

五、新一代信息技术



1、张量人机物智能技术研究

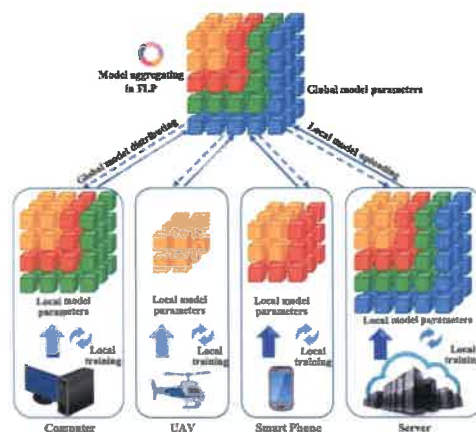
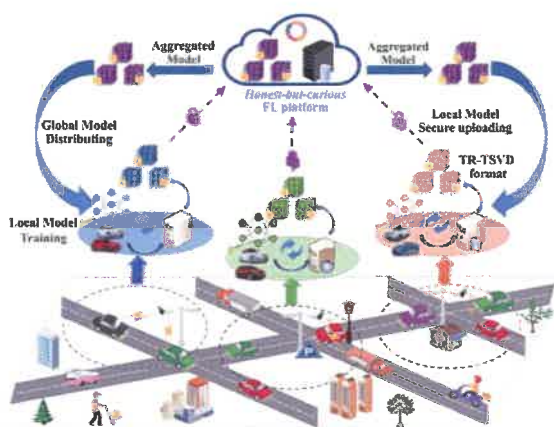


杨天若院士团队

国家海外千人计划
IEEE/IET/AAIA会士
加拿大工程院院士
加拿大工程研究院院士
科睿唯安全球高被引科学家
斯坦福全球前2%科学家
ScholarGPS全球前0.05%顶尖学者
ACM杰出科学家

●轻量化异构联邦协同计算技术

- 减少云边通信、计算及存储开销
- 满足异构设备资源自适应需求
- 实现云边大小模型协同优化
- 提升模型训练/推理速度



2、具身智能与机器人



徐明亮教授团队

国家杰青、国家优青
河南省政协委员
河南省大数据管理局首席专家
郑州大学科研院院长、二级教授



◎具身智能与机器人

- 航保人形机器人，可在复杂环境高效作业，减少人力需求
- 低成本“智安巡护者”机器人，用于校园、广场等多场景自主巡逻多模态重型AGV系列，用于战地、工业园区、物流搬运等场景



3、微纳机电系统技术研究开发



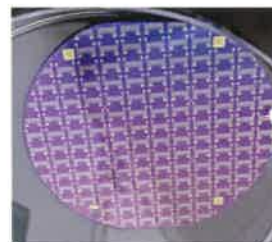
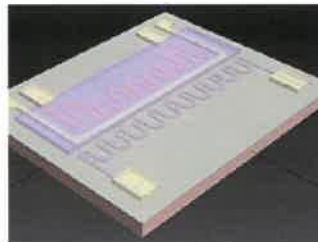
卫荣汉教授团队

国家级专家
 郑州大学力学学科首席教授
 主要从事微机电系统制造与
 应用研究



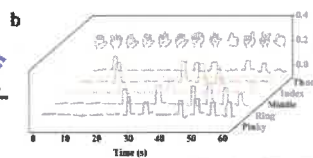
◎ 氢气传感器研发

- 实现进口氢气传感器国产化替代研发
- 关键性能指标卓越
- 达到国际先进水平
- 校企合作研发



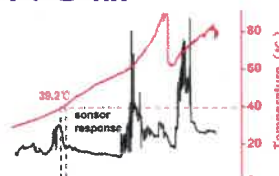
◎ 柔性传感器与可穿戴设备开发

- 针对可穿戴设备需求，开发新材料、新机制柔性传感器
- 生物兼容性
- 新材料
- 准确捕捉生理数据



◎ 适于锂电池热失控预警的气体传感器

- 超早监测到热失控阶段气体
- 先进算法助力热失控阶段精准判别
- 完成前期样机验证等工作



4、智能材料与结构力学



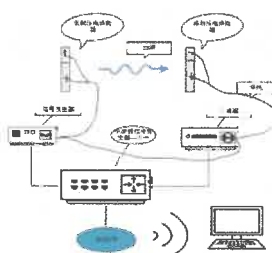
赵明皞/范翠英教授团队

器件结构设计及工程应用
多场耦合基本理论及结构
失效力学
微/纳器件和结构性能表征
方法与测试装备



● 自主知识产权的应力无损检测装备

- 测试精度：0.01ns
- 试样尺寸：宽度 ≥ 10 mm，厚度 ≥ 1 mm
- 粗糙度：Ra ≤ 1 mm
- 测试温度：-20°C ~ 100°C



● 极端环境下存储器防护技术及器件

- 突破灾备储存装置在电磁、高温、爆炸、火灾、热释电、火焰等传感器开发
- 冲击、深水、腐蚀极端条件下数据防护技术，打破国外技术垄断，形成具有国际竞争力的核距离达100米核心技术解决方案。



