



快速专利许可 / Express License

- 适用于申请10年以上且尚未被许可的专利
- 两年非独占许可
- 无前期许可费, 仅对销售的任何产品收取预定的特许权使用费 (Royalty)



试用专利许可 / Trial License

- 适用于初创公司或中小型企业
- 一年或两年非独占许可
- 许可费用为一次性5,000港币一年或10,000港币两年
- 试用许可期间不收取任何特许权使用费 (Royalty)



The Hong Kong Polytechnic University -
Wuxi Technology and Innovation Research Institute
香港理工大學無錫科技創新研究院



中央行政办

联络人: 文効忠
职位: 院长
电邮: hc.man@polyu.edu.hk



新材料研发中心

联络人: 赵炯
职位: 新材料研究中心主任
电邮: jiongzhao@polyu.edu.hk



前沿激光智造中心

联络人: 温燮文
职位: 前沿激光智造中心主任
电邮: xwwen@polyu.edu.hk



智能交通无人系统研究中心

联络人: 文伟松
职位: 智能交通无人系统研究中心主任
电邮: welson.wen@polyu.edu.hk



智能制造与机器人中心

联络人: 郑湃
职位: 智能制造与机器人研究中心主任
电邮: paizheng@polyu.edu.hk



智慧感知与人工智能应用中心

联络人: 尤佳
职位: 副院长及智慧感知与人工智能应用中心主任
电邮: jane.you@polyu.edu.hk



THE HONG KONG
POLYTECHNIC UNIVERSITY
香港理工大學

The Hong Kong Polytechnic University
Wuxi Technology and Innovation Research Institute
香港理工大學無錫科技創新研究院



香港理工大學無錫科技創新研究院
The Hong Kong Polytechnic University - Wuxi Technology and Innovation Research Institute

THE HONG KONG
POLYTECHNIC UNIVERSITY

香港理工大學
無錫科技創新研究院

THE HONG KONG POLYTECHNIC
UNIVERSITY - WUXI TECHNOLOGY AND
INNOVATION RESEARCH INSTITUTE

●研究院现设有五个中心

聚焦先进制造、人工智能、航天航空、生物医学、新材料、新能源等领域的科技创新，致力于打造国内一流的战略科技创新平台。

●主要职能

研究院逐步建设教研中心、创新研发平台和创新创业基地，并计划以工程博士学位教育为核心，开展高端科技人才培养和技术成果转化。



成立时间

2023年11月

研究院核心成员介绍



院长

文劬忠 教授



副院长兼智慧感知与人工智能应用中心主任

尤佳 教授



前沿激光智造中心主任

温彦文 助理教授



智能制造与机器人中心主任

郑湃 副教授



新材料研发中心 主任

赵炯 副教授



智能交通无人系统 研究中心主任

文伟松 助理教授



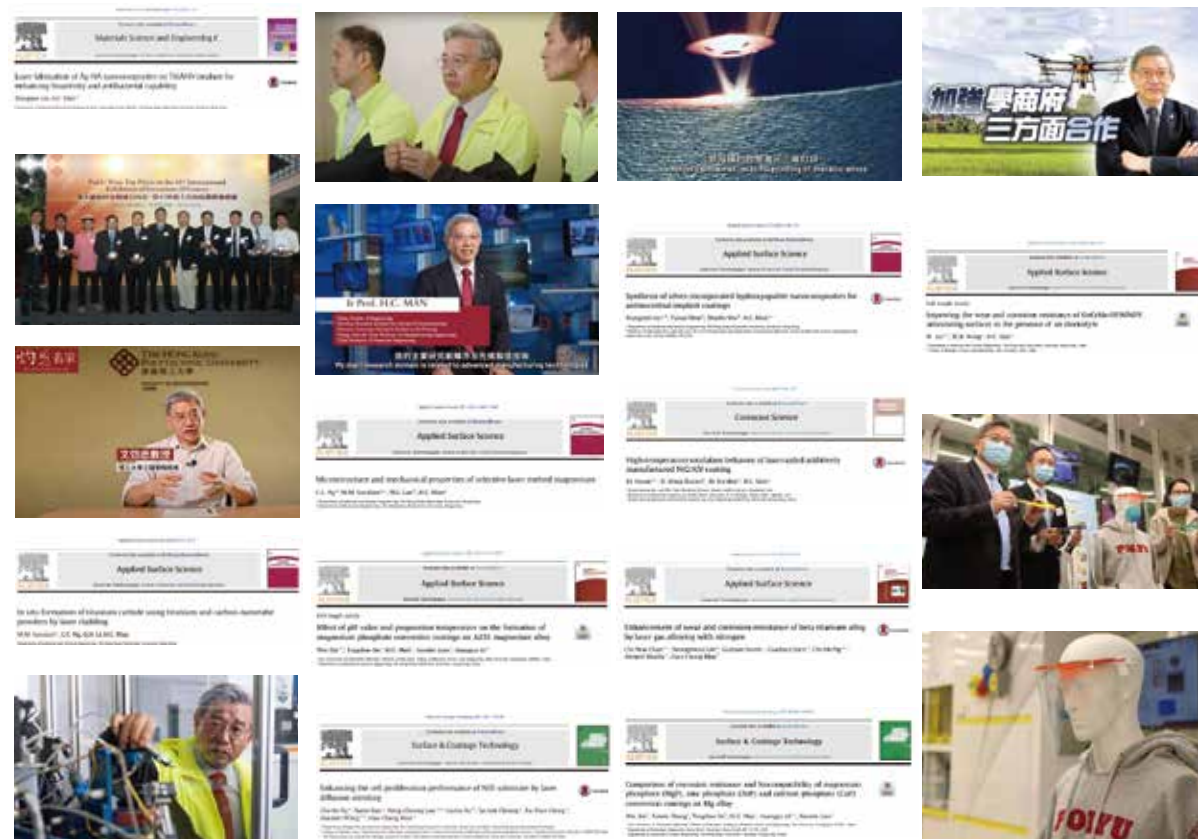
文劬忠 教授

研究方向：高能激光加工、焊接、增材制造（三维打印）、材料腐蚀与磨损等研究领域

- 博士毕业于英国帝国理工学院激光材料加工方向，随后在英国工业界工作多年
- 香港工程科学院院士、美国激光学会会士，以及英国材料、矿物与矿物学学会会士
- 荣获日内瓦国际发明展特别奖及金奖 (2006, 2013)

- 多次荣获校长特设杰出成就奖 - 研究及学术活动 (1998, 2006), 服务 (2019)
- 发表学术论文超过200篇，国际期刊《Surface and Coatings Technology》编辑；获得发明专利6项
- 入围Elsevier斯坦福大学全球前2%顶尖科学家榜单
- 曾任英国焊接研究所 (TWI) 首席研究工程师

●论文及相关报道





- 香港理大工学无锡科技创新研究院前沿激光智造中心主任
- 香港理大工学U3DP副总监，工业及系统工程学系助理教授
- 中山大学学士，美国莱斯大学博士，美国Argonne National Lab博士后
- 发表学术论文、会议摘要、书目等超过30篇，申请/获得发明专利3项。

中心主任

温曼文助理教授

温曼文助理教授

研究方向：玻璃的高精度三维微纳制造，前沿激光加工装备，先进显微光谱及成像技术等。

前沿激光智造中心

FRONTIER LASER INTELLIGENT MANUFACTURING CENTER



温曼文
助理教授



王大庆
博士

文効忠教授

● 相关网址

<https://www.polyu.edu.hk/u3dp/>
<https://www.polyu.edu.hk/u3dp/facilities/>
<http://www.polyuwxri.cn/>



晶圆级光学元件
Wafer-Level Optics(WLO)

250亿美元市场

手机，激光雷达，汽车车灯，超透镜，精密仪器

生物芯片
BioChip

220亿美元的市场

微流控芯片，基因测序，DNA合成，器官芯片

3D先进封装
Through glass via (TGV)

