

室内光学动捕系统

支持室内无人系统运行姿态及人体动作捕捉。

一、 高速光学相机模块单元

Swift 30 运动捕捉摄像机 数量≥16

高速光学相机基本光学参数：

- 1、分辨率：≥2048 x1536
- 2、帧速：≥210FPS，固件升级后，帧速率最大可达 420FPS
- 3、快门类型：全局快门
- 4、延迟：≤5.5ms
- 5、图像处理模式：Object\无损灰度\MJPEG
- 6、LED：超高功率 LED 灯
- 7、视场角：6mm#F1.8，≥60°x48°镜头畸变率 < 2%
- 8、捕捉距离：≥16m
- 9、接口：具有 PoE+ 功能的 GigE 数据接口
- 10、机身显示：数字 LED 显示摄像机编号，全彩色 LED 显示摄像机工作状态
- 11、防水：IP65 防水等级
- 12、相机能在环境温度 -30℃~65℃ 正常工作，需出具第三方检测报告；
- 13、相机能在 96%RH 的潮湿环境下正常工作，需出具第三方检测报告；
- 14、相机在经历 3.3g 加速度 55Hz 的震动后仍能正常工作，需出具第三方检测报告；
- 15、系统精度：表现良好，偏差须≤0.05mm；

二、 运动捕捉软件：1 套

可实现人体、无人机、机械臂等运动捕捉数据采集、处理、可视化。

- 1、软件支持不同型号/不同品牌的镜头、新旧不同版本镜头程序的镜头混搭使用
- 2、系统实施前，可自定义摄像机配置，规划自定义动捕空间的摄像机布局；（投标时需提供视频或图片佐证材料）
- 3、支持计算空间覆盖率，支持实时计算捕捉精度；（投标时需提供视频或图片佐证材料）
- 4、支持利用体积可视化和测量工具来评估体积健康和系统准确性；
- 5、精确的点云重建，标定重建精度高达 0.1mm，最优可达 0.02mm，支持实时自动优化标定质量，整个过程无需人为介入；
- 6、支持系统健康状况监视、事件日志记录；支持实时查看刚体运动轨迹曲线；
- 7、内置动作轨迹交换工具、间隙填充工具、平滑工具和移动轨迹工具能极大的提高动作捕捉数据修复的准确性和效率；
- 8、智能便捷的数据修复，可一键修复数据；
- 9、可一键自动遮蔽场地内所有干扰噪点（即具备自动噪点遮蔽功能），同时也支持手动遮蔽操作；
- 10、支持与任意惯性器件做光惯混合，带光惯混合功能的刚体即使仅捕捉到一到两个标记点仍能稳定追踪其 6 自由度；
- 11、支持相机帧速率、曝光、阈值、照明、增益等参数设置；
- 12、可选择视图显示个数和方式（单个视图或是多个视图），可选择和切换视图类型应包括参考视频、2D 视图、3D 视图、Marker XYZ 图表、分析图表、空白视图；
- 13、通过该 SDK 实时获取到的数据应包括：

- ①标志点 (Marker) 坐标;
- ②刚体的名称、坐标、四元数、包含的 Marker 的数量和 Marker 坐标;
- ③支持模拟通道数据传输;
- ④帧数据中包含绝对时间戳。
- 14、支持主动和被动标记点的同时光学捕捉;
- 15、64 位多线程架构, 最多支持数百个捕捉相机;
- 16、可实时显示相机捕捉的区域, 便于校准相机;
- 17、状态显示: 软件自带的状态面板可实时查看的六自由度数据与精度、延迟、数据量等;
- 18、具备独特的刚体变形测量功能, 可实现一定形变的刚体实时定位跟踪; (投标时需提供的视频或图片佐证材料)
- 19、支持 VRPN、TCP、UDP 协议完成实时数据流传输;
- 20、支持自动加载最新标定文件;
- 21、支持 LuMOSDK 开发自定义数据接口;
- 22、提供 SLAM 对比工具, 具有以下功能:
 - ①自动对齐 slam 定位数据与光学定位数据, 统一坐标系评价
 - ②可输出 APE、RPE、ATE、RTE 结果
 - ③自动对齐动捕系统数据与头显自身定位数据时间戳
 - ④可视化动捕数据轨迹及头显定位数据轨迹
 - ⑤输出轨迹对比后的偏差热力图
- 23、系统应用场景一键切换功能, 内置预制优化参数, 适配通用场景、计量场景、XR 场景、无人机场景等应用
- 24、支持实时输出速度、加速度、角速度、角加速度参数数据, 支持显示无人机飞行轨迹路线
- 25、一键式快速同时创建多副骨骼, 支持编辑骨骼属性, 已创建的骨骼能够自由进出场地, 并能被快速自动识别;
- 26、动作捕捉软件自动匹配默认 53 点骨骼模型; 支持骨骼、蒙皮、骨骼+蒙皮的三维人体显示方式;
- 27、高精度骨骼解算: 稳定可靠的骨骼解算器, 即使标记点被遮挡, 软件实时分析解算保证骨骼保持稳定的动作和完整性;
- 28、支持手指捕捉: ≥ 10 个双轴柔性传感器, ≥ 6 个九轴惯性测量单元, ≥ 6 个光学反光标记点, 软件可直接实时预览、记录全身和手指动作数据;
- 29、可以捕捉任何类型的骨骼在两足和四足动物;
- 30、当骨骼点的连接丢失后, 通过全选丢失的部分进行一键修理, 完成修复连接;

