

# 贺宇航

性别 男  
民族 汉  
电话 +86 187-2905-9186  
邮箱 hyh1379478@163.com  
研究领域 计算机视觉与机器学习  
学历 全日制博士

出生年月 1994.01  
籍贯 陕西  
微信 GehenHe  
毕业院校 西安交通大学  
导师 龚怡宏 (IEEE Fellow)  
专业 控制科学与工程



## 教育背景

2012.09-2016.06	西安交通大学	电信学部	控制科学与工程	工学学士
2016.09-2018.01	西安交通大学	人工智能学院	控制科学与工程	硕士研究生
2018.03-2022.09	西安交通大学	人工智能学院	控制科学与工程	博士研究生

## 研究经历

主要研究方向：单、跨摄像头多目标追踪、多传感器融合目标追踪

### 1. 单摄像头多目标追踪

2017.06 — 至今

- 该研究致力于研发高效、精确的在线实时多目标追踪系统，针对密集目标、小目标、航拍目标等难点提出相应的解决方法，在国防军工、智慧城市、智慧医疗等领域有着重要应用价值。
- 针对**密集场景**中的目标遮挡与交互导致的信息缺失与混淆问题，提出**基于身份-数量调和**多目标追踪框架。通过联合估计每个检测框内的目标身份与数量，允许为含有多个目标的检测框分配多个 ID 标签，减少轨迹缺失与 ID 切换问题，显著提升拥挤环境下目标追踪效果。（发表于 [TIP](#), CCF A 类期刊, IF:10.86）
- 针对数据分布差异导致的**域迁移**问题，提出**基于目标分布重构的无监督迁移学习**框架。利用视频中的帧间连续性，对相邻帧间的目标分布进行重构，并将重构误差作为自监督信号进行模型训练。同时，通过估计-重构一致性对重构误差进行可靠性建模，抑制不可靠监督信号的训练权重。有效将源域中的知识迁移到目标域中，提升预训练模型在目标域的性能。（发表于 [AAAI](#), CCF A 类会议）
- 针对**航拍目标**追踪问题中的小目标检测与追踪、相机运动、多类目标混淆等难点，设计高效的终端实时追踪系统。针对小目标检测问题，设计检测框尺寸分层回归机制，并对分类、回归头进行特征解耦，有效提升不同尺寸目标检测精度；针对相机抖动、运动问题，设计运动补偿机制，使得发生运动突变或快速变换后，仍能对目标完成追踪；对多类目标（如人、车）进行追踪时，设计 Coarse-to-Fine 追踪框架，实现从大类到小类的精细化追踪。（实现**军用级**航拍追踪系统，VisDrone Challenge 2020 航拍多目标追踪**冠军**）
- 针对**视频监控**中的目标尺寸差异(10 至 2000 像素)、目标遮挡、数据分布差异等难点，设计实时、鲁棒的行人、车辆追踪框架。对目标尺寸差异，对场景内目标分布进行建模并切图对齐，实现尺寸对齐；当部署环境与源域数据分布不同时，设计信息传递网络，无需对模型进行训练，只需前传即可完成域迁移，对终端部署友好。（单摄像头车辆、行人追踪系统，2017 全国研究生智慧城市大赛“异常事件检测”**亚军**，2021 全球人工智能技术创新大赛“大场景目标检测、追踪”**一等奖**）

### 2. 跨摄像头多目标追踪

2018.01 — 至今

- 该研究致力于在多摄像头网络内，实现对目标长时间、大范围的追踪，在无人商超、城市道路监控等领域得到应用。
- 针对跨摄像头多目标追踪中的核心难点**跨摄像头轨迹匹配**，提出**基于轨迹-目标分配**的跨摄像头多目标

追踪框架。通过将不定的轨迹-轨迹匹配问题，转化为确定的轨迹-目标分配问题，自然地满足轨迹匹配一致性原则。并在此基础上，从相似度矩阵推导出目标总数的估算方法，并设计受限非负矩阵分解算法求解最优分配矩阵。该算法显著提升追踪精度，并通用于视野有交叠和无交叠的跨摄像头目标追踪任务。(发表于 [TIP](#), CCF A 类期刊, IF:10.86)

- 针对**无人商超**的消费者轨迹追踪与行为分析，利用目标外观、摄像头视野交叠、运动模式等信息，实现对行人的无缝追踪，并基于追踪轨迹对消费行为进行分析。(与**蚂蚁金服**、**NEC(中国)**、**长天长科技**等公司合作部署商超追踪系统)
- 针对**城市道路**的跨摄像头车辆追踪问题，利用场景语义、道路拓扑等先验知识进行轨迹匹配，实现大范围内的车辆追踪与行为分析。(AI City Challenge 2020 城市多摄像头车辆追踪**亚军**，联合**中交一公院**开发“道路交通行为检测”系统)

### 3. 多模态融合目标追踪

2020.09 — 至今

- 该研究致力于利用多种传感器的信息互补，实现更鲁棒、更精确的全天候、全场景的目标追踪，在机器人导航、无人驾驶等领域有着重要应用价值。
- 针对多模态追踪中的**信息融合与模态缺失**问题，提出**多模态知识协同学习**框架。通过编-解码框架，将多模态特征压缩为一个隐态表征，而后从隐态表征重构各模态特征，使得隐态表征可以融合各模态的互补信息。当发生模态缺失时，使用可学习的模态原型进行模态补全，利用编-解码结构对缺失模态特征进行循环重构。该算法显著提升多模态目标追踪性能，并且只使用单一模态进行追踪时，性能优于现有单模态追踪算法。(预发表)
- 针对服务机器人的**图像与 3D 点云**融合追踪问题，通过对机器人环设多个广角镜头，对图像进行拼接，形成机器人的 360°视角图片。而后通过标定与图像映射，将深度信息映入 2D 图像。结合深度信息与纹理信息，完成对目标的检测与追踪。(JRDB Challenge 2021 检测与追踪**双冠军**)