150亿美元的市场

下一代三维集成封装的关键技术



01 激光点焊监测方法及监测装置

前沿激光智造中心

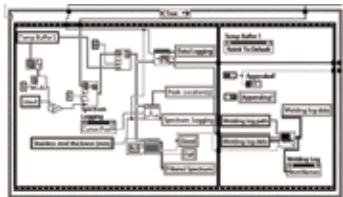
专利号 ZL 201310099852.6 (PAT-0774-CN-NP)

专利状态：已授权

本发明涉及一种激光点焊监测方法及装置，通过实时收集熔池的辐射信号并进行频谱分析，快速判断点焊的成功与否。该方法具有低成本、高效率，能够有效评估焊接质量，并与现有技术兼容。

潜在应用：激光点焊监测方法

技术领域：激光加工、焊接技术、自动化检测、材料科学



文効忠
首席研究员

TRL 7
技术成熟度

汽车制造、电子产品、机械制造、航空航天
适用行业

● 关键技术优势

- 1、成本低：不需要使用昂贵的高速摄像机，降低了设备投资。
- 2、实时监测：能够快速分析焊接过程，及时反馈焊接质量。
- 3、兼容性强：可以与现有激光点焊技术无缝对接。
- 4、高准确性：通过温度和频谱分析，全面评估焊接质量。
- 5、简化操作：使用光纤进行信号收集，流程更加简便。

02 光敏纳米复合物、氧化硅精密成型件及其制备方法与应用

前沿激光智造中心

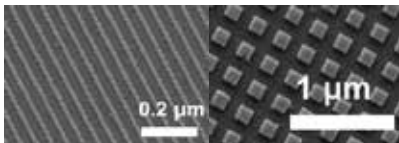
专利号 CN 202410451325.5 (PAT-1714-CN-NP)

专利状态：申请中

本发明的技术涉及光敏纳米复合物、氧化硅精密成型件及其制备方法与应用。本申请光敏纳米复合物包括改性氧化硅颗粒和聚合物单体，改性氧化硅颗粒包括氧化硅颗粒和改性基团，改性基团与氧化硅颗粒结合，聚合物单体与改性基团相容。本申请光敏的组分分散稳定均匀，不易聚集沉降，用于微纳制造的效率，可以实现10 纳米级别的最小特征尺寸；制备所得的器件具有较高的电学绝缘性，机械强度和光学性能。通过激光直写，光刻，层叠式光固化三维成型技术加工后进行烧结处理可以得到高纯度的二氧化硅玻璃精密成型件，拥有纳米的成型精度和灵活的二/三维形貌，可以用于多种尖端领域和行业。

潜在应用：尖端制造微纳米微光学

技术领域：材料合成催化处理生物监测药物释放



温曼文
首席研究员

TRL 4
技术成熟度

衍射光学元件、高纯度二氧化硅玻璃
适用行业

● 关键技术优势

- 1、优良的稳定性：结构和化学稳定性（防化学腐蚀性）、光学性能、热稳定性、疏水性等性能等可用于微光学研究。
- 2、纳米级：氧化硅精密成型件的最小特征尺寸可达到纳米级，可具有复杂的二维或三维微观结构及具有良好的机械性能。
- 3、优良的光学性能：氧化硅成型件所含的成分分布均匀；具有较高的电学绝缘性、机械强度和光学性能。



世界领先之玻璃3D微纳加工技术

亚微米面型精度，亚纳米级表面平整度，纳米级别特征尺寸，全3D加工能力

纳米级玻璃3D打印
(全球最精细)

特征尺寸< 150nm 体积: 1mm²
世界最高精度的双光子玻璃3D打印
Nature Materials (2021)
<https://optics.org/news/12/10/28>

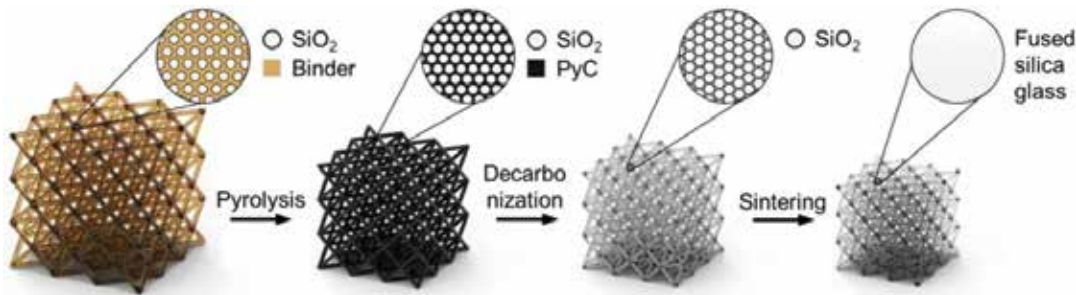
亚微米级别玻璃3D打印
(世界最高效率/精度)

特征尺寸< 800 nm
世界首创单光子面投影
亚微米3D玻璃
Nature Communications (2024)

玻璃晶圆级纳采制造
(国际最高 2.5D精度)

特征尺寸< 50 nm 面积: 100cm²
低成本，晶圆级纳米精度
Patent Pending

●垂直整合全自主技术



●面向千亿级蓝海市场



晶圆级光学器

激光加工，手机、激光雷达、车灯、超透镜、精密仪器

生物芯片

微流控芯片，PacBio 基因测序，DNA合成，器官芯片

玻璃互联基板

下一代半导体先进封装的关键技术



总体规划

10 项
专利数

5项技术市场化

02 家
孵化高科技企业

引进2-3家企业

●整体规划

前沿激光智造中心聚焦超快激光、智能控制与复合工艺研发，开发高精度、智能化激光加工装备，覆盖精密电子、新能源及航空航天领域。通过产学研协同创新，搭建联合实验室与技术转化平台，推动工艺标准化与产业化应用。同步培育复合型人才，构建技术生态链，目标建成国际领先的激光智造研发基地与产业赋能中心，助力高端制造升级。

04 个
省级科技项目

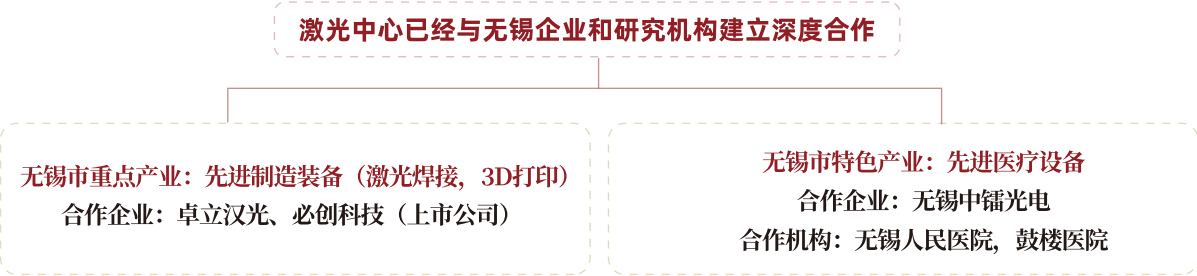
02 个
申报国家级人才计划

03 份
产业深度研究报告

04 项
产学研合作

02 个
建设科技创新平台

01 次
国际会议



01 短波长蓝绿激光先进装备



铜在各先进领域的应用已开始崭露头角，复杂结构及异性孔的加工，涉及增材制造与先进激光加工技术。然而铜对广泛用的 1064nm 红外激光的高反射严重影响加工性能并会损坏设备。450, 532nm 蓝绿激光加工铜及其他高反金属，是业界的渴求和国际前沿科技。先前，受限于激光器的功率和光束质量问题，蓝绿激光加工/打印发展不多。

