2025年度重大科技成果转化需求汇编

1. **“一盖致冷”高效被动降温材料**

**成果情况介绍：**在军委科技委创新特区项目支持下，针对户外装备和人员的无能耗降温需求，基于日间辐射冷却原理，研发了一类高效被动降温材料，包括辐射致冷织物和辐射致冷涂料。织物由高强度织物衬底和具有高孔隙率及多级宽孔径分布的光调控涂层组合而成，借助多孔结构和聚合物基材分别实现太阳光的强反射以及内部热量的强辐射，最终实现高效降温目的。辐射致冷涂料由功能型反射/辐射填料、成膜介质及其他多种助剂复合而成，借助填料的宽频谱反射能力及红外辐射能力，实现高效隔热降温目的。成果获授权国家发明专利7项，已完成小试，形成样机。

**成果主要性能指标：**太阳光反射率≥97%，紫外线反射率≥95%，中波红外反射率≥50%，大气窗口内发射率≥93%，降温20 ℃以上，冷却温度5‒15 ℃，辐射致冷涂料与金属板的结合强度≥5MPa，织物耐干摩擦色牢度4-5级，耐皂洗色牢度4-5级，白度97.2，防晒指数380+，耐腐蚀、耐老化性能突出。

**产业化目标及经济效益：**解决建筑及工业涂料量产、功能织物量产技术难题。建成辐射制冷涂料示范工程。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果

**成果完成单位：**国防科技大学

**联系人及电话：**王璟 13574854340

1. **一种多支路延时放电高压电源及放电方法**

**成果情况介绍：**本发明专利提供了一种多支路延时放电高压电源及放电方法，通过程序远程控制来实现多条放电支路的可控延时释能，可以替代传统的爆炸加载，为水下爆炸实验研究提供安全便利的动态加载装置。

水下气泡在医疗，清洁，船舶和军事等领域都有着重要的应用，清楚认识多个气泡之间的相互作用机理，对军事和民用的多个领域都有着重要意义。鉴于当前多电火花气泡实验研究中难以同时精确控制气泡大小和气泡产生时间的问题，自主研制了一种多通道可延时放电高压电源，每个支路的放电电压及延时放电时间均可以调节。基于该电源可以在水中产生多个不同大小及不同延时的气泡，为多气泡动力学研究提供了可靠的实验装置。

本专利通过集成多个放电支路，利用晶闸管来实现各条支路的可控放电，极大提高了放电延时的精度；通过光信号实现高压电爆炸电路和低压控制电路的电隔离，极大提高了操作安全性；通过计算机终端实现电源的远程控制，提高了系统便利性。本专利提出的多通道可延时释能技术可以替代传统的爆炸加载，为水下爆炸实验研究提供安全便利的动态加载装置。

本成果技术成熟度为6级，形成了样品和样机。本专利通过光信号实现高压电爆炸电路和低压控制电路的电隔离，通过计算机终端实现高压电源的远程控制，为高压电源的实际应用提供了双重安全保险。

**成果主要性能指标：**本专利提供一种多支路延时放电高压电源及放电方法，将多条放电支路并联集成到一起，并通过接收到信号后可以在0.2μs内导通的晶闸管来充当放电开关，通过调节电容器充电电压的大小来控制产生气泡的大小，从而将气泡大小和气泡产生时间差两个变量解耦。每个支路的放电电压及延时放电时间均可以调节，每个支路可延时的范围为1μs-10min，电压范围为0V-5000V。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决（突破）产品小型化、控制智能化技术难题，拓展技术在新能源汽车中的应用场景。

2、建成用户定制的柔性生产线，实现订单化生产。

3、作为实验设备，达产后新增产品销售收入500万元，税收85万元，利润75万元。如能实现在新能源汽车中的落地应用，将有更大的经济效益。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果

