



# 孙敏行

信号滤波与融合估计算法开发

## 个人信息

- 姓名: 孙敏行
- 性别: 男
- 籍贯: 山东省泰安市
- 出生年月: 1998 年 11 月

## 个人概况

近年的科研对象是光电跟踪系统和腿式机器人; 具体领域是时域信号滤波, 多传感器信号融合, 目标状态估计, 运动轨迹预测; 实现方法包括鲁棒估计算法、自适应估计算法、神经网络估计算法。

## 工作技能

- C/C++、MATLAB、Python
- ROS 系统、嵌入式开发、英语六级



401435318  
+86 18584806027  
401435318@qq.com  
[github.com/ShineMinxing](#)  
[space.bilibili.com/33671525](#)

## 学历

2016 - 2020 青岛大学 自动化专业	工学学士
2020 - 2026 中国科学院大学 信号与信息处理专业	
光电技术研究所 光场调控科学技术全国重点实验室	工学博士
2023 - 2024 新加坡科学技术研究局 机器人与自动化实验室	公派留学

## 项目经历

### 腿式机器人搭载光电吊舱实现巡逻与目标跟踪 2025.02-2026.06

现有成果: 实现腿式机器人在复杂地形巡逻, 光电吊舱检测目标并跟踪。

- 设计纯 C++ 腿式机器人运动学里程计 (多传感器融合), 支持 ROS1/ROS2 便捷迁移 ([GitHub](#)★106)
- Cartographer、KISS-ICP、Fast-LIO2、Point-LIO、LIO-SAM 实现 3D SLAM
- ROS2 SLAM Toolbox、Nav2-DWBLocalPlanner 实现 2D SLAM 与导航
- 集成 Vosk、DeepSeek、CosyVoice2 实现语音交互与指令执行
- 光电吊舱、机器人位姿、机器人运动协同, 实现无人机/人脸跟踪
- 实现 AR 眼镜引导机器人运动

### 分布式运动平台搭载光电吊舱实现无人机追踪 2025.07-2026.06

现有成果: 实现复杂场景下的无人机位姿识别, 预测运动意图, 提高融合估计精度。

- ROS2 系统采集无人机飞行时的 IMU 信息, 光电吊舱 IMU、图像信息
- 检测视频中的所有运动目标, 获取像素位置和轮廓尺寸, 辨识其中的无人机轨迹
- 解算无人机在图像中的滚转角、俯仰角, 并自动标注训练数据
- 无人机数据结合 DOTAv2.0 数据集, 完成 YOLOv11-obb 训练
- 通过无人机尺寸估计距离, 通过无人机的方位角、滚转角、俯仰角估计加速度
- 多个光电吊舱协同工作, 实现分布式传感器的融合估计

### 构建跨平台估计算法库 2024.09-2026.06

现有成果: 实现 Windows、Linux 平台, C、C++、Python、Matlab 工程的估计算法快速部署。

- 将估计算法模块化为外部接口、运动模型、估计方法三层架构
- 提供 C/C++/Python/MATLAB 接口, 调用 C/C++/Matlab/DLL/SO 库
- 已构建一致的 RNN、LSTM、GRU、TCN、NeuralODE、Transformer 训练与使用模板, 下一步将接入算法库

### 无人机目标识别及倾角提取 2024.09-2025.02

成果: 初步实现无人机无人机位姿识别, 预测运动意图, 提高估计精度。

- 录制无人机飞行视频, 使用 OpenCV、PyDub 获取目标的像素位置与噪声分贝值

# 个人荣誉

- 2018 全国大学生数学建模竞赛国家级一等奖
- 2019 全国大学生电子设计大赛省级一等奖
- 2020 山东省优秀毕业生
- 2020 青岛大学优秀毕业生
- 2020 青岛大学优秀毕业论文
- 2022 中国科学院大学优秀学生干部
- 2022 中国科学院大学三好学生

# 其他经历

- 青岛大学新媒体部
- 青岛大学文明礼仪宣讲团
- 四川省凉山州暑期支教
- 中科院光电所新媒体部
- 青海省黄南州暑期支教
- 西藏省山南市寒假支教

# 个人爱好

- 长跑、游泳、滑冰
- 厨艺、摄影、剪辑



401435318

+86 18584806027

401435318@qq.com

[github.com/ShineMinxing](https://github.com/ShineMinxing) ↗  
[space.bilibili.com/33671525](https://space.bilibili.com/33671525) ↗

- 根据像素位置序列计算加速度（倾角），制作训练数据集
- 基于 **TensorFlow-Keras-MobileNetV2** 迁移学习获取图像处理模型
- 将倾角特征作为新信号源，提升无人机位置预测精度

## 腿式机器人里程计设计（新加坡科技局）

2023.09–2024.09

**成果：**设计融合估计器，补偿 SLAM 算法在低纹理退化环境下的定位失准，改善步态规划与姿态控制。

- 分析 IMU、SLAM、关节电机编码器数据，设计易扩展的融合估计算法框架
- 利用落足点记录与实时足髋位置构建**腿式里程计** ↗，显著提升状态估计精度
- 应用容积卡尔曼估计法消除运动学数据噪声