● 热释电、火焰传感器

- 第三代半导体材料、热释电材料开发与应用
- 热释电、火焰等传感器开发
- 抗干扰性提高40%，灵敏性提升20%，探测距离达100米



5、智能传感与化工安全



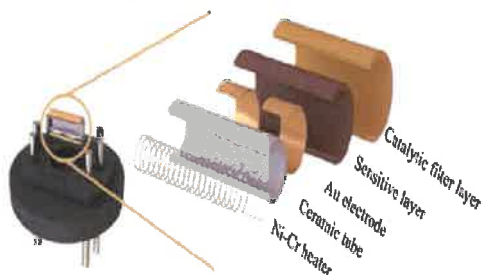
詹自力教授团队

国家智能传感器创新联盟委员
中国电子学会气湿敏技术专业委员会委员
河南省传感技术工程中心副主任



◎ 新型半导体气体传感器开发

- 抗有机硅中毒的H₂ 传感器及其制备方法 (CN114088779B)
- 抗有机硅中毒能力强
- 稳定性优异
- 灵敏度高
- 响应/恢复快
- 抗湿性能好



6、低维钙钛矿单晶及薄膜



李鹏伟副研究员团队

郑州大学学科特聘教授
河南省高层次人才
河南省优青



◎低维钙钛矿制备及光电器件应用

a

2D 钙钛矿

- 结构稳定性强
- 载流子传输性能优
- 抑制离子迁移能力强

性质
与
优势

1D 钙钛矿

- 高效发光
- 自陷激子发射 (STEs)
- 高缺陷容忍度

b

突破PSCs稳定性壁垒

提升器件PCE

稳定高效大面积光伏

应用

响应度增强

信噪比要高

光电探测功能化

7、人工微结构的量子物态调控



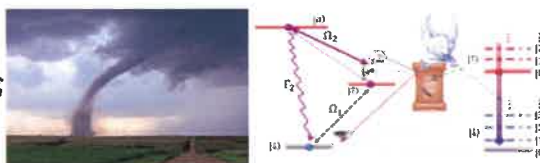
陈刚教授团队

二级教授
 国家杰青、优青
 国家重点研发首席科学家
 主要从事超冷原子和人工微结构的理论和实验研究



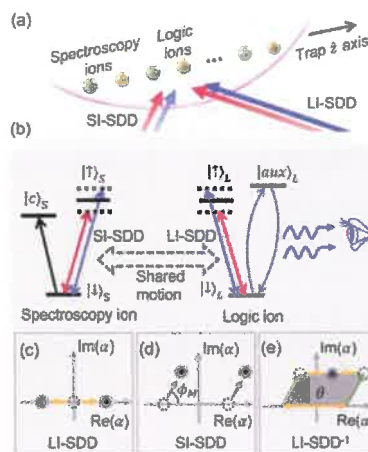
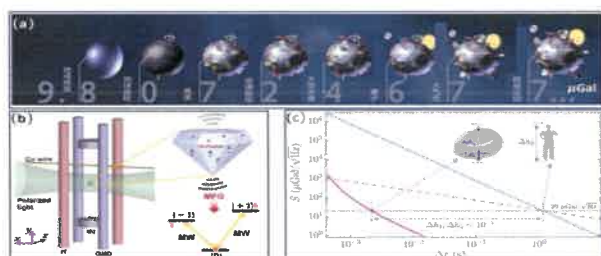
超冷离子量子系统实现量子信息热力学模拟

