - 2、负责高通平台数字基带硬件设计及评审, ST 摄像头模组硬件, 光学, 图像评测, 整机硬件设计评审, 测试, 生产导入。
 - 3、负责高通平台 Bootloader 升级、维护及部门培训。

北京中星微电子有限公司

2007.04-2013.12 (6年8月)

职位: 芯片及系统设计工程师

下属人数: 8人

- 职责业绩:
- 1、负责数字芯片逻辑设计、仿真和验证, 包含 I2C, UART, SPI 等基本通信接口。
 - 2、负责 Camera sensor 接口 (DVP 接口, BT1120 接口), LCD 接口 (RGB 接口, CPU 接口), ISP 部分 Pipeline 模块的前端逻辑设计及逻辑验证, 客户应用方案原理图 (turn-key) 设计及 Demo 验证。
 - 3、负责基于 VC0820, TI DM365, DM368 等应用处理器平台硬件原理图设计, PCB 设计, 调试测试, 生产导入等产品化研发。
 - 4、负责基于 DM6467 平台的关键器件选型, 原理图设计, PCB 设计, 调试测试, 批量生产, 技术支持及硬件研发团队管理。
 - 5、国内最先设计出带上下左右旋转云台的 3G 家用摄像头一体机。

主要项目介绍

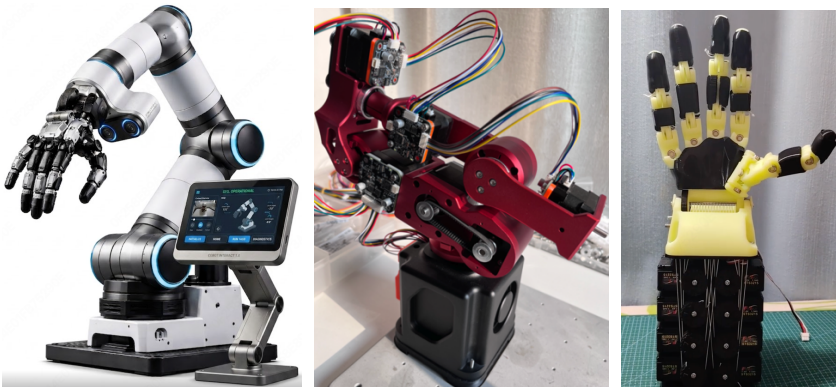
项目名称：餐饮后厨机器人末端执行器平台预研

2025.08-至今

项目角色：美团餐饮 SaaS 硬件系统工程师(SE)，硬件研发团队负责人(TL)

- 项目内容：
1. 自研一套低成本、可复用、具备一定通用操作能力的末端执行器方案，为后续餐饮后厨具身智能应用提供基础研发和测试平台。主要包含“机械臂 + 灵巧手 + 视觉 + 计算平台 + 用户操作界面”的组合，主要解决的是：识别、抓取、操作、放置这一完整闭环。
 2. 机械臂总计 6 自由度，主要采用 3 个 42 步进伺服电机，3 个 35 步进伺服电机，6 个 50:1 谐波减速器，臂长 45cm，末端重复精度 0.5mm，载荷 3kg，自重 2.5Kg。材料包含尼龙 SLA 打印件和铝 CNC 加工，内部线束采用 CAN 总线型拓扑。供电 24V3A，对外通信接口采用 USB。
 3. 灵巧手总计 17 自由度，主要采用 17 个 12V 30Kg 串行总线舵机，基于 OrcaHand 开源腱绳棘轮结构，长 35cm，宽 13cm，末端重复精度 1mm，载荷 1Kg，自重 1.2Kg。内部线束采用单线串行总线拓扑。供电 12V3A，对外通信接口采用 USB。
 4. 传感器主要采用奥比中光主动光 RGBD 双目相机 Gemini305，成像范围 4-100cm，15cm 处精度 1mm，HFOV 88°，VFOV 65°，USB 接口。
 5. 计算平台采用瑞芯微 RK3588，4 核 A76+4 核 A55，6T NPU，通过 USB 接口控制机械臂，灵巧手，传感器，并提供 15.6 寸显示和触控用户界面。

- 项目业绩：
1. 当前末端执行器平台已完成机械臂、灵巧手、计算平台和其他关键部件选型，下一步计划按照概念设计图开始平台原型制作。
 2. 平台概念设计图，机械臂实物图，灵巧手实物图如下图所示。



项目名称：餐饮送餐机器人 POC

2021.06-2022.12

项目角色：美团餐饮 SaaS 硬件系统工程师(SE)，硬件研发团队负责人(TL)

- 项目内容：
1. 通过 ODM 模式选型适合餐饮行业送餐场景的服务机器人，与美团餐饮 SaaS 业务相结合，服务 KA/CKA 客户，跑通商业模式、方案设计、安装部署、运维培训、定期巡检、维保维护、产品升级等一系列产品和服务配套。
 2. 与普渡，擎朗，猎户星空，云迹等数十家服务机器人沟通产品和技术需求，确认送餐机器人硬件系统架构设计，确定环境感知和运动控制模块、人机交互模块、功能实现模块和充电储能模块的关键技术指标，制定技术选型标准、验收标准和 POC 客户试点方案。
 3. 环境感知和运动控制模块主要采用激光雷达、视觉、UWB、IMU、轮式编码器等多传感器融合的方式实现定位、建图、路径规划、运动控制和避障，底盘采用双差速驱动轮加双辅助轮布局。人机交互模块主要采用更适合餐饮场景的显示与触控方式。功能实现模块包含通过 SaaS 软件实现账户和设备管理，触屏选择任务，控制器下达指令，机器人执行任务等一系列软件服务。充电模块主要包含锂电池充电管理和自动回充功能。
 4. 机器人移动速度不小于 1.2m/s，托盘数不小于 4 层，称重不低于 30Kg，可通过宽度 50cm，爬坡角度支持最大 5°，续航时间不低于 12 小时。