02 先进激光医疗设备



人体组织含量最多的水，对2微米波段的红外激光吸收率是常用1微米的1000倍。因此它能更有效地切割，汽化和让组织吸收，减少周围组织的损伤。因此，新近出现之2微米波段的掺铥光纤激光器，可应用于医美，手术，碎石等领域。

03 超快激光加工设备



超短脉冲激光（<500fs）具有极高的峰值功率和超短作用时间，可实现无热影响区（冷加工），加工精度高，适用于各种材料的微纳米加工，且能减少裂纹、熔渍等缺陷，提升加工质量。

郑湃 副教授

研究方向：人机共融智能制造系统、智能产品服务系统、工业人工智能

中心主任
郑湃 副教授

- 香港理工大学工业及系统工程学系长聘副教授
- SME杰出青年制造工程师/HKIE杰出青年工程师
- 国家优秀青年科学基金获得者(机械学科港澳地区首位)
- 黄铁城【智能机器人】冠名青年教授
- 入围 Elsevier 斯坦福大学全球前 2% 顶尖科学家榜单

- 香港理工大学人机共融设计与制造平台实验室主任
- 国际制造工程师协会“杰出青年制造工程师奖”（2024）
- 发表SCI学术论文100+，英文专著2项，获发明专利7项
- 香港理工大学青年创新研究者奖（2023）
- 香港工程师学会“杰出青年工程师奖”（2025）
- 百度世界华人青年学者“AI+X” 50强（2022）等

智能制造与机器人中心

SMART MANUFACTURING AND ROBOTICS CENTER

● 研究中心发展计划

- 1、推进关键技术创新：聚焦多模态人机交互与协作、机器人化智能制造、工业数字孪生与元宇宙、工业大模型等核心方向开展前沿技术研究，为高端装备制造、智能机器人产业提供创新源泉。
- 2、孵化初创企业：围绕多模态、跨场景、低代码编程的智能机器人交互与制造技术成立初创企业，并协助孵化更多相关领域团队的技术创新成果。
- 3、深化产学研合作：优先与无锡高新区内的高端装备制造、机器人、新能源等重点企业开展产学研合作。

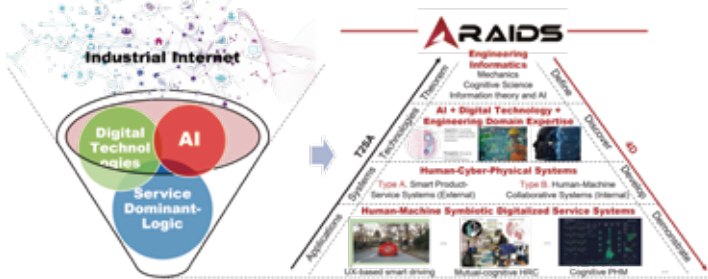
科研方向 人机共融装配与制造技术

科研方向 智能绿色装配与系统

科研方向 智慧座舱人机交互系统

科研方向 工业视觉与语言模型

本中心面向未来人机共融工业场景的关键科学问题与卡脖子技术，提供先进的机器人系统、数字化手段与人工智能方法，来研制国产自主可控的人机共融智能制造装备，并逐步实现服务制造企业数智转型升级（短期）、人才培养本地化、吸引高端人才就业（中期）和打造省级创新平台（长期）的目标。





01 一种基于增强现实和数字孪生的人机协同控制方法及系统

智能制造与机器人中心

专利号 ZL202111107194.1 (PAT-S-0376-CN-NP) 专利状态: 已授权

通过确定作业机器人及其对应的虚拟机器人,并基于二者之间的变换关系获取作业动作数据,进而确定虚拟机器人对应的模拟运动数据;通过模拟运动数据和变换关系进一步生成目标运动数据,最终控制作业机器人运动,从而实现对作业机器人的精准控制。该系统通过虚拟机器人模拟和预测作业过程中的运动行为,改变了传统机器人作业方式中直接操作的高错误率问题,使得作业机器人在实际作业中能够有效减少错误发生率,降低作业成本并提升作业效率。

发明人: 郑湃、李树飞、李成熙、彭一鸣
潜在应用: 工业制造与装配
技术领域: 信息科技自动化技术



郑湃 首席研究员 TRL 4 技术成熟度 智能制造 适用行业

关键技术优势

- 1、设计增强现实环境,提供直观指令与信息展示,方便人机协同。
- 2、提出基于强化学习的运动规划算法,使虚拟机器人学习操作姿态并传递关节值给物理机器人。
- 3、结合数字孪生环境协调多机器人与控制员,实现智能协作与虚实展示。

02 一种基于多模态行为在线预测的人机协作方法和系统

智能制造与机器人中心

专利号 ZL202110692988.2 (PAT-S-0360-CN-NP) 专利状态: 已授权

通过获取视频数据并提取作业人员的人体行为所对应的视觉语义深层特征和人体姿态特征,改变了传统手工装配模式中对操作意图理解不足的局限性,使得移动式协作机器人能够根据目标人体行为意图精准确定执行操作和移动路径,从而实现高效的人机协作。该系统有效解决了现有技术中手工装配模式耗时长、效率低的问题,适应了工业技术体系中产品生命周期逐渐缩短、产品创新加速的发展需求。

发明人: 李树飞、郑湃、范峻铭
潜在应用: 智能制造与装配、柔性生产线
技术领域: 信息科技自动化技术

意图识别与动态任务规划



郑湃 首席研究员 TRL 5 技术成熟度 智能制造 适用行业

关键技术优势

- 1、多模态数据融合:结合视频数据中的视觉语义深层特征和人体姿态特征,全面捕捉人体行为的时空语义信息,提高行为预测的准确性。
- 2、实时在线预测:实现对作业人员行为的在线预测,能够快速响应动态变化的协作场景。
- 3、行为意图识别:基于深层特征分析,精准识别作业人员的目标行为意图,为机器人提供明确的协作指令。



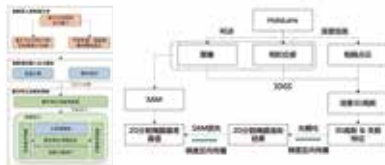
03 基于低代码编程的人机协作装配方法、系统及存储介质

智能制造与机器人中心

专利号 ZL202410911487.2 (PAT-S-0550-CN-NP) 专利状态: 已授权

通过利用增强现实技术采集目标场景并生成三维分割模型,改变了传统机械臂编程中对代码依赖性、操作复杂的局限性,使用户能够通过直观操控三维分割模型生成机械臂的控制指令,从而实现低代码的人机协作装配。该方法有效减少了代码编写工作量,提升了机械臂的编程效率和操作便捷性。

发明人: 郑湃、殷悦、李成熙、范峻铭
潜在应用: 工业制造与装配、智能仓储与物流
技术领域: 信息科技、增强现实技术、人机交互技术



郑湃 首席研究员 TRL 3 技术成熟度 智能制造、物流与仓储行业 适用行业

关键技术优势

- 1、增强现实与数字孪生结合:实现了多颗粒度融合的低代码编程,提高写作效率和灵活性。
- 2、基于三维高斯喷溅分割的粗粒度人类视觉引导:提高交互直观性。
- 3、细粒度机器人自主感知,实现高精度自适应动作执行。
- 4、数字孪生仿真与控制,增强安全性和执行可靠性。

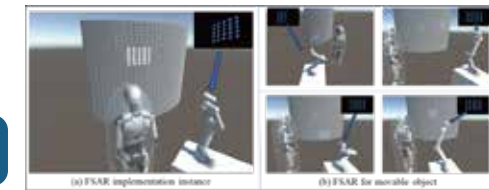
04 面向人机协作装配的投影优化方法、装置、终端及介质

智能制造与机器人中心

专利号 ZL202410896400.9 (PAT-S-0533-CN-UM) 专利状态: 已授权

通过获取目标初始位姿并构建目标投影模型,改变了传统投影布局中灵活性不足和难以适应人机协作环境的局限性,使投影布局能够基于目标映射关系进行自适应优化,从而实现人机协作环境下投影布局的高效生成与灵活调整。