- 国际首次实验演示耗散-时间不确定关系
- 揭示了“变化的速度极限”
- 实验证实麦克斯韦妖调控的新型涨落理论
- 观测到了耗散信息约束的第二定律紧界



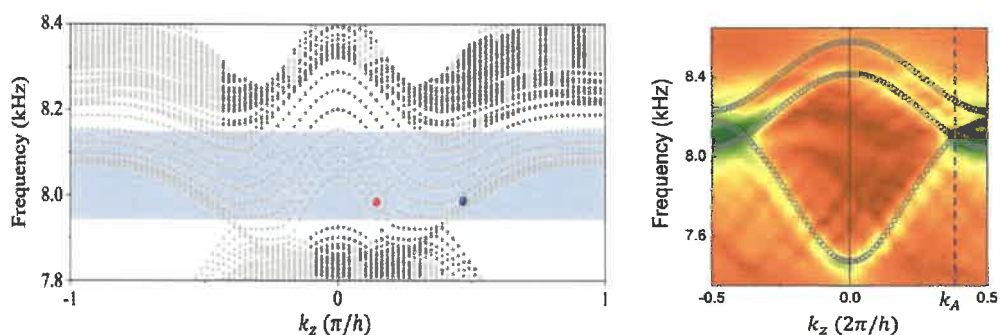
超高精度的量子增强精密测量

- 可拓展量子逻辑谱仪
- 提升光钟稳定度并确保
- 海森堡测量极限
- 绝对重力增强测量
- 5/6标度率超越标准量子
- 极限，趋近海森堡极限



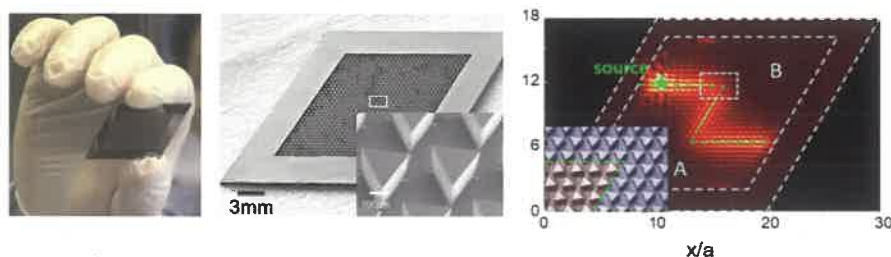
● 声学新奇量子物态观测

- 观测到Weyl点移动，证实赝磁场的存在
- 证实三维量子霍尔边界态的存在
- 证实三维全平朗道能级的存在。
- 国际上首次实验实现高阶拓扑半金属，并观测到了连接Weyl点投影的棱态
- 国际首次实验证实铰链态的三维鲁棒输运



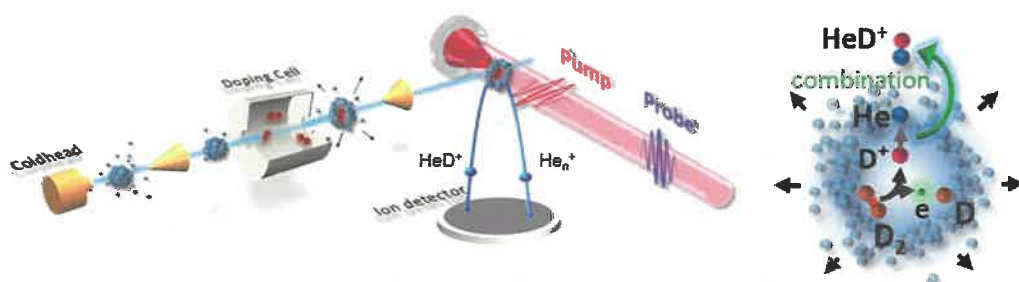
● 片上声波低反射传输

- 国际首次实现片上声学能谷拓扑态
- 揭示了声波能量低反射传输和反常分流的新机制
- 为新型声波导器件的研制提供全新的方案



● 超限实验条件下物理过程

- 超低温 (0.37K)
- 超强光场 ($> 10^{15} \text{W/cm}^2$)
- 超高时间分辨率 ($< 3 \text{fs}$)
- 超高空间分辨率 ($< 1 \text{nm}$)



8、电子信息产业用芯片

◎ 电子信息产业用半导体深紫外芯片

面向国家对汞灯替代光源的重大战略需求，开展国际科技创新合作，突破了氮化物半导体深紫外材料制备的关键技术难题，实现了半导体深紫外芯片集成，为保密通信、物联网和医疗等领域提供了环保节能的解决方案。

成果获中国政府友谊奖和河南省科学技术合作奖，外方合作者当选中国工程院外籍院士。



成果获中国政府友谊奖

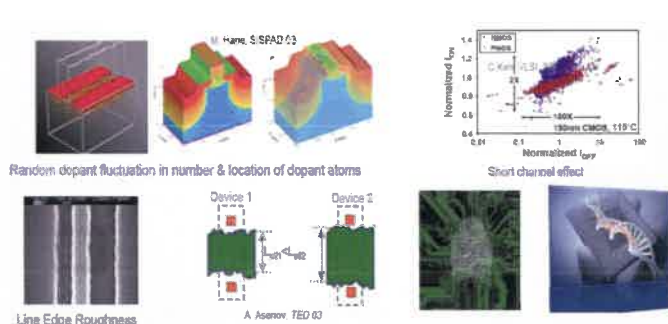


河南省科学技术合作奖

◎ 应用于物联网芯片的轻量级硬件安全技术

面向国家物联网安全与高端芯片技术自主的重大战略需求，突破了高性能低功耗PUF电路关键技术，研发出具有自主知识产权的创新型PUF IP核产品及配套应用解决方案，应用于多家企业的相关物联网芯片产品中，取得了良好的经济与社会效益。