**黄健成果完成单位：**国防科技大学

**联系人及电话：**陈荣 15111054757

1. **分布式仿真支撑平台**

**成果情况介绍：**分布式仿真支撑平台主要组成包括 KD-RTI、KD-XSRFrame 和 KD-ModelEditor等工具软件。本成果的成熟度高，基于本成果技术开发的软件工具已经在多个国防型号项目中应用，同时成果提出的技术方法被作为国家军用标准进行推广应用，也证明了本成果的安全性。

本成果适用于基于 HLA 规范的建模与仿真应用开发，支持组件化建模与仿真的系统建设，可以根据相应的用户特色需求进行部分功能的少量定制开发就可以满足需求，成果推广前景广阔。本成果“分布式仿真运行支撑平台”打破了国外仿真软件长期占据国内应用市场的局面，已应用于军内外一百多家单位、各种类型的分布仿真系统研制中，涉及军事、航天、航空、船舶、电子等多个领域。

本成果获奖情况如下：军队科技进步二等奖、国防科技进步二等奖、军队科技进步三等奖各1项。

**成果主要性能指标：**KD-RTI是按照HLA标准规范自主开发的支持HLA分布仿真的RTI支撑框架软件，采用集中-分布式的体系结构，将大部分管理信息分布在成员的RTI本地部件LRC中，LRC采用异步I/O的多线程方式来处理成员与RTI之间的通信请求，通过使用LRC调用实现数据传输和查询功能可节省大量的运行时间，消除了系统瓶颈。同时在RTI中心服务器中保存了联邦信息的完整备份，用于向后加入成员提供所需的信息，各联邦成员的时间推进也由RTI中心服务器总体协调，从而维护系统运行的一致性。

KD-ModelEditor主要用于组件式联邦成员的组件建模，通过描述用户领域模型输入和输出（IPO，Inputting输出、Processing处理和Outputting 输出）相关信息，借助一定的规则实现与仿真平台的映射(即实现用户模型接口文件MDF与FOM文件相关信息进行映射)生成模型与平台的映射信息，隔离用户领域模型与仿真领域的耦合性，提高用户领域的重用性，并能够支持从 MDF文件自动生成仿真实体模型框架工程代码。

KD-XSRFrame是组件式成员运行框架，该框架是一个独立可运行的联邦成员应用程序通用框架，通过加载包含不同的模型组件的联邦成员资源包，构建不同功能的联邦成员，它是一个在 RTI之上的运行支撑平台，完成模型组件之间数据的交互，协调管理联邦成员内各个模型组件的运行。

**产业化目标及经济效益：**提供基于HLA规范的组件化建模工具和运行支撑平台，解决分布式建模与仿真应用开发复杂、重用度不够、扩展性差、国产化仿真运行支撑等技术问题。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**国防科技大学

**联系人及电话：**黄健 13973166586

1. **飞行器合成双射流增升与无舵面飞行控制技术**

**成果情况介绍：**自主知识产权的飞行器合成双射流增升与无舵面飞行控制技术既可显著提升飞行器升力，缩短飞行器起降距离，提高飞行带载能力，又可完全取代飞行器机械舵面，大幅提升飞行器操稳响应速度与隐身性，打破了沿用百年的机械舵面飞行控制模式，是新一代低空经济飞行器的核心关键技术。

在国家自然科学基金等项目支持下，历经20年持续攻关，国防科技大学流动控制技术团队发明了合成双射流主动流动控制技术，突破了合成双射流三次流推力矢量控制、机翼后缘加力环量控制、机翼前缘与中部涡系耦合控制等增升与无舵面气动控制关键技术，成功研制了合成双射流增升与无舵面控制飞行器，实现了低空经济飞行器260公里/小时飞行速度下三轴姿态操控。较国际领先的北约MAGMA无人机发动机引气射流飞行控制技术（2018年度国外国防科技十大进展）相比，避免了发动机引气导致的推力损失、停车失控、管路布置、阀门泄漏和热防护等问题，射流系统重量比减小50%，飞行速度提高1倍。将该项技术应用于某部某型无人机，获评价“可有效提高飞机升力系数，缩短起降距离”。相关支撑技术获2009年度全国百篇优秀博士学位论文奖、2023年度中国空气动力学会科学技术一等奖（发明类）、2024年度航空领域重大科技进展（高校唯一1项）。