发明人: 郑湃、逢嘉振
潜在应用: 工业装配与制造、医疗辅助机器人
技术领域: 信息科技、增强现实技术、人机协作技术



郑湃 首席研究员 TRL 3 技术成熟度 智能制造、医疗行业 适用行业

关键技术优势

- 1、适用于任意表面投影:采用三维关键点投影变换技术,支持在平面、曲面等多种类型表面进行投影。
- 2、灵活投影布局配置:通过结合作业机器人与投影设备,支持在装配场景中快速重新构建投影布局。
- 3、支持以人为中心的投影:采用投影布局优化技术,减少人的遮挡在投影显示过程中的影响,提高投影信息的可视性。



05 基于混合现实和数字孪生的人机协作安全控制方法及装置

智能制造与机器人中心

专利号 ZL202410958101.3 (PAT-S-0548-CN-NP) 专利状态: 已授权

通过利用混合现实设备提取人机姿态信息并采用虚实空间映射的方法, 改变了传统人机协作中位姿配准不精准和交互安全性不足的局限性, 使人机协作能够基于深度强化学习实现双向协同的安全交互策略, 从而有效提升了人机交互操作的安全性和效率。

多模态安全交互与运动生成

发明人: 郑湃、李成熙
潜在应用: 工业智能制造、危险环境作业
技术领域: 混合现实技术、人机协作技术、机器人控制技术



郑湃 首席研究员 TRL 4 技术成熟度 制造业、能源与化工行业 适用行业

关键技术优势

- 1、混合现实与数字孪生融合:通过虚拟机器人和物理机器人位姿配准, 实现虚实一体化的人机协作控制, 提高系统交互的直观性与精准性。
- 2、强化学习驱动路径规划:基于深度强化学习算法, 结合配准结果矩阵和人机工作区域, 规划人机协同运动路径, 提升路径规划的智能化与适应性。
- 3、高精度人机协同控制:基于人机协同控制精度, 构建环境锚点并解算机器人关节角速度, 确保物理机器人和虚拟机器人协同动作的高精度。

06 一种基于数字孪生与拓展现实的多人协作制造系统及方法

智能制造与机器人中心

专利号 ZL 202410077385.5 (PAT-S-0512-CN-NP) 专利状态: 已授权

通过构建多人协作制造的实时过程信息推送系统, 改变了传统制造系统中各模块分散孤立、协作效率低下的局限性, 使制造过程能够实现全流程的数字孪生模型整合与实时协作管理, 从而提升了制造系统的协作效率与智能化水平。

发明人: 郑湃、刘世民
潜在应用: 复杂产品制造与协同设计、智能工厂管理
技术领域: 数字孪生技术、拓展现实技术 (XR)、工业物联网技术



郑湃 首席研究员 TRL 4 技术成熟度 工业自动化与智能制造、物流与供应链行业 适用行业

关键技术优势

- 1、全流程数字孪生模型驱动协作: 采用高保真数字孪生建模方法, 整合产品制造需求、工艺及过程信息, 实现跨终端多人协作, 精准模拟和预测产品性能, 提升生产过程的控制精度和产品质量。
- 2、跨平台数据共享与协同: 构建跨平台虚拟模型数字平台, 实现VR和AR等XR系统无缝对接, 支持多终端同步显示和协作, 满足不同工位和职责人员需求, 增强生产线灵活性和响应速度。
- 3、全生命周期覆盖与实时交互: 覆盖产品制造全生命周期, 包括设计、生产、质量检测、控制及运维等阶段, 各阶段参与者可通过实时操作模型进行交互和沟通, 指导生产过程, 改进设计和工艺。



07 人机协作方法、装置、智能终端及存储介质

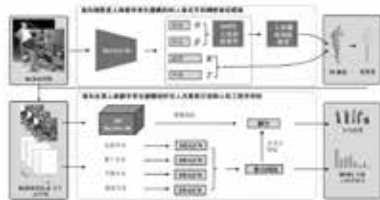
智能制造与机器人中心

专利号 ZL202410080925.5 (PAT-S-0511-CN-NP) 专利状态: 已授权

通过采用人体数字孪生模型对目标深度图像进行三维姿态参数化, 改变了传统人机协作中对人体状态理解不够全面的问题, 使机器人能够实现对人体状态的实时全面理解和响应, 从而确保任务执行的高效性和安全性, 实现更加顺畅的人机协作。

技术框架

发明人: 郑湃、范峻铭
潜在应用: 工业机器人协作、智能服务机器人
技术领域: 计算机视觉、人机交互技术、机器人运动规划



郑湃 首席研究员 TRL 4 技术成熟度 航天航空、汽车制造、工业装备制造 适用行业

关键技术优势

- 1、人体数字孪生模型:通过三维姿态参数化网络构建人体姿态, 实现人体数字孪生模型的精准化和动态化。
- 2、三维姿态参数化:基于目标深度图像提取人体三维姿态参数, 精确还原人体姿态, 提高人机协作的感知能力。
- 3、行为意图识别:基于全局关节特征和目标视频流, 采用行为意图识别网络实现精确的行为意图分类, 增强系统的智能化决策能力。

成员介绍



王力群 院士 / 中心顾问
·加拿大工程院院士, CIRP/AET院士, SME/ASME会士
·香港理工大学杰出客座讲席教授



郑湃 教授 / 中心主任
·香港理工大学工业及系统工程学系长聘副教授
·国家优秀青年 科学基金获得者(机械学科港澳地区首位)
·SME杰出青年制造工程师/HKIE杰出青年工程师
·黄铁城【智能机器人】冠名青年教授



姜翰 工程师 / 中心副主任
·高级工程师、西门子工业软件Master认证专家
·“香港理工大学-莱茵科斯特”智能制造联合实验室联合主任



夏历翘 博士 / 中心副主任
·香港理工大学工业及系统工程学系助理教授(研究)
·英国剑桥大学、美国凯斯西储大学、德国卡尔斯鲁厄理工学院访问学者



企业合作



高校合作



智能制造与机器人中心使命与愿景

RAIDS: [HTTPS://WWW.RAIDS.GROUP](https://www.raids.group)

● VISION:

打造下一代人机共融高端装备、系统与场景

● MISSION:

开发先进的机器人技术、数字化手段与人工智能方法来实现人机自然交互、高效协作与共生系统



“共存、协同、共进，打造新一代人机共融智能制造系统”

To Co-exist, Collaborate and Co-evolve by Constructing A Human-Machine Symbiotic Manufacturing Systems



- 香港理大工学无锡科技创新研究院新材料研发中心主任，籍贯江苏无锡
- 香港理大工学应用物理学系副教授
- 清华大学博士及学士
- 荣获中组部青年千人，国家自然科学基金委优秀青年基金（港澳）等称号
- 在Science, Nature Materials, Nature Nanotechnology等行业顶尖期刊发表论文130余篇

赵炯 副教授 研究方向：纳米材料、新一代微电子材料和器件、量子材料和器件、材料电子显微学

- 担任Infomat, InfoScience, Materials Future等行业顶尖期刊编委。
- 申请/获得发明专利5项

中心主任
赵炯 副教授

新材料研发中心

NEW MATERIALS RESEARCH CENTER

●研究中心发展计划

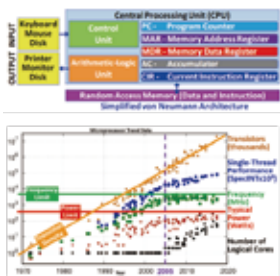
本中心主要致力于下一代芯片和电子器件关键半导体材料研发，在研发中使用人工智能等新技术，开发大规模，高速率和高准确性的开发新材料的技术手段。通过合作、实验以及与产业界的紧密合作，我们的目标是革新我们理解和利用各行业材料的方式。凭借先进的设施、优秀的研究团队和探索精神的文化，我们材料研究中心将成为新材料、微电子、柔性器件等领域未来开创性发现和应用的催化剂。