成果获河南省科技进步一等奖。



PUF原理与应用



河南省科技进步一等奖

9、脑机接口应用

瞄准国家脑科学与类脑智能、脑疾病医疗产业的战略发展目标和国防应用需求，致力于阐明大脑工作机理，突破脑机接口关键技术，在神经康复设备、脑机接口应用等领域积累了一系列原创成果，助力河南经济发展。



开发了康复训练机器人，可实现颅脑损伤、肢体损伤病人运动能力的康复。



搭建了基于脑电信号的无损颅内压检测系统，已在郑州大学第一附属医院临床病人上完成了可行性验证。



开发了脑控康复机械手，具有意念控制主动康复训练模式、机械式被动康复训练模式、镜像康复训练模式等多种训练模式，具备操作简单、便携易用等特点。目前已经在郑州大学第一附属医院康复科进行了临床实验，结果显示该系统能够有效促进脑、手功能康复。

10、非晶氧化钼量子点及SERS芯片研发



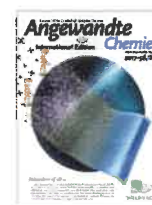
许群教授团队

二级教授
中国青年女科学家奖提名奖
日本化学会青年学者奖
中国化工学会超临界流体技术
专业委员会副主任委员



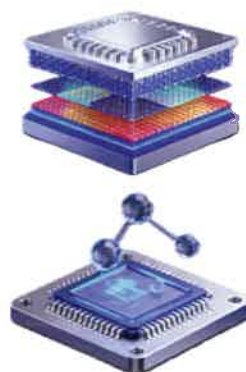
◎ 氧化钼量子点及SERS芯片

- 超临界二氧化碳制备量子点绿色技术
- 增强因子媲美贵金属经济、环境成本颠覆性降低
- 量子点溶液中试生产已完成



◎ 原子级掺杂及器件清洗

- 原子级均匀掺杂，降低阈值电压波动
- 高深宽比结构的零损伤清洗与瞬时干燥
- 提升器件封装良率(95%以上)

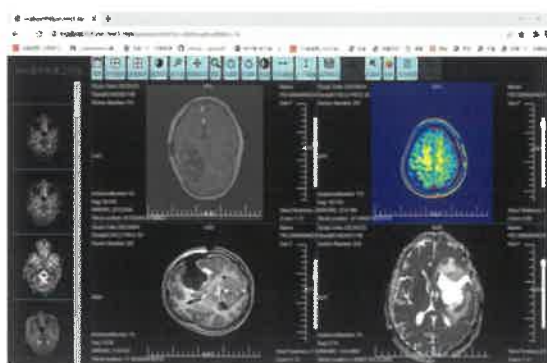


11、人工智能医学影像归档和通信系统

◎新一代AI-PACS诊断系统

面向临床医疗影像领域数字化转型需求，开发了具有自主知识产权的集放射、超声、病理等科室影像数据存储与辅助诊断为一体的医疗大数据产品，构建了“临床数据采集-研发技术-落地产品-临床验证-临床应用-反馈促进”闭环体系，功能和性能全面达到或超越了进口同类产品，取得了良好的经济和社会效益。

该系统已取得河南首家医疗器械独立软件注册证和生产许可证，相关成果还荣获首届高校成果创新奖等奖项。



智能诊断系统功能界面

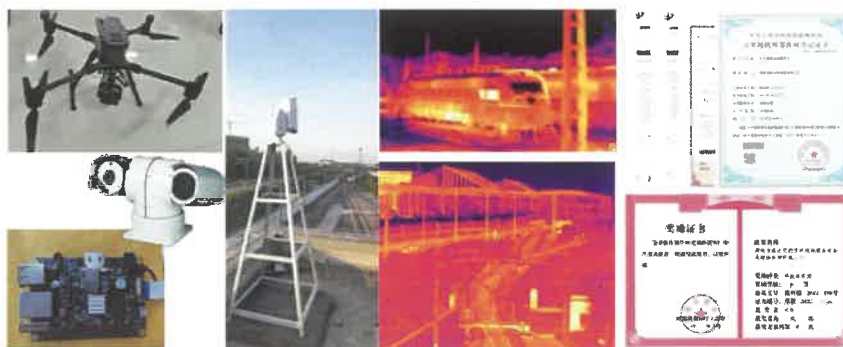


医疗器械生产许可证与获奖

◎空地协同轨道交通智能安全预警技术

立足我省轨道交通区位优势，面向轨交领域安全生产重大需求，融合无线通信、计算机视觉、边缘计算、无人机等新信息技术手段，自主开发出具有国际先进水平的轨交多光谱融合检测技术与空地一体化智能安全预警系统，在高铁线路上实现应用推广，有效解决了传统巡道检测技术效率低、成本高的问题，取得了良好的经济和社会效益。