## 双反射镜跟踪平台搭建

2021.09–2023.09

**成果：**搭建由两个快反镜、激光器、CCD 组成的平台，可同时模拟目标运动和测试控制算法。

- 完成信号解耦与处理，设计零极点对消法的双闭环控制系统
- 初步构建和测试 C 语言估计算法库以补偿信号延迟：卡尔曼估计、扩展卡尔曼估计、2 种无迹卡尔曼估计、2 种交互式多模型估计、鲁棒估计、结合 3 种不同自适应因子的鲁棒估计、线性回归参数估计、线性回归参数卡尔曼估计

## 光轴稳定扰动抑制平台改进

2019.10–2021.09

**成果：**改进由三个可运动层构成的平台，设计控制算法、估计算法提高跟踪精度。

- 在 VxWorks 系统中设计零极点对消法的三闭环控制系统
- 设计和测试多种鲁棒估计算法以补偿信号延迟

# 科研成果

**论文：**Intention Inference based Interacting Multiple Model Estimator in Photoelectric Tracking *IET Control Theory & Applications* 一作

**论文：**Multiple Adaptive Factors based Interacting Multiple Model Estimator *IET Control Theory & Applications* 一作

**论文：**Robust State Estimation for Uncertain Discrete Linear Systems with Delayed Measurements *Mathematics* 学生一作

**论文：**A Robust State Estimator With Adaptive Factor *IEEE Access* 一作

**专利：**一种基于卡方自适应因子的鲁棒控制方法 学生一作

**专利：**基于多自适应因子的交互式鲁棒状态估计器 学生一作

**专利：**一种基于历史状态的变参数卡尔曼滤波器设计方法 学生一作

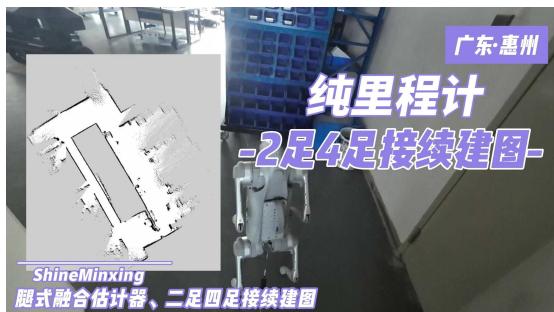
**专利：**一种针对周期运动目标的自适应无迹卡尔曼滤波器 学生一作

**专利：**一种基于意图推定的交互式多模型状态估计方法 学生一作

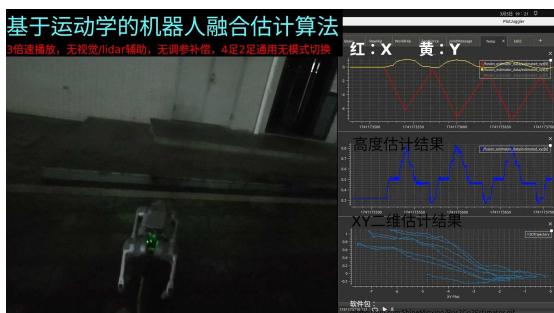
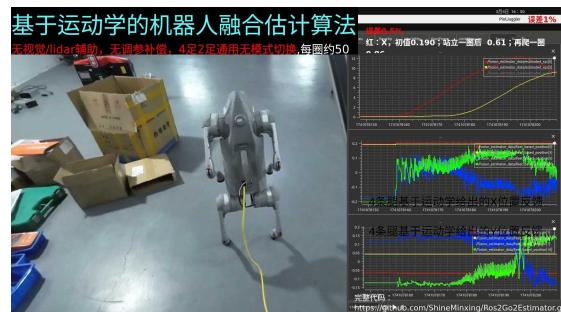
**专利：**一种基于扩张状态的参数自整定卡尔曼滤波器设计方法 学生一作

# 工作成果展示

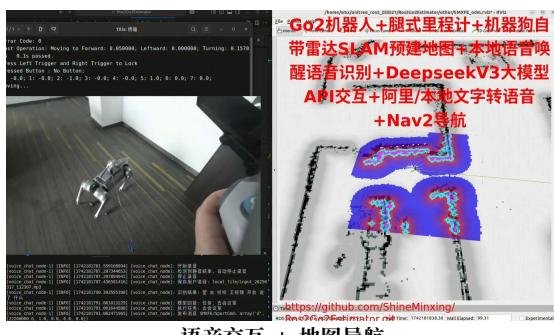
以下内容是工程开发部署时的节点性记录（可点击跳转）



纯里程计建图 (站立/四足切换)



爬楼梯高度误差 < 5 cm



语音交互 + 地图导航



AR 眼镜头部运动跟随



YOLO 无人机识别与跟随



机器狗光电吊舱与固定相机协同