**成果主要性能指标：**

1、合成双射流增升控制系统可实现起降阶段升力提升不小于20%。

2、合成双射流无舵飞行控制系统可取代机械舵面，实现飞行器三轴姿态操控，其控制效果可等效副翼舵偏20°、升降舵偏15°、方向舵偏20°。

3、合成双射流增升与无舵面飞行控制系统重量小于2kg，功耗小于200W。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决飞行器起降阶段升力不足的技术难题，显著提升未来低空经济飞行器的短距起降与带载能力。

2、解决飞行器机械舵面“破坏隐身性能、系统复杂、响应慢、大迎角控制舵效低”的技术难题，大幅提升未来低空经济飞行器的操稳响应速度和隐身特性。

3、建成年产5万余套的合成双射流增升与无舵飞行控制系统生产线。

4、达产后新增产品销售收入16000万元，税收2000万元，利润6000万元。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**国防科技大学

**联系人及电话：**赵志杰 18041360895

1. **多元复合电解质协同构建的高比能耐高温固态锂电池关键技术研究**

**成果情况介绍：**成果主要针对新质新域作战领域中新型军用装备对高比能、高环境适应性特种电池的发展需求，从固态电解质材料出发，基于“多相复合、协同增效”设计理念，发明了耐高温、高离子传导、机械性能优的“类三明治结构”多相复合固态电解质，利用无机电解质和离子液体的高温稳定性，从材料体系角度提升了电池的耐高温性能；利用多相协同传输机制，改善了正极侧传输动力学、提高界面稳定性，同时解决锂负极体积膨胀问题，制备出具有高比能、耐高温特性的固态锂金属电池，完成了高温工况下的匹配性试验评估和验证。

该成果已形成完整自主知识产权布局，累计授权中国发明专利4项，核心专利覆盖电解质结构设计、正极侧界面改性以及一种用于固态电池的金属锂复合负极的制备方法。该技术成熟度较高，已完成生产线的小试，开发出软包固态电池样品（能量密度435-480 Wh kg-1）。

**成果主要性能指标：**

**（一）固态复合电解质及批量化制备**

设计开发了三明治夹心结构固态复合电解质，结构两侧表面通过界面工程复合有机-无机固态电解质功能层，其中有机聚合物组分赋予体系柔性界面接触特性，无机组分提升电化学窗口（>4.8V vs. Li+/Li），并促进锂离子均匀沉积。

技术指标：

1、25℃条件下，离子电导率7.13×10-4S cm-1；

2、密度1.12g cm-3，较无机硫化物/氧化物固态电解质降低约35~63%，与商用液态电解液（1.2~1.3 g cm-3）相当；

3、具有较好的机械性能和较高的热安全稳定性等综合性能；

4、制备工艺方面，已实现实验室级连续小批量制备，可稳定产出15 cm×10 cm的标准化电解质膜，其厚度可根据应用场景在35~100 μm范围内精准调控；

5、依托企业级大型涂布设备，该材料体系成功通过卷对卷连续涂布验证，制备出厚度仅26 m、厚度一致性偏差<3%的百米级连续电解质膜产品。

**（二）高比能固态锂电池**

基于上述制备的固态复合电解质膜，匹配高电压镍钴锰-NCM811正极和锂金属负极，制备固态锂金属软包电池。

性能指标：

1、电池容量：≥5 Ah；

2、能量密度：430~480 Wh kg-1；

3、循环性能：50~100次；

4、120℃高温/弯折甚至裁剪等极端状态下均可正常充放电工作；

5、钢针穿刺，电池不爆炸、不起火、电压平稳、没有衰降；

6、90℃高温存储3h后，电池体积膨胀率可忽略不计，具有优良的高温工尺寸稳定和热安全稳定性。

**产业化目标及经济效益：**

1、突破高离子电导率、宽电化学窗口、高机械强度的有机无机复合固态电解质的大面积批量化制备；实现高面载高比能复合正极的快速锂离子传输和界面稳定优化研究；构筑局域化固态复合锂负极缓解金属锂的体积效应并实现均匀锂离子传输等关键技术问题。