项目获省市两级重大科技专项重点支持，成果荣获河南省教育厅科技成果一等奖。



系统模组与高铁线路检测应用现场

知识产权与获奖

12、数据安全与隐私计算关键技术研发



石磊教授团队

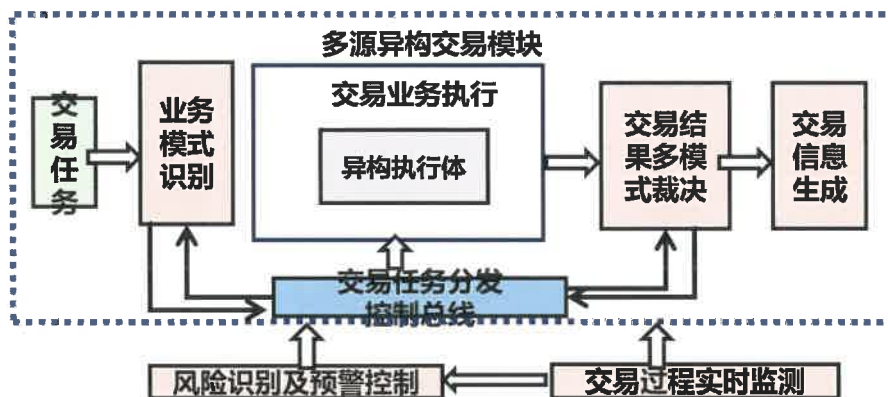
国家级创新人才
网络空间安全学院副院长
(主持工作)、二级教授
河南省重点学科带头人
嵩山实验室研究基地负责人



◎ 安全可信服务支撑环境构建

- 公共数据脱敏与隐私保护技术
- 分布式存储拟态化架构与关键技术
- 动态复杂环境下的交易风险识别技术
- 高可信高并发数据资产交易系统综合平台集成技术
- 基于工业视觉多模型协同的产品表面缺陷检测技术

交易系统安全保障体系



13、高性能与智能计算系统软件研发



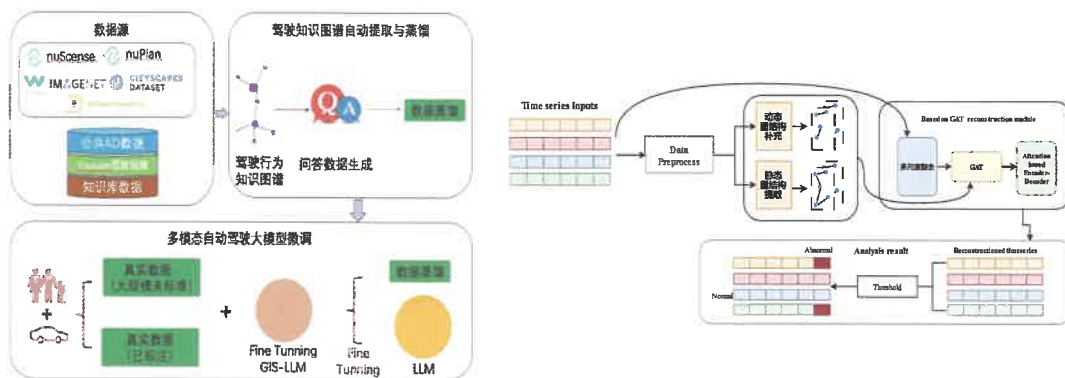
商建东教授团队

二级教授
省杰出创新人才
省高校杰出科研创新人才
国家超级计算郑州中心主任、
郑州大学计算机与人工智能
学院党委书记



● 大模型及资源调度

- 构建自适应深度学习优化技术框架，探索优化方法组合，推理速度提升20%。
- 形成多目标跨域协同资源智能调度新方法，资源利用率提升15%。
- 算力资源故障预测准确率96%以上。



14、网络安全测试评估平台及实训系统研发



张大龙教授团队

网络空间安全学院副院长

教授，博士生导师，中国计算机学会计算机安全专委会、
内生安全与网络弹性专委会委员



◎ 网络韧性测评平台及实训系统

- 信息系统网络韧性量化测试指标体系编制。
- 智能网联汽车模糊测试工具
- 智能网联汽车协议逆向及漏洞测试工具
- 信息系统网络韧性测试平台研发
- 适应各层次实训的网络安全实训平台