科研方向 微电子和芯片用新材料开发

科研方向 人工智能辅助新材料开发

●展望未来

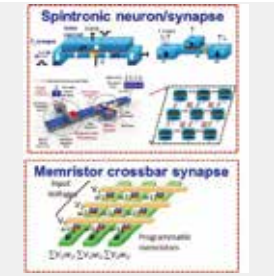
- 忆阻芯片 ·存算一体 ·低维器件 ·量子器件



摩尔定律的瓶颈
2019 Dell Technologies



边缘计算
2022 Samsung

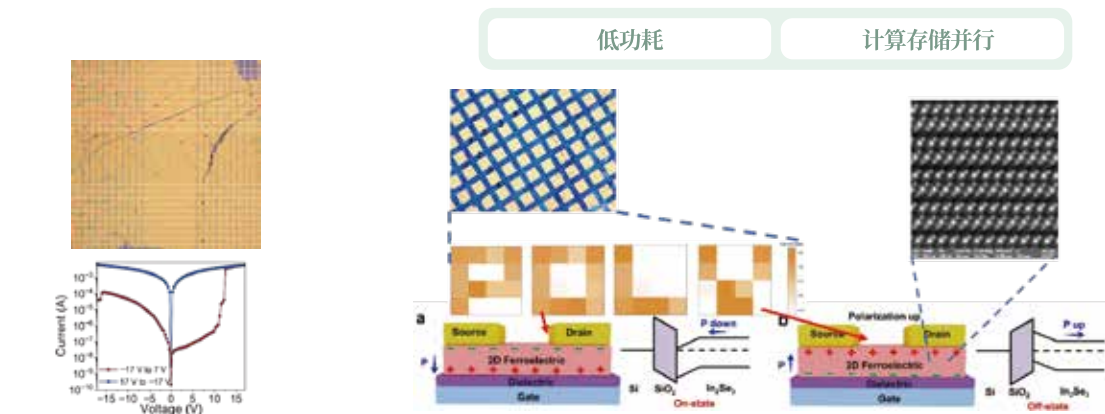


神经网络计算
Fan DL et al, 2021



PolyU AP & UMF超净间实验室
600m², class 100-10000

正在开发的一些器件和芯片



- 二维铁电忆阻器阵列 ● 二维铁电半导体忆阻晶体管阵列: 非易失性+ 晶体管

●人工智能辅助材料研发技术

本项目将利用前沿深度学习理论和算法（如无监督学习，自适应学习等），开发针对显微照片的自动分析系统。目标为实现纳米器件中缺陷的自动化检测，高分辨透射电子显微图片的原子缺陷分析以及材料相的结构分析。本项目将有助于提高我国微电子领域的自动化水平，提高我国电子显微科学研究领域的自动化能力，对工业界以及学术界将产生深远影响。

本项目将建立一套具有泛化性能的电子显微图像自动分析系统。这套电子显微图像智能分析系统能够实现（1）纳米级别电子器件中的缺陷识别（2）原子级别缺陷检测（3）材料相结构检测（4）建立显微图像自动分析的基准。为此我们要发展一套为人工智能算法应用在显微图像方面带来突破的算法。面向极限分辨率，低信噪比显微图像，并在无监督域自适应框架下，小样本学习的框架下，由量化关系来设计出满足同时实现底层图像处理与顶层内容理解等任务的多任务深度网络结构及其关键组件，实现对低信噪比图像的语义感知。

●科研团队

中心主任：赵炯 副教授



研究助理：闫张渊

香港理工大学应用物理系博士生，香港理工大学学士。曾于Science, Small Science等期刊发表重要论文多篇。研究兴趣主要为人工智能驱动的材料科学研究。



研究助理：陈逸飞

香港理工大学无锡研究院研究助理，南京信息工程大学硕士。研究方向主要为人工智能和机器学习。曾获得校级研究生二等奖学金等荣誉。



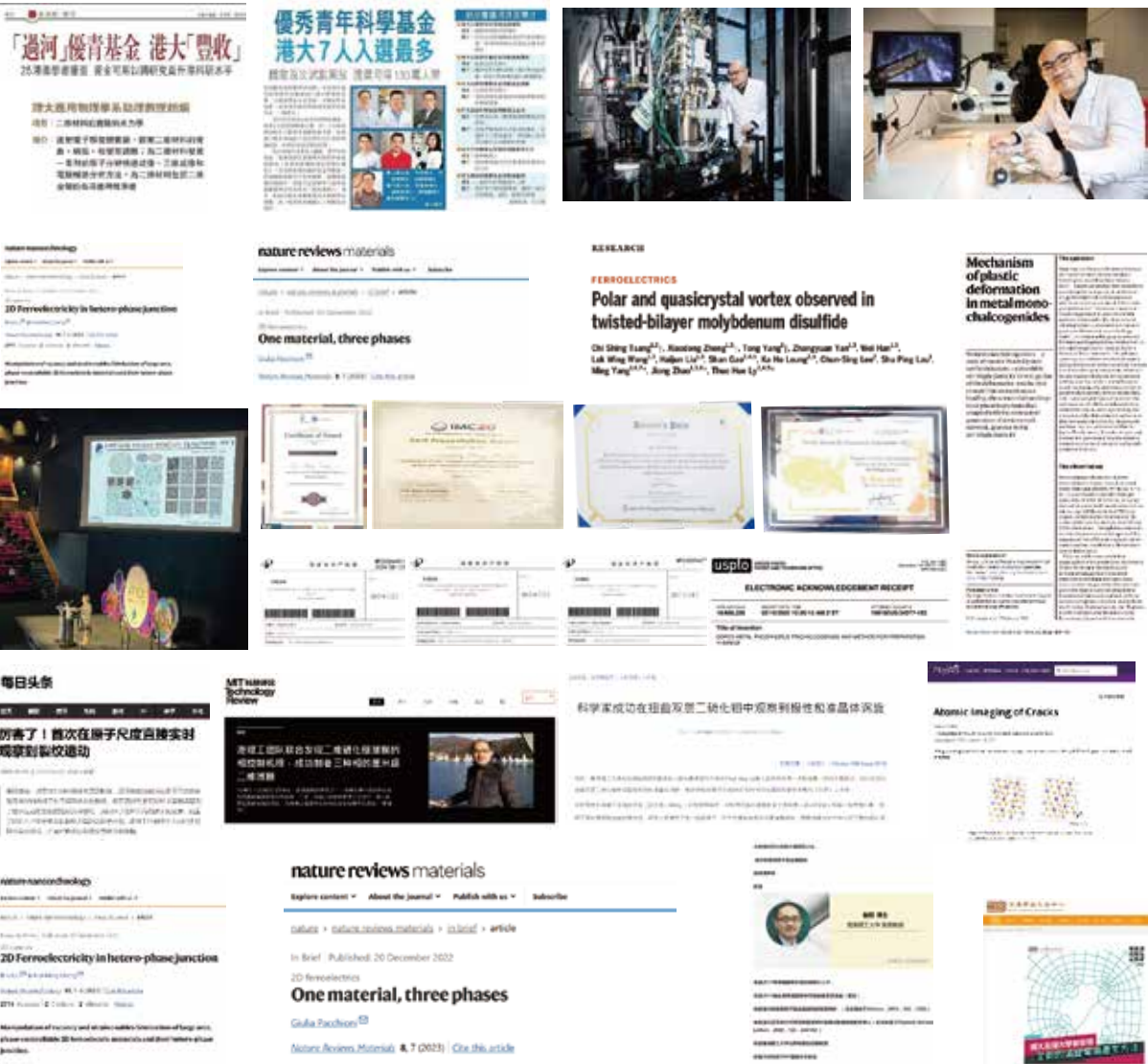
研究范畴

- 新型二维半导体材料的制备
 - 新型铁电半导体薄膜
 - 忆阻器件和阵列
 - 量子效应晶体管器件
 - 铁电晶体管器件和阵列
 - 新型半导体转移，叠层工艺和塑性加工
- 新型半导体基础电学和力学特性
 - 金属半导体接触工艺和特性
 - 纳米催化剂材料
 - 新型有机无机复合框架材料
 - 材料原子尺度表征和原子尺度加工
 - 材料缺陷和结构的人工智能识别和分析