2、研制的高比能、耐高温半固态锂电池可根据需求应用匹配于现有多种先进装备。其对于节约装备载荷空间，增强新型装备的技战性能和可靠性保障都具有重要价值。同时，其相关技术及产品，同样可广泛应用于电动汽车等民用市场，也具有非常显著的经济效益和市场前景。

**成果转化方式：**协商确定

**成果完成单位：**国防科技大学

**联系人及电话：**郭青鹏 18569539265

1. **超高速飞行器多物理场试验系统**

**成果情况介绍：**超高速飞行器多物理场试验系统是开展超高速飞行器气动力、气动热、气动光学、气动电磁学等试验评估的重要设备，由能源系统、供应系统、风洞系统、测试系统等组成。

各分系统已获授权专利15项，获国家技术发明二等奖1项、军队科技进步一等奖4项、军事技术发明奖2项、中国空气动力学会科学技术一等奖1项、中国发明协会科学技术一等奖1项。

已建成系列化试验系统，支撑国家科技专项、重大型号项目20余项，总经费超2亿元。全系统集成技术应用于南京航空航天大学某高超声速试验台项目（合同经费3850万元）。

**成果主要性能指标：**

1、开展高超声速气动力实验：马赫数1.5-15；

2、开展高超声速气动热实验：总加热功率100kW-100MW；

3、开展高超声速气动光学实验：波前测量分辨率优于0.1mm/pixel；

4、开展高超声速电磁学实验：可完成雷达透波与电磁特性测试。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决我国超高速飞行器多物理场试验技术研发与基础设施建设难题，支撑我国下一代超高速飞行器研制。

2、建成世界领先的超高速飞行器设计、测试、研制产业园区，力争使湖南成为中国下一代超高速飞行器创新中心。

3、2030年前，力争支撑国家空天领域重大项目不少于10亿元/年。

**成果转化方式：**协商确定

**成果完成单位：**国防科技大学

**联系人及电话：**赵玉新 13975134847

1. **大载重运输与投放无人机系统技术**

**成果情况介绍：**成果来源于科技部重点项目，围绕大规模运载、可控快速投放等任务，重点开展大载重运输与投放无人机系统技术攻关与系统研制。“大载重运输与投放无人机系统技术”采用双发前拉推进常规气动布局、高升阻比机翼设计、轻量化高强度复合材料机体结构设计、贯通式规整机舱设计、尾舱门装载/机腹舱门可控投放、高效活塞-螺旋桨推进匹配设计、低成本多冗余航电与控制等系统设计技术，成果形成过程取得了“大载重运输与投放无人机系统研制方案”一项技术秘密和“一种分段修正的气压高度估算方法”、“一种无人机自主滑跑回收航线的自动生成方法和装置”两项技术专利，形成大载重运输与投放无人机系统设计方案、制造工艺和集成测试方法。

1、“大载重运输与投放无人机系统研制方案”系统阐述了某型大载重运输无人机的总体设计方法、气动优化方法、机体结构/自驾仪/动力/电源管理/数据链/任务载荷等分系统构成方法、总装集成与测试方法等，所设计的无人机系统具有载重比高、自主短距起降、控制可靠性高、成本可控等技术优势。该无人机系统有望在通用运载与物资投送、低空支线物流、应急救援与森林灭火等多个应用领域规模化推广应用；

2、“一种分段修正的气压高度估算方法”针对固定翼无人机高空飞行过程中的实时气压高度估计问题，设计了一种融合卫星导航信息与气压高度信息的精确快速估算方法，能实现气压高度非线性特性的精确补偿与准确估计，满足无人机高空飞行过程中的高度精确控制需求；

3、“一种无人机自主滑跑回收航线的自动生成方法和装置”以大载重运输与投放无人机自主起降为目的，提出一种自主滑跑起降航线的自动生成方法，可以实现无需地面操作人员复杂操作的情况下，快速生成一条满足多种约束的起降航线，实现无人机的自主起降控制，提高无人机系统的使用效率与人机功效。