15、可穿戴心电人工智能服务平台



王宗敏教授团队

二级教授
国务院津贴获得者
中国指挥与控制学会医工结合专委会主任委员
互联网医疗与健康服务河南省协同创新中心主任



2023年河南省科技进步一等奖



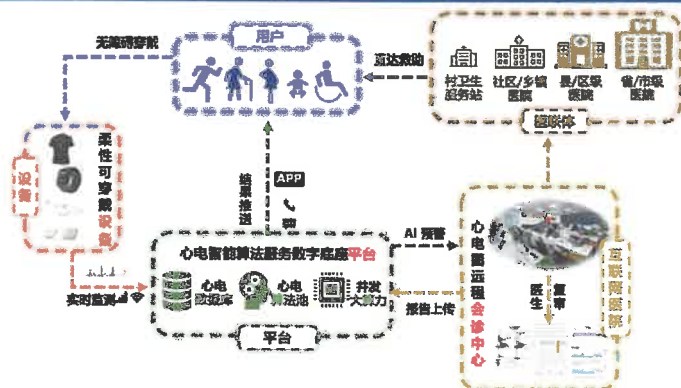
2024年国家工信部中国算力大会创新先锋奖



2025年中国互联网协会首届“AI领航杯”总决赛金奖

● 可穿戴心电人工智能服务平台

全生命周期、全龄、全天候、全场景心血管健康人工智能服务平台



与中国移动、中国人民解放军空军特色医学中心等单位深入合作。

16、基于国产化架构体系的边缘数据融合网关研发



曹仰杰教授团队

网络空间安全学院教授、博士生导师、物联网工程系主任
计算机体系结构专委
主要研究机器智能与人机交互、云计算与高性能计算等



郑州大学
博士



西安交通大学
博士



北京航空航天大学
博士



西安交通大学
博士



电子科技大学
博士



中山大学
博士



南开大学
博士



大连理工大学
博士



武汉大学
博士



清华大学
清华大学博士



● 基于国产化架构体系的边缘数据融合网关

- 高度集成化的芯片设计
- 异构数据处理和融合技术
- 自适应网络连接和通信协议
- 云-边-端一体化管理策略



17、网络安全隔离与信息单向导入设备（万兆级）



胡传平教授团队

网络空间安全学院教授、博士生导师

中国计算机学会计算机安全专业委员会常务理事

ACM中国常务理事

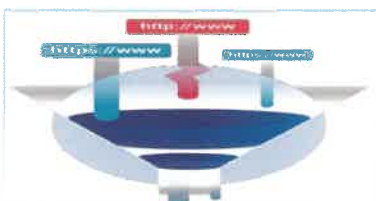
河南省网络空间安全协会理事长



◎信息单向导入设备

基于国产处理器和操作系统的万兆级单向导入设备，可在不同级别网络之间进行部署，提供高效、安全的数据隔离保障。

实现不同系统安全域之间的数据隔离与单向传输实现包括文件、邮件等多种数据按规则的高效传输具有URL过滤、Cookie过滤及文件病毒查杀等功能。



18、数据科学与人工智能驱动的新材料数智化设计



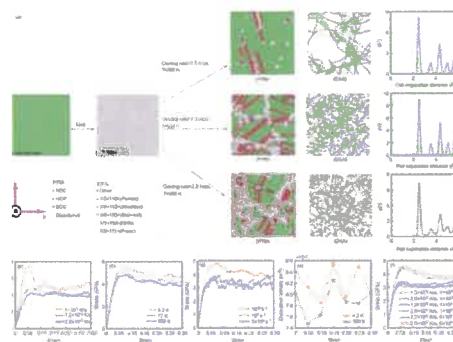
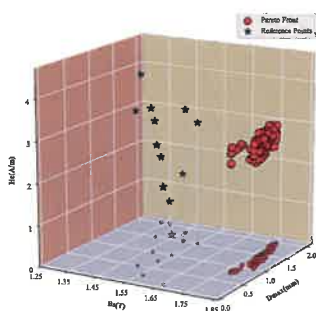
任景莉教授团队

国家重点研发计划“数学和应用研究”重点专项总体专家组专家；中国工业与应用数学学会常务理事；国家天元数学中部中心执行委员会委员。



◎ 高性能软磁非晶合金新材料

- 铁基非晶合金多目标成分设计
- 机器学习方法系统探究非晶合金塑性变形的控制机制
- 建立可解释的微观结构演化模型
- 开发的高性能软磁新材料用于新能源汽车用高速驱动电机