首席研究员：赵炯 副教授



研究小组主要进行集成电路材料和工艺方面的创新。小组开发的新型铁电半导体材料能够集成存储和计算两项功能，开发的芯片适用于物联网，边缘计算，神经网络计算等场合，具有低功耗，高速度和高准确率的特点。小组还开发了集成电路工艺中的自动缺陷检测和晶圆清洁和转移等工艺。



01 一种二维硒化铟晶体材料的制备方法

新材料研发中心

专利号 CN 202210617423.2 (PAT-1431-CN-NP)

专利状态：申请中

二维铁电半导体材料的制备和器件

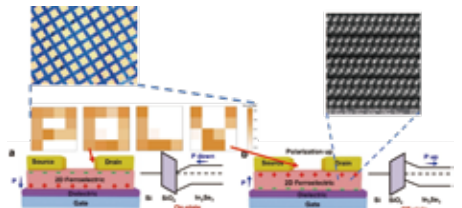
当前，人工智能技术的快速发展需要能够支持未来智能计算的计算硬件。同时，摩尔定律带来的局限性已成为现有微电子行业的重大挑战，使得探索超越传统冯诺依曼体系的新架构变得非常迫切。在这方面，忆阻器件已成为一种有前景的解决方案，为建立人工神经网络（ANN）和脉冲神经网络（SNN）展示了卓越的性能特征。这些设备已经证明了它们在完成图像识别或分类等复杂任务方面的潜力。在这个专利中，我们基于我们开发了一种新型二维（2D）铁电材料技术，可用以建立二维（2D）铁电晶体管和忆阻器件阵列。通过利用2D铁电材料的固有优势一尺寸减小、能耗降低、载流子迁移率高、电子器件具有出色的开/关比以及灵活性，我们可以为下一代电子设备建立一个多功能平台。这些新结构有可能最大限度地降低电路的物理复杂性、降低能耗并提高设备速度。这些新颖的概念也预示着后CMOS、物联网（IoT）、和人工智能行业的光明未来。

潜在应用: 神经形态芯片
技术领域: 传感器芯片

赵炯
首席研究员

TRL 5
技术成熟度

物联网
适用行业



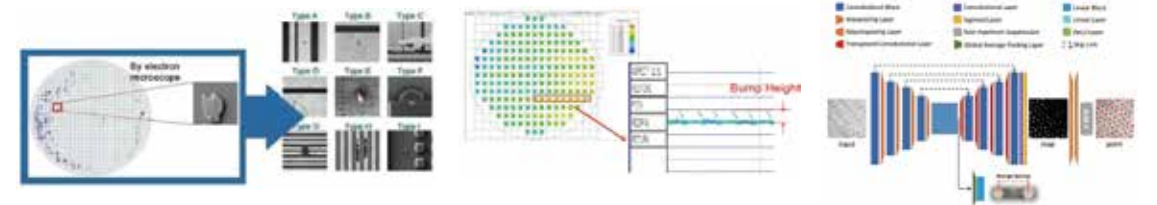
关键技术优势

- 1、材料结构可控

2、低成本
- 3、存算一体，低功耗

4、高运算速度

2024年我们基于人工智能技术开发了一套高噪音低衬度图像的缺陷自动识别系统，可以应用于未来半导体芯片生产和制造。



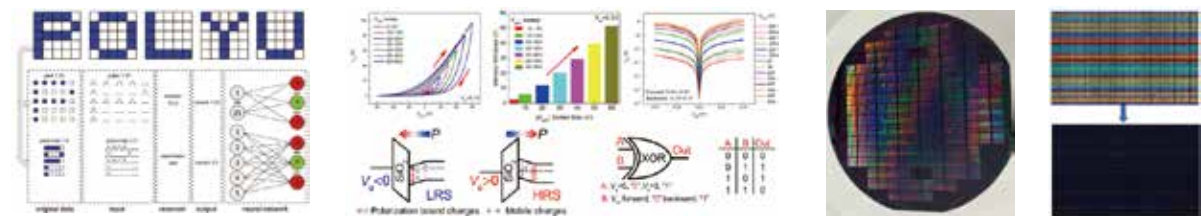
2024年我们配置了高性能计算服务器用于人工智能图像分析软件的开发。





●潜在市场

01 人工智能芯片，可应用于物联网或者其他智能传感设备（市场规模：1000亿元以上）



我们的部分原型器件和优异性能

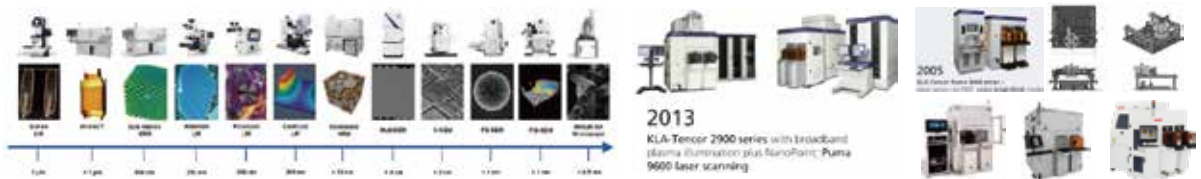
- 我们制造的人工智能忆阻芯片(memristor chips)，可以分析高噪音(high SN)图像；分析低衬度(low contrast)图像；进行模式识别；进行高速图像（视频）分析；进行多模态分析等。
- 我们所开发的二维材料和量子拓扑材料，具有低功耗，高速，循环性好，成本低廉等优势。

02 半导体晶圆装配和清洁设备（市场规模：100亿元以上）



用我们开发的的冰转移技术可以实现超净晶圆表面的制备

03 半导体晶圆前端，中端，后端缺陷检测设备（市场规模1000亿以上）



合作方



文伟松 助理教授 研究方向：自动驾驶，机器人，无人机，多传感器融合，SLAM，GNSS，AI，具身智能

- 香港理工大学无锡科技创新研究院智能交通无人系统研究中心主任
- 香港理工大学航空及民航工程學系助理教授
- 香港理工大学机械工程博士

中心主任
文伟松 助理教授

·凭借在城市峡谷机器人导航的 3D LiDAR 辅助 GNSS 定位方面的研究成果，获得了 TechConnect 2021 创新奖、2020 年导航学会 (ION) 最佳演讲奖以及 2019 年前海-粤港澳青年创新创业大赛香港赛区一等奖。

- 在 GNSS (ION GNSS+) 和机器人系统导航 (IEEE ICRA、IEEE ITSC，例如自动驾驶汽车) 领域发表了 30 篇 SCI 论文和 40 篇会议论文。开发的 3D LiDAR 辅助 GNSS 定位方法已被 Inside GNSS 等顶级杂志报道，并以卓越的知识转移获得了业界的认可。
- 入围Elsevier斯坦福大学全球前2%顶尖科学家榜单

智能交通无人系统研究中心

RESEARCH CENTER FOR AUTONOMOUS SYSTEMS IN SMART TRANSPORTATION

●展望未来

智能及交通无人系统研究中心将与无锡本地高新科技企业建立并展开紧密合作，推动科研成果共享，优势互补，进行突破性产业技术合作，合作培养工程博士。密切配合当地产业需求，开发基于无人系统多传感器融合的高精度定位与制图技术与产业化。同时孵化初创企业，推动行业技术革新。

