

## 2) BinoSense S520



### 双目立体视觉产业背景

随着人工智能与机器人技术的快速发展,三维视觉感知已成为智能系统的核心基础能力之一。当前主流3D视觉技术涵盖结构光、ToF(飞行时间法)及双目立体视觉等多条技术路线。其中,**双目立体视觉**基于视差原理与几何关系计算深度信息,凭借结构简单、成本可控、动态环境适应性强等优势,已在机器人感知、工业精密测量、三维空间重建等领域得到持续研究与规模化应用。

在此基础上,视觉系统正从传统“固定双目”向“可动仿生双眼(主动视觉)”方向演进。相较于静态相机系统,仿生双眼通过引入类人眼的眼球转动机制,可实现主动视线调整、多视角信息获取及动态目标持续跟踪,显著提升复杂场景下的感知能力与信息采集效率。相关研究表明,主动视觉能有效缓解单一视角带来的遮挡盲区与信息不足问题,大幅提升感知精度与系统鲁棒性。

目前,具备灵活可动结构的双目视觉系统仍主要处于科研与技术验证阶段,在高精度实时标定、机械结构一致性、软硬件系统集成等方面仍存在待突破的技术瓶颈。因此,构建基于串联式仿生双眼的立体视觉科研教学平台,不仅能真实复现双目视觉的几何关系与运动耦合机制,还可支撑主动视觉算法、立体感知优化、视觉-控制协同等前沿研究,对于打通“视觉原理认知—核心算法开发—工程系统实现”的完整教学与科研链路具有重要意义。

BinoSense S520 是由爱观视觉科技有限公司自主研发的一体化仿生视觉系统。产品基于对人眼结构及视觉神经控制机制的深入研究,创新性地构建了双眼各具三自由度旋转、总计六自由度的仿生运动结构,能够模拟人类眼球的多轴转动与协同注视机制。相较于传统固定式双目或单目相机系统,该系统不仅可通过双目视差获取三维深度信息,还能够通过主动调整视线方向,实现对目标的动态注视、多视角观测与连续空间感知,从而更接近真实人眼的视觉工作方式。

### 1、灵活的双眼部署

可依据实际应用条件的不同,针对性调节双眼摆放位置以调整基线等参数,甚至可以根据需要更换相机镜头。并提供快捷标定软件工具及实时标定算法接口,实现双目系统在对应条件下的实时内参矩阵、平移向量、旋转矩阵等参数获取。

### 2、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。

### 3、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。

### 4、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。

### 5、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。

### 6、动眼立体视觉关键技术剖析

BinoSense S520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。

### 7、系统综合性能强大

BinoSense S520 采用工业级成像设备,用户可以最大限度调节图像参数,同时设备自身的强大运动性能可以保证在大多数复杂的动态场景获取高质量机器视觉图像,进而提升slam等各种功能算法效果。

版本	BinoSense S520
尺寸	187mm * 75mm * 133mm
运动自由度	左右眼各Pitch\Roll\Yaw三个自由度
电机运动精度	±0.0056°
支持运动类型	Saccade, Smooth Pursuit, Vergence, Vestibulo-ocular reflex(VOR)等
眼球闭环控制频率	1000Hz
相机视场角	58°(水平)、45°(垂直)
最大可视角度	118°(水平)、105°(垂直)
最大运动角速度	720°/s
摄像机	单眼1440*1080@200fps 彩色
快门&同步	全局快门、硬件同步
工作基线	75mm
工作距离	≥0.3m
系统	支持Linux/Windows二次开发,支持ROS开发
二次开发语言	c++/python
同步精度	图像与电机同步误差<5us, 图像与IMU同步误差<1ms
支持基本功能	直连及远程网络连接控制、同步绑定数据获取、多机协同、左右眼同步运动、左右眼视线汇聚功能、左右眼目标跟踪功能、相机图像参数调节、相机录像和抓图功能
拓展及功能	支持拓展例如IMU、GPS、温度传感等模块; 深度图及点云坐标输出、标定功能等
接口	2*USB3.0, 1*USB2.0, 1*DC接口, 网口,HDMI
安装固定	支持正装、侧装及吊装
重量	约2.2kg
电源	24V 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
双目立体视觉与三维感知	相机标定、立体匹配、深度估计、三维重建	掌握双目视觉核心原理，开展高精度空间感知与测量研究
主动视觉与仿生眼运动	扫视、平滑跟踪、视线控制、注视机制	研究“眼睛如何运动与观察”，支撑仿生视觉与认知机制研究
双眼协同与注视控制	双眼辐辏、协同控制、目标锁定	探索类人双眼协同机制，提升动态目标感知能力
视觉—运动耦合控制	视觉伺服、眼—头协调、闭环控制系统	构建感知-控制闭环，实现动态环境下精准控制
多视角感知与主动重建	动态视角采集、多视角融合、主动三维重建	利用可动双眼提升三维重建精度与鲁棒性
计算机视觉与AI算法	目标检测、识别、位姿估计、深度学习视觉	支撑AI算法开发与真实系统验证
SLAM与空间感知	视觉SLAM、动态环境建图、定位与跟踪	提供动态视觉输入，提升SLAM算法研究真实性
多传感器融合与系统集成	视觉+IMU融合、系统开发、ROS应用	提升工程实践能力，支撑机器人系统级开发