19、大模型内生安全机制检测与评估



YUN TEI 教授团队

郑州大学 网络空间安全学院特聘外籍教授
 中国人工智能协会智能传媒专委会委员
 中国计算机学会 (CCF) 多媒体专委会委员

大模型安全
防护技术

可控大模型
研究

输出内容治理
与合规体系

大模型安全检测与评估

- 内生机理认知与跨模态防御
- 指令微调、深度伪造检测等关键技术、提供全生命周期安全审计
- “攻-防-测”一体化自动化实验环境
- 实时阻断与精准溯源能力的智能监管系统

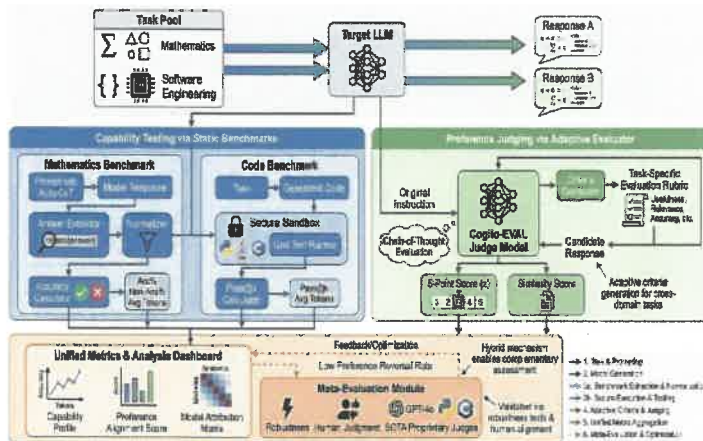
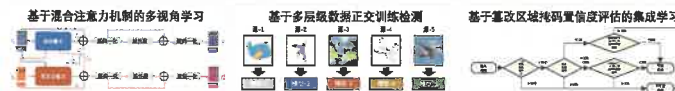


Figure 1. The Cogito-EVAL Framework: A Hybrid Approach Integrating Benchmark-Based Capability Testing and LLM-as-a-Judge Preference Assessment

大模型安全防护与测评综合平台

决策层研究方案：基于置信度评估的正文化视听集成学习 方案特色：从“互渗堆叠推理”到“正文联结决策”



模型层研究方案：基于聚集和分散的域泛化深度伪造视频检测 方案特色：从“伪造差异辨别”到“真实共性识别”



数据层研究方案：基于多元连续化篡改模拟的视听数据增强 方案特色：从“单一独立增强”到“多元连续增强”



多模态内容合规检测与可控生成系统

20、自适化远程医疗专家推荐方法与技术



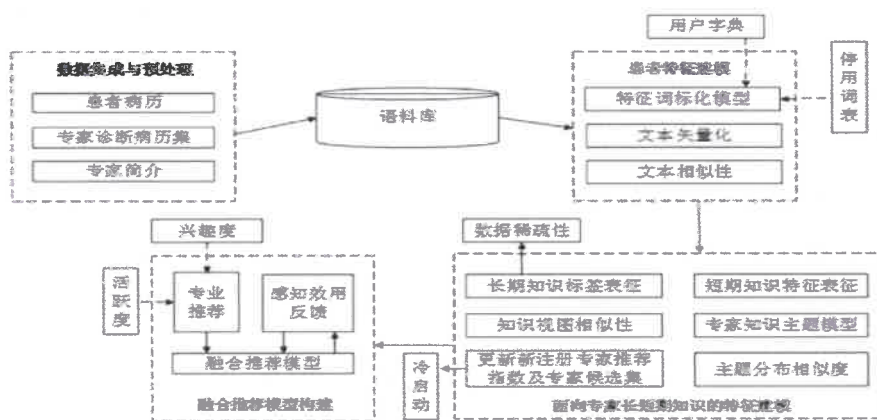
翟运开教授团队

河南省高层次领军人才
河南省高校科技创新人才
河南省智能健康信息系统国际联合实验室主任
中国卫生信息与健康医疗大数据学会理事



◎ 自适化远程医疗专家推荐方法与技术

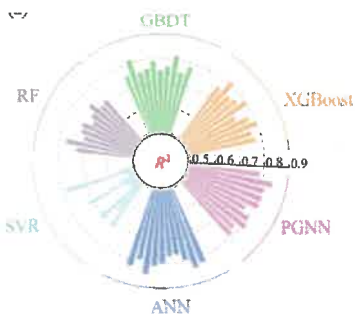
- 构建了具有反馈调节的自适应推荐模型
- 解决了远程医疗情境下的个性化专家推荐
- 解决了数据稀疏性和隐私保护问题
- 显著提升医疗效率、精准度和患者满意度