- 科研方向 智能交通无人系统研究中心专注于智能化、无人化技术在交通领域的研发与应用
- 科研方向 致力于推动未来交通的安全、高效与可持续发展
- 科研方向 中心围绕智慧交通系统、无人驾驶技术、无人机技术发展应用、车路协同、人工智能等核心方向，开展前沿技术与产业化实践



●发展计划

- 转化智能交通自主系统研究成果，提供全面支持与资源，孵化初创企业。
- 深化与无锡及周边高新企业合作，将理论研究转化为实际应用，提高技术转化率，合作培养工程博士。
- 聚焦智能交通自主系统，安全可信多传感器融合，智能感知，具身智能前沿技术，推动关键技术创新，集中资源支持前沿技术研究。

聚焦成果转化

深化校企合作

推动前沿研究

合作方

01 三维激光雷达辅助全球导航卫星系统及非视距检测和校正方法

智能交通无人系统研究中心

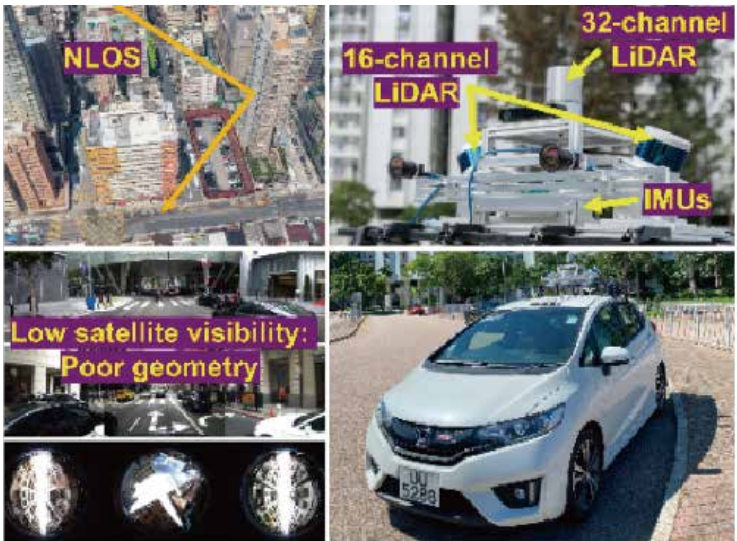
专利号

专利状态：已授权(美国)/已公布(中国、加拿大、香港)

US 12,123,961 (PAT-1390-US-NP) | CN 202210905688.2 (PAT-1390-CN-NP)

CA 3156087A1 (PAT-1390-CA-NP) | HK 42022066335.5(PAT-1390-HK-FPR)

本发明公开了一种使用卫星定位系统支持车辆定位的方法。该方法包括基于来自3D LiDAR传感器和姿态航向参考系统（AHRS）的3D点云实时生成滑动窗口地图（SWM），其中SWM提供用于检测和校正非视距（NLOS）接收的环境描述；将来自先前帧的3D点云累积到SWM中以增强3D LiDAR传感器的视场（FOV）；通过GNSS接收器从卫星接收全球导航卫星系统（GNSS）测量值；使用SWM从GNSS测量值检测NLOS接收；当在SWM中未找到反射点时，通过NLOS重构校正NLOS接收；并通过最小二乘算法估计GNSS定位。目的是提供一种减轻由静态建筑物和动态物体引起的NLOS的方法。



潜在应用: 无人驾驶、具身智能

技术领域: 卫星导航

文伟松
首席研究员

TRL 5
技术成熟度

机器人行业、卫星定位
适用行业

关键技术优势

- 1、显著减少在城市峡谷中由于卫星信号被阻挡或反射而引起的GNSS定位误差，以及由静态建筑物和动态物体引起的GNSS NLOS问题。
- 2、在具有挑战性的城市环境中实现更准确和可靠的定位，从而提高自动驾驶的安全性。
- 3、在城市环境中提供优于传统GNSS的定位精度。

02 用于城市峡谷中自主系统的3D 视觉辅助GNSS 实时动态定位

智能交通无人系统研究中心

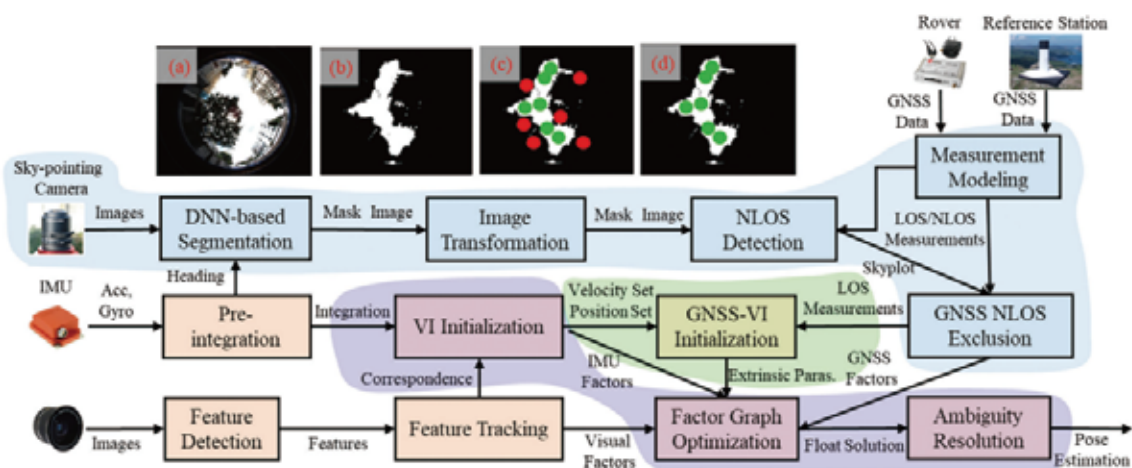
专利号

专利状态：申请中(中国、美国、加拿大、香港)

CN 202380033788.3(PAT-1442-CN-PCT) | US 18/856,932(PAT-1442-US-PCT)

CA 3247676(PAT-1442-CA-PCT) | HK 62024100104.4(PAT-1442-HK-FPR)

在利用全球导航卫星系统(GNSS)估计交通工具的位置时，由于导航信号经由从该GNSS到该交通工具的非视距路径，期望排除异常GNSS测量，但这导致失真的卫星几何分布。探索了在低矮视觉地标与健康但高海拔卫星测量之间的互补性，以改进该几何约束。惯性测量单元的测量、在该交通工具上的前视相机捕获的低矮视觉地标以及健康但高海拔的卫星测量经由在因子图中使用的系统状态滑动窗口优化而紧密耦合地集成。为了改进估计性能，系统状态的良好初始猜测是重要的。因此，基于在GNSS测量中获得的多普勒测量、双差(DD)伪距测量和DD载波相位测量的数据，同时估计了在滑动窗口内的速度集和位置集的初始猜测。



潜在应用: 无人驾驶、具身智能

技术领域: 卫星导航

文伟松
首席研究员

TRL 5
技术成熟度

车载导航、机器人行业、卫星定位
适用行业

关键技术优势

- 1、通过使用鱼眼相机和图像分割技术，实时排除非视距(NLOS)的GNSS测量，确保仅使用健康的视距内测量。这显著提高了定位精度。
- 2、集成了惯性测量单元(IMU)的测量、前视相机捕获的低矮视觉地标以及高仰角的GNSS LOS测量，通过因子图的滑动窗口优化，改进了系统的几何约束和姿态估计。
- 3、利用GNSS多普勒测量、双差(DD)伪距测量和DD载波相位测量，提供了系统状态的良好初始猜测，进一步提高了估计性能。



● 相关报道

TVB就低空经济 (LAE) 进行采访

TVB Finance, Sports & Information Channel

主题: LAE UAV Application
UAV Cleaning UAV 3D Printing
Smart Traffic Laws and Regulations
Report of EVTOLASIA