## 发表论文

- [1]. **Yuhang He**, Xing Wei, Xiaopeng Hong, Weiwei Shi, Yihong Gong. Multi-target multi-camera tracking by tracklet-to-target assignment. **IEEE TIP 2020**. (CCF A 类期刊, 中科院一区, IF: 10.86)
- [2]. **Yuhang He**, Zhiheng Ma, Xing Wei, Xiaopeng Hong, Wei Ke, Yihong Gong. Error-Aware Density Isomorphism Reconstruction for Unsupervised Cross-Domain Crowd Counting. In **AAAI 2021**. (CCF A 类会议)
- [3]. **Yuhang He**, Xing Wei, Xiaopeng Hong, Wei Ke, Yihong Gong. Identity-Quantity Harmonic Multi-Object Tracking. **IEEE TIP 2022**. (CCF A 类期刊, 中科院一区, IF: 10.86)
- [4]. **Yuhang He**, Zhiheng Ma, Xing Wei, Yihong Gong. Knowledge Synergy Learning for Multi-Modal Tracking. (Preprint)
- [5]. **Yuhang He**, Jie Han, Wentao Yu, Xiaopeng Hong\*, Xing Wei, Yihong Gong. City-scale multi-camera vehicle tracking by semantic attribute parsing and cross-camera tracklet matching. In **CVPRW 2020 oral**.
- [6]. Heng Fan, ..., **Yuhang He**, ..., Zhizhao Duan. VisDrone-MOT2020: The Vision Meets Drone Multiple Object Tracking Challenge Results. In **ECCVW 2020 oral**.
- [7]. **Yuhang He**, Wentao Yu, Jie Han, Xing Wei, Xiaopeng Hong\*, Yihong Gong. Know Your Surroundings: Panoramic Multi-Object Tracking by Multimodality Collaboration. In **CVPRW 2021 oral**.

## 发明专利

- [1]. **贺宇航**, 魏星, 石伟伟, 龚怡宏. 西安宏规电子科技有限公司. 基于约束条件下非负矩阵分解的多摄像头多目标追踪方法. 中国. 专利号: CN110490911A.
- [2]. **贺宇航**, 马智恒, 魏星, 洪晓鹏, 余文涛, 龚怡宏. 西安交通大学. 基于误差感知的密度同构重建的无监督跨域人群计数方法. 中国. 申请号: CN113269083A.
- [3]. **贺宇航**, 余文涛, 韩洁, 魏星, 龚怡宏. 西安交通大学. 基于身份识别和跨摄像头目标追踪的智能监控系统及方法. 中国. 申请号: 2022103350088.

## 项目经历

[1]. 2018.03-2019.06	蚂蚁金服(实习)	商超环境下多摄像头行人追踪系统	算法研发人员
[2]. 2018.03-2018.12	天津通广集团	无人机航拍目标跟踪系统	核心算法研发人员
[3]. 2018.06-2021.09	中交一公院	道路交通行为监测系统	核心算法研发人员
[4]. 2020.06-2020.09	西安长天科技	室内多摄像头行人追踪演示系统	项目负责人
[5]. 2021.06-2022.06	XX 研究所	XX 目标追踪系统	核心算法研究人员

## 获奖经历

[1]. 全国研究生智慧城市技术大赛智能技术挑战赛 (异常行为检测) <b>亚军</b> (2017);
[2]. “华为杯” 中国研究生数学建模大赛 <b>二等奖</b> (2017);
[3]. AI CITY Challenge 城市跨摄像头车辆追踪 <b>亚军</b> (2020);
[4]. VisDrone Challenge 无人机航拍车辆行人追踪 <b>冠军</b> (2020);
[5]. JRDB Challenge 多模态目标检测、追踪 <b>双项冠军</b> (2021);
[6]. 全球人工智能技术创新大赛 (PANDAS 大场景多对象检测跟踪) <b>一等奖</b> (2021);

## 受邀报告

[1]. <b>基于属性解析与轨迹匹配的城市摄像头网络车辆追踪</b>	2020 年 06 月
国际计算机视觉与模式识别会议(CVPR), 智慧城市研讨会(AI City Challenge)	
[2]. <b>航拍目标的检测与追踪方法</b>	2020 年 10 月
欧洲计算机视觉国际会议(ECCV), 无人机视觉研讨会(VisDrone Challenge)	
[3]. <b>基于多模态协同的 360°目标追踪</b>	2021 年 06 月
国际计算机视觉与模式识别会议(CVPR), 机器人人类社会活动理解研讨会(JRDB Challenge)	

## 学术任职

[1]. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology (TCSVT)	审稿人	(中科院二区, IF:4.68)
[2]. IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica (JAS)	审稿人	(中科院一区, IF:5.13)

## 自我评价

性格坚毅，善于思考，动手能力强，具备较强的解决问题能力；善于沟通，乐于助人，能够妥善协调团队利益关系。