21、面向新材料设计的机器学习算法开发

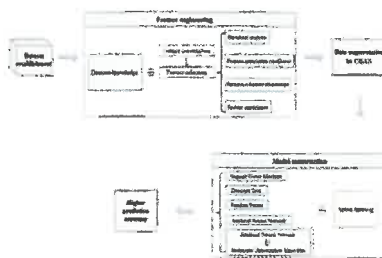
机器学习预测合金疲劳寿命

- 构建了机器学习模型预测多主元合金的疲劳寿命
- 提供了一种快速且低成本的方法来预测FCC多主元合金的疲劳寿命



高熵合金相结构预测

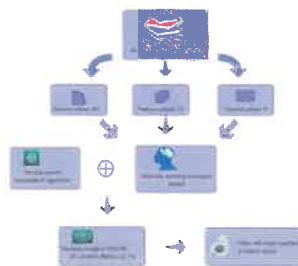
- 提出基于生成对抗网络和主动学习相结合的机器学习模型，可高效解决基于小数据集的高熵合金相结构预测问题。
- 提出信息融合新方法，解决不同机器学习模型冲突的预测结果。



辅助设计理想性能的高熵合金。

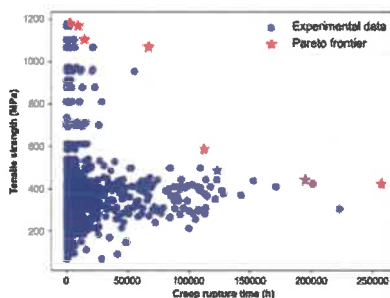
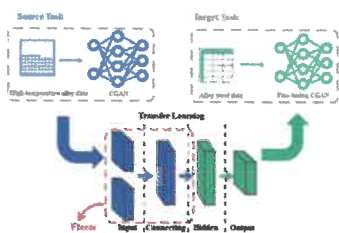
高硬度高熵合金成分设计

- 基于机器学习，提出了一种在Al-Co-CrCu-Fe-Ni体系中寻找具有高硬度高熵合金的设计策略，给出具有较高硬度值的高熵合金成分设计方案。



基于迁移学习的高温合金钢多目标优化设计

- 基于迁移学习，解决高温合金数据短缺问题。
- 多目标优化快速筛选成分。
- 降低材料研发周期和成本。



22、数据要素与数据安全团队



杨瑞仙教授团队

信息管理学院院长
河南省高等学校青年骨干教师
河南省教育厅学术技术带头人
河南省哲学社会科学创新团队负责人

团队成员

臧国全 郭少友 金 燕 毕崇武 孙 倬
耿瑞利 张凯亮 曹玲静 高晓宁 莫富传

● 数据要素治理与数据安全应对

- 数据要素政策全景分析
- 数据隐私风险计量
- 健康医疗数据要素价值实现
- 数据要素可信流通机制
- 面向农业、健康、科教评价场景 促进数据
- 要素价值实现与释放
- 面向数据全周期保障数据安全



● 数据要素市场发展水平测度

采用复合熵值法、Dagum 基尼系数、核密度估计以及方差分解法对我国数据要素市场发展水平及区域差异进行深入剖析

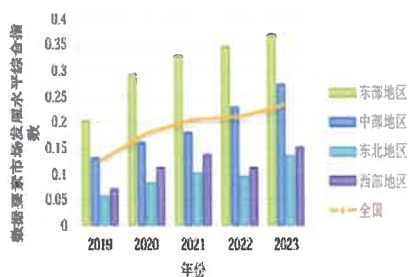


图2 我国数据要素市场发展水平时序演变趋势

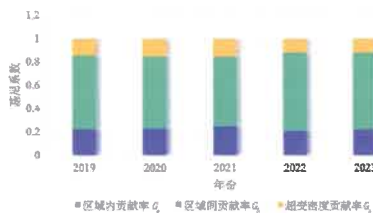


图3 Dagum 基尼系数贡献率

◎ 社交网络用户图像敏感数据计量

- 探究社交网络用户图像敏感数据计量方案
- 计量结果表明，个人财产信息数据隐私值最高，个人网络通信信息和个人医疗健康信息次之，个人识别信息和个人位置信息并列最后



图3 数据清洗示例

Fig.3 Examples of Data Cleaning



图4 数据增强示例



图5 图像识别示例

◎ 数据要素与数据安全团队

全国哲学社会科学工作办公室

2021年度国家社会科学基金重大项目立项通知书

立项编号: 2021ZD001

项目名称: 数字经济与实体经济深度融合的机理与对策研究

项目负责人: 杨瑞侠

全国哲学社会科学工作办公室

2025年度国家社会科学基金年度项目立项通知书

项目名称: 数据要素治理

项目编号: 2024GJ020400030

项目负责人: 杨瑞侠

证书

杨瑞侠同志在数字经济与实体经济深度融合的机理与对策研究项目中表现突出，特此颁发证书。

杨瑞侠