

3) BinoSense R301



仿生机器人产业背景

近年来,随着人工智能、高精度传感器技术与高端制造工艺的协同发展,全球机器人产业正加速从传统工业自动化赛道,向具身智能与人形机器人的新方向演进。在“感知—决策—控制”一体化技术的驱动下,机器人正逐步突破“执行指令”的局限,具备更强的环境理解、自主判断与交互协作能力。

作为机器人感知系统的核心组成部分,仿生视觉被业界视为推动机器人从“可执行”向“可理解”跨越的关键技术。通过模拟人类视觉的信息处理逻辑,仿生视觉能帮助机器人更精准地识别复杂场景、捕捉动态目标,加速其在非结构化环境中的应用落地。不过,目前该技术整体仍处于技术迭代与场景探索的关键阶段,距离大规模成熟应用尚有距离。

值得关注的是,搭载可动仿生双眼的人形机器人尚未实现规模化应用。尽管当前人形机器人市场热度持续攀升,行业普遍看好其未来增长潜力,但整体仍处于从实验室样机向小规模试点应用过渡的阶段,距离大规模商业化落地,仍面临技术成熟度不足、制造成本高企、系统可靠性待验证等多重挑战。

技术层面,机器人视觉系统正从传统固定相机方案,向主动视觉与仿生视觉方向升级。相较于固定视觉系统,仿生眼通过模拟人类眼球的转动机制,可实现主动视线调整、动态目标跟踪与多视角信息融合采集,被广泛认为是提升机器人复杂环境感知能力的核心方向。但由于涉及精密机构设计、亚毫米级运动控制、多传感器实时融合等技术难点,目前相关研究与产品仍主要集中在科研实验与原型验证阶段。

应用层面,当前机器人产业的主流落地场景仍以工业制造、特种作业等结构化环境为主,服务机器人与人形机器人则更多处于示范应用与技术验证阶段。在此背景下,搭载可动仿生视觉系统的机器人,更适合作为新一代机器人视觉技术的研究验证平台,为技术迭代提供真实场景的数据支撑。

在教育与科研领域,仿生机器人平台正逐渐成为连接“理论研究—算法开发—系统验证”的关键载体。通过构建具备真实运动能力的仿生视觉系统,可有效支撑主动视觉与注视控制(如快速扫视、平滑跟踪)、双目立体视觉与三维空间感知、视觉-运动协同控制机制、类人感知与认知建模等前沿方向的研究,推动机器人技术从实验室走向实际应用。

BinoSense R301是一款集成了最新技术的人形机器人平台，它采用了爱观视觉科技有限公司的自主研发技术，具备非常出色的功能和灵活性。该机器人搭载了BinoSense P320仿生眼模块，拥有可动双目立体视觉系统使得它具有非常出色的人工视觉处理能力，同时还搭载了科大讯飞麦克风阵列、立体声扬声器及其语音系统使得它具有非常出色的人工智能交互性。

此外，BinoSense R301还具有多种交互动作编程设计功能，包括嘴部一个、脖颈三个自由度旋转、部署多个灯光系统，它还支持多种传感器及机械模块扩展以满足不同应用场景的需求，为用户提供更加实用的使用体验。BinoSense R301是一款非常先进的人形机器人平台，为各种应用场景提供出色的技术支持，包括但不限于做研究、教学及商业应用等。

1、搭载可动双目视觉系统

相对于传统“单目相机”只能测量平面二维信息，双目立体视觉系统利用两个相机从不同角度观测同一区域获取的图像差异，可在获取平面信息的同时还能获取目标的三维深度信息；相机同时有灵活的三维旋转自由度，同时从外观形态与功能两方面仿生人眼。

2、多模态交互

机器人搭载的多种传感模块、信息输出模块、机械运动模块为不同场景下的多模态交互提供了丰富的设计可能；同时足够的内部空间及合理的结构设计保证了各类模块的可扩展性。

3、丰富的二次开发接口

提供二次软件开发包及技术文档，涵盖设备的控制使用、传感器数据获取、数据操作、网络访问等各种使用设置方法，用户可根据自己的需要添加自己的算法功能。

4、完善的使用实例程序

提供丰富的设备使用样例源码，涵盖图像获取、标靶识别、动眼标定、立体匹配、图像预处理、三维姿态测量等，方便用户快速上手。

5、多设备协同支持

支持多设备同步及数据交互功能，用户可根据需要部署多台设备并于一个或多个终端访问任意设备数据及进行控制操作等。

6、ROS支持

设备提供ROS开发包，方便用户集成到开源机器人平台进行开发学习及功能实现。

7、动眼立体视觉关键技术剖析

BinoSense R301作为一套面向科研、教学的开放系统，不仅提供产品的功能使用说明，还提供“双目立体视觉”系统关键技术的说明文档，以确保用户可以真正的学到“双目立体视觉”知识，并提高解决实际问题的能力。

版本	BinoSense R301
尺寸	404*269*534mm
运动自由度	左右眼、脖子各Pitch\Roll\Yaw三个自由度
电机运动精度	±0.0045°(眼球)
支持运动类型	Saccade, Smooth Pursuit, Vergence, Vestibulo-ocular reflex(VOR), 眼头协同运动等
眼球闭环控制率	500Hz
相机视场角	100°(水平)、80°(垂直)
最大可视角度	150°(水平)、130°(垂直)
最大运动角速度	720°/s
摄像机	单眼1600*1200@25fps 彩色
快门&同步	Rolling shutter、软件同步
工作基线	64mm
工作距离	≥0.2m
系统	支持Linux/Windows二次开发
二次开发语言	c++/python
支持基本功能	可动眼立体视觉
其它功能	语音交互、嘴巴动作交互、头部动作跟踪及交互
拓展及功能	支持拓展例如IMU、GPS、温度传感等模块； 支持拓展机器人手臂、机器底盘及其它机械功能模块
接口	身体:DCIN、RJ45 头部:USB、HDMI、DC、RJ45
安装固定	水平放置于桌面,或其它平台上
重量	15Kg
电源	12V 5A

可支持的研究和教学方向

方向类别	具体内容	教学/科研价值
视觉感知与三维重建	双目视觉原理、相机标定、立体匹配、深度估计、三维重建	支撑机器人空间感知基础教学，开展高精度三维测量与建模研究
主动视觉与注视控制	扫视、平滑跟踪、视线控制、视觉注意机制	研究“看哪里、怎么看”，支撑仿生视觉与智能感知前沿方向
视觉—运动协同控制	视觉伺服、眼颈协调、闭环控制系统、运动建模	构建感知-控制闭环，提升机器人动态响应与控制精度
计算机视觉与AI	图像处理、目标检测识别、位姿估计、深度学习视觉算法	支撑AI视觉算法开发与验证，连接算法与硬件系统
具身智能与认知交互	环境感知、自主探索、人机交互、多模态融合	支撑具身智能研究，实现感知-决策-行动一体化
系统工程与集成应用	多传感器融合、系统集成、实验平台开发、工程优化	提升工程实践能力，支持复杂机器人系统开发

团队技术实力

目前，团队汇聚专职研发人员100余名，核心研发力量深厚。团队负责人张晓林博士，长期深耕仿生机器人视觉与双目视觉传感技术领域，研究成果覆盖3D摄影、机器人视觉、智能安防、智能交通、物联网、智能医疗等多个前沿赛道，多项核心技术已实现产业化落地，另有一批成果处于产业化转化攻坚阶段，具备从基础研究到商业应用的全链条技术转化能力。