三、 动捕系统配件描述

- 1. 密钥 (TIME) 1 个
驱动软件许可证在不同的工作站上使用
- 2. T 型标定工具 (FZM-CT-500) 1 套
T 型标定工具, 超轻型铝合金材质, 支持 500mm 和 250mm 两种标定计算模型, 用于标定摄像机相对位置关系及空间扭曲精度。
- 3. L 型标定工具 (FZM-CT-L200) 1 套
L 型标定工具, 可折叠, 杆身具备两个水平尺, 可根据不同地面情况进行水平尺寸调节, 支持毕达哥拉斯定律标定计算模型, 标定工具可用于建立运动捕捉系统世界坐标系原点

4. 数据交换机 (GS752TPP) 1 台

- (1) 传输速率: 10/100/1000Mbps
- (2) 交换方式: 存储转发
- (3) 端口数量: ≥ 48 个千兆端口(PoE), ≥ 4 个 SFP 端口
- (4) 电源电压: AC 100-240V, 50-60Hz
- (5) PoE 功率: $\geq 760W$
- (6) 出具 3C 认证报告
- (7) 传输模式: 全双工/半双工自适应
- (8) VLAN: ≥ 256 个 VLAN
- (9) 安全管理: MAC 锁定、IEEE 802.1x 端口身份验证、动态 VLAN 分配、访客 VLAN、TACACS+、3 HTTPS/SSL 版本、TLS 会话、基于 L4/IPv4 的访问控制列表 (ACL)、基于 IPv6 的 ACL
- (10) 工作温度: 0~50℃

5. 线缆 数量 ≥ 17 ($\geq$ 相机数量)

专用六类屏蔽千兆网线, 满足 RJ45 标准, 支持自定义长度

6. 安装工具套装 数量 ≥ 16 ($\geq$ 相机数量)

摄像机安装工具套装, 包括专用云台和大力夹, 可调节相机角度;

7. 反光标记点 数量 ≥ 50 个

反光标志点 marker, 直径 14mm, 底座为 M4 螺纹接口底座;

8. 定制桁架 1 套

可支持至少 50 平室内人体及无人机等无人系统的捕捉及定位建设, 高度不低于 3 米;

9. 人体运动捕捉服 数量 ≥ 1 套

10. 人体全身标记点 数量 ≥ 1 套

四、 售后服务

- (1) 供应商提供的设备及系统经运行三个月内出现质量问题的, 应给予无条件更换或退货。
- (2) 供应商保证能在规定的时间内将全部设备安装、调试完毕, 提供给采购人正常使用, 并免费提供原厂使用说明书及有关设备使用和管理培训。
- (3) 供应商提供硬件为期两年全质保和免费上门服务及 7*24 小时技术响应服务。所供产品若出现质量问题, 现场无法修复的提供备机 (性能不低于原设备)。保修期自货到验收合格之日起开始计算。供应商对所供产品负责终身维护。超过保修期后, 维修如需更换主要部件或配件时, 经双方沟通洽谈, 给予价格优惠, 部分产品只收取配件成本及运输费用。
- (4) 供应商尽最大程度确保用户掌握所涉及系统部分的理解学习, 若效果不是理想, 经双方认定后, 可另行调整方案进行培训。
- (5) 供应商提供为期一天的免费提供技术培训并准备培训资料和文档, 根据用户需求灵活安排培训场所。
- (6) 超过免费培训期, 如因供应商原因导致, 供应商将无条件补齐培训天数 (实际培训时间保证培训质量), 不收取任何费用。

五、 供应商特殊资质要求

产品具有: 产品 CQC 证书、产品 EMC 电磁兼容安全报告、产品安全数据报告、产品 CQC 标志认证试验报告、国家广播电视总局广播电视计量检测中心精度测试报告