- 项目业绩：
1. 参考 GB/T37395 制定了餐饮行业送餐机器人相关技术选型标准，累计服务海底捞、巴奴、必胜客三家 CKA 客户 POC 试点，跑通了产品和服务配套流程。

2. 送餐机器人实物图及 POC 现场如下图所示。



项目名称：美团餐饮商用硬件

2021.05-至今

项目角色：美团餐饮 SaaS 硬件系统工程师(SE)，硬件研发团队负责人(TL)

- 项目内容：1. 采用 JDM 模式研发适用于餐饮场景使用的一系列家族化商用硬件，搭配美团餐饮 SaaS 软件进店销售。主要职责是产品研发管理与技术项目管理，产品研发方面，负责整机架构设计、关键物料选型、电路审核、结构审核、测试标准、可生产可维护相关技术研发管理。项目管理方面，负责产品 IPD 项目管理与生命周期管理、技术预研、竞品分析、成本预估、合作方评估等。
2. 台式收银机产品或手持 PoS 产品主要采用瑞芯微，全志，联发科和高通平台，显示与触控交互方式。主要的技术挑战是低成本、高可靠以及长生命周期供应。打印机产品主要采用国产主流 MCU 平台，主要的技术挑战是餐饮场景后厨防水、防油烟、防虫设计，以及劣质耗材对热敏打印头及相关算法的优化。所有餐饮场景的商用硬件产品对 EMS、EMI、ESD、热设计、可靠性设计和 DFM/DFT 等方面都提出了较高的工程化要求。
3. 全系列硬件产品支持通过 IOT 平台管理和感知关键部件在位检测，硬件设备健康度检测，设备运行环境数据检测功能。

- 项目业绩：1. 全系列家族化产品获得红点奖，每年总出货量 50 万台，国内销量排名第一。
2. 美团商用硬件家族化全系列产品如下图所示。

美团餐饮系统智能硬件



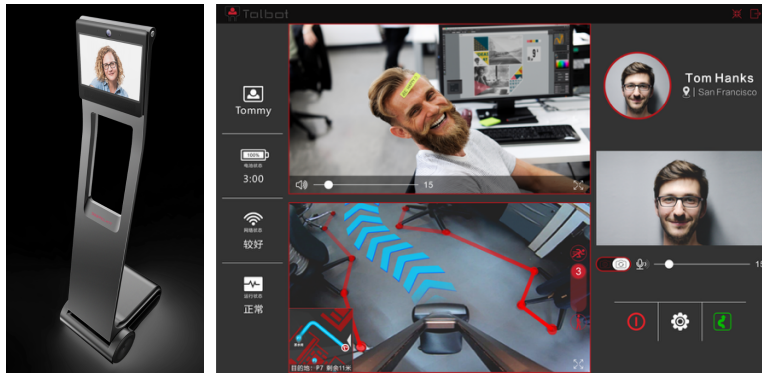
项目名称：远程替身机器人

2017.05-2019.02

项目角色：硬件研发团队负责人(TL)

- 项目内容：1. 自研一款远程替身机器人，具备远程控制移动，自主导航避障，双向音视频通话，多方通话功能，让用户通过网络"化身"为一台可移动的机器人，实现远程实体存在感，而不仅仅是视频通话。
2. 负责硬件开发和系统架构，包含应用处理器平台、线束、一线激光雷达、超声波传感器、RGBD 模组、显示与触控模组、视频通话摄像头、结构与工艺、电机与驱动等关键部件选型和评测。硬件板级设计包含瑞芯微 RK3399 主板，MCU 运动控制板，整机电源管理板。
3. 负责产品集成开发的过程管理，关键节点评审，系统问题排查，样机测试组装与客户试点。

- 项目业绩：1. 产品达到小批量级别，用于办公场景 40 台，韩国现代汽车 4S 店场景 10 台。
2. 产品实物图及软件界面图如下图所示。



项目名称：摄像机/模组系列产品

2014.10-2020.3

项目角色：硬件研发团队负责人(TL)

项目内容：1. 自研适用于机器人场景、安防场景、银行场景和车载场景的摄像机/模组产品。
 2. 负责光学镜头、图像传感器、图像信号处理器选型与评测，产品硬件研发，集成开发过程管理，关键节点评审和产品生命周期管理。

项目业绩：1. ToF 3D 模组成功应用于格灵深瞳远程替身机器人项目。银行场景结构光 3D 行为分析仪获得农业银行批量订单，K 级出货。车载双目 3D 摄像机用于驭势科技自动驾驶解决方案。镜面反射式双目摄像机取得专利授权，成为安防行业大场景摄像机标杆。

2. 产品实物图如下图所示。



项目名称：自研机器人

项目角色：个人开发

项目内容：利用业余时间，我个人负责从产品或 demo 的需求定义，光、机、电、软的集成开发到最终成年品组装测试的全过程。

项目业绩：个人实现过的产品或 demo 包含四驱小车，四足狗，桌面对话机器人及 4 轴 IRR 机械臂。