受访代表: 文伟松博士向TVB介绍低空经济

无人机清洗幕墙清洗展示

受访代表: 周伟雄博士向TVB介绍低空经济

本地研究中心: 香港信和 (ASFC)

TVB Video

明报就低空经济 (LAE) 进行采访

明報

學者就低空經濟基礎設施詳解

99.0%
97.5%

The project of 1:15-scale Building Cleaning is supported by Carbon Neutrality Funding Scheme 2023/24, HKD2,000,000

Supported By Communications and Public Affairs Office (CPA), Research and Innovation Office (RIO), and Campus Facilities and Sustainability Office (CFSO) of PolyU

信报就低空经济 (LAE) 进行采访

無人自主精準空中送貨

研究天上飛的、地上跑的、水裡游的機械人

Interviewed by Hong Kong 信報

RTHK就低空经济中无人机研究进展进行采访

RTHK 香港電台

Dr. Vincent Hong Kong TV Interview

Develop in the end-to-end industry of the LAE

Lab's Drones

● 江苏无锡当地合作

合作单位: SAIC Limited, Guangzhou Software Research Institute, MTECH Engineering Co., Ltd, Guilin University of Electronic Technology, The Hong Kong Polytechnic University, University of Calgary, North eastern university, Massachusetts Institute of Technology, RWTH AACHEN UNIVERSITY, DLR, Germany Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Chemnitz University of Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology, Nanyang Technological University

Hanhe HIKVISION 慧影科技



- 香港理工大学无锡科技创新研究院副院长【智慧感知与人工智能应用中心主任】
- 香港理工大学工业及系统工程学系教授 (09/2024 --)
- 香港理工大学电子计算学系教授 (07/2010 - 09/2024)
- 西安交通大学电子工程学士
- 澳大利亚拉筹伯大学计算机科学博士 | 法国外交部国际博士后(巴黎南大学)
- 荣获2016年瑞士日内瓦国际发明银奖

副院长兼中心主任
尤佳 教授

尤佳 教授

研究方向: 计算机辅助诊断 (CAD)、智能传感、医学成像、模式识别、生物特征计算与身份识别、多媒体系统, 大数据分析, 人工智能及应用。

- 2011年瑞士日内瓦国际发明特等金奖 | 2009年SPIE 医学成像 2009 视网膜病变在线挑战赛 (ROC'2009) 第二名 | 2003 & 2006: 香港工业奖
- 发表学术论文超过 300篇, 获得美国发明专利 3 项
- 2018 年: ISBA2018 IBM 最佳论文奖
- 2011 年: ICMLC 2011 Lofti Zadeh 最佳论文奖

智慧感知与人工智能应用中心

SMART SENSING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION CENTER

● 研究中心发展计划

- 项目落地与产业孵化
以重点项目带动产业发展和产业升级, 以产业升级带动科研方向和目标。
- 关键技术研发与应用创新
与相关行业专家学者进行深度实现科学研究、技术创新、行业应用多领域融合发展。
- 促行业升级转型、推规范标准建立
以技术产业化促进行业产业升级转型, 提质, 增效, 降本, 革新, 推动技术规范化和标准化。
- 人才培养
产, 学, 研, 用协同合作发展, 培养具备高行业契合度的、跨学科能力的专业产业发展人才、科学研究人才、技术应用人才。

● 展望未来

智慧感知与人工智能应用中心将与国内知名健康医疗机构、能源化工企业进行广泛合作, 深入研究应用场景和探索领域, 利用中心人才优势, 会同行业专家学者, 共同为行业领域的创新、提质、增效、降本贡献力量。



项目一: 智慧脑健康 项目二: 大规模地面光伏电站运维机器人 项目三: 全场景协作智慧运载系统

探索多学科领域的先进传感技术(如柔性可穿戴传感器件), 利用人工智能 (AI) 驱动的数据建模、分析和理解获取的大数据, 实现智能决策在不同领域的应用 (如智慧城市, 涵盖智慧医疗健康, 自主自适应机器人和智能综合管理等)。具体专注以下三个项目:

- 科研方向 智慧脑健康系统
- 科研方向 大规模地面光伏电站运维机器人
- 科研方向 全场景协作智慧运载系统

01 基于脑波监测的智慧脑健康监护装置和方法

智慧感知与人工智能应用中心

专利状态：拟申请

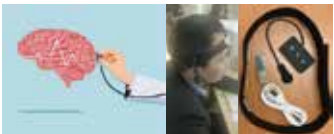
开发一种新的人工智能非侵入式脑保健互动平台,提高心理健康意识,预防抑郁,快乐生活。该系统提供多层次分析、定量评估和个性化监测等功能,操作简单,成本低,对用户、环境和时间没有任何特定要求。

潜在应用:精神疾病早期筛查,监测与预防、青少年潜能发掘与提升、全民心理健康行动计划落地方案
技术领域:医疗科技、人工智能

尤佳
首席研究员

临床研究 (TRL 7)
技术成熟度

医疗保健、教育、物联网
适用行业



关键技术优势

1、用于提取脑电信号的新型可穿戴柔性传感器头带。

2、用于脑电信号增强和脑功能分析的动态优化算法。

3、与认知能力相结合以人为本的多媒体互动软件,基于数据分析实现个性化脑健康评估。

4、通过深度学习和融合脑电波波形、脑图像、面部表情等多模块特征的时间序列来检测诸如抑郁症和痴呆症等脑部疾病的分层方法。

02 非侵入性糖尿病视网膜病变检测和监测装置和方法

智慧感知与人工智能应用中心

专利号 US 9,089,288 B2 (PAT-0675-US-NP)

专利状态：已授权

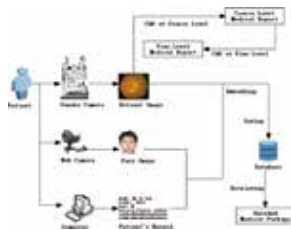
人眼不仅是心灵的窗户,也是健康的镜子。用眼观察世界,检查眼健康状况筛查并监测一些疾病。一种新型医学成像系统利用高性能眼底照相机对糖尿病视网膜病变进行非侵入式检测,并通过有效的无损数据嵌入提供信息安全和隐私保护。

潜在应用:眼科护理、智慧健康(医疗保健和远程医疗)、信息安全
技术领域:医疗科技、人工智能

尤佳
首席研究员

临床研究 (TRL 6)
技术成熟度

医疗仪器、医疗保健、信息技术
适用行业



关键技术优势

1、用于视网膜图像采集的高性能眼底照相机。

2、一种非侵入式检测糖尿病视网膜病变的新方法。

3、一种通过无损数据嵌入进行隐私保护和身份验证的有效算法。

03 全场景协作(Full Scenario Collaborative)智慧运载系统

智慧感知与人工智能应用中心

专利状态：拟申请

全场景协作(FSC)智慧运载系统由仓储信息系统与全自动作业机器人组成,可进一步分解为:1)整体方案设计;2)仓储场站综合智能信息系统;3)全自动作业(出库、输送、装车)机器人。实现全要素数字化,作业全程无人化、自动化。



潜在应用:智慧城市、先进制造、信息综合
技术领域:物流管理、人工智能

尤佳
首席研究员

实际应用系统开发 (TRL 6)
技术成熟度

交通运输、能源化工企业、物联网
适用行业

关键技术优势

1、全面实现场站信息化,数字化,智能化,自动化,四化合一。

2、全局可视化、流程透明化、工单自动化,业务执行与核验双流程,无差错、无风险。

3、数字化垛型编辑,可预制所有车型对应的垛型,前段自动识别车厢尺寸,自动匹配垛型。

4、大幅度提升装车卸车效率,单通道效率可达45T/h以上。

5、无耗材、可24小时不间断作业;核心产品技术可复制、可推广、可产业化。