该技术应用方向明确，技术方案与路线可行，现已开展小批量试制，技术成熟度达到六级。该型无人机规模适当、预期批产价格竞争优势明显，在支线物流、应急救援等方面已经开展了前期的技术探索和验证，转化有望在短时间内形成系统产品。

**成果主要性能指标：**成果所形成的某型大载重运输无人机，起飞重量1.2-1.5吨，载重不小于500kg，机舱容积不小于4×0.8×0.8m3，起降距离不大于600m，巡航速度160km/h，航时不小于6h。

**产业化目标及经济效益：**

1、建成年产20台套的生产线；

2、达产后新增产品销售收入10000万元，利润2000万元。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**国防科技大学

**联系人及电话：**陈清阳 15173115173

1. **船载便携式海洋环境探测雷达**

**成果情况介绍：**船载便携式海洋环境探测雷达工作在C波段，采用了全固态技术和相控阵列扫描天线，相比于现有X波段测波雷达，具有雨雪衰减小、环境适应性强和抗风性能、系统可靠性高等特点。雷达重量轻、体积小、安装方便，易于、维护。雷达具有运动补偿的能力，可安装于移动船只和固定平台，实时获取海面风场、浪高、浪向、波周期和流速等海表面动力参数，适用于海洋环境探测伴随保障。目前已形成雷达系统样机，该雷达系统通过了海上船载试验验证，系统稳定可靠。

**成果主要性能指标：**

1、主要硬件技术指标

系统工作频段：5.1-5.5GHz;

发射总功率(峰值): ≤30W;

系统总重量(含天线): ≤10千克

外观长宽高（cm）： 30cm\*6.5cm\*45cm

2、探测指标要求

风 速：误差3m/s

流 速：误差25cm/s

波 高:范围0-10m，误差0.3m或测量值10%

波周期：3-20s，误差1s或测量值的10%

波 向：0-360°，误差小于15°

**产业化目标及经济效益：**船载便携式海洋环境探测雷达采用全固态小型化设计，突破了基于船载平台的运动补偿、基于多波束双极化的雷达海态提取等关键技术，具有便携式、抗风雪衰减、低成本、高精度等技术特点。该雷达可安装在舰船、民船、调查船、科考船平台、石油平台以及海岸，用于实时获取海面风场、浪高、浪向、波周期和流速等海表面动力参数。

投产后新增产品可替代现进口的海浪探测雷达系统，预计年销售30套，每套80万元，销售总收入2000余万元，税收500余万元，利润500余万元。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**国防科技大学

**联系人及电话：**艾未华 13814004679

1. **新一代芦苇基硬炭负极材料**

**成果情况介绍：**本成果创新开发芦苇基硬碳负极材料制备技术，攻克晶型转化、孔径调控、深度活化及表面修饰等关键技术。通过低温造孔-深度活化-晶型调控组合工艺，实现材料孔隙结构优化与电化学性能提升，制备流程涵盖破碎预处理、高温热解、球磨活化等全工艺环节。所制备产品克容量达310mAh/g以上，首效>88%，循环寿命超2000次，综合性能优于国内外同类产品，达到国际领先水平。

在知识产权方面，围绕硬碳材料及其制备的核心技术，申请了20余项发明专利，已授权10余项。构建了涵盖工艺、设备及应用的专利保护体系。

成果技术成熟度高，已完成实验室小试、扩大试验及中试，攻克核心技术难点，形成成熟稳定的工艺路线。现已建成千吨级芦苇基硬碳负极中试线，产品合格稳定。中试产品销售至鹏辉、盘古、豪鹏等知名企业并通过验证，具备规模化量产条件。

本成果研发团队在新型碳材料领域具有深厚积累，成果实现了从实验室研发到中试放大的全链条技术突破，为硬碳负极材料的产业化应用奠定了坚实基础。

**成果主要性能指标：**硬碳材料克容量≥310mAh/g

首圈库伦效率≥88%

全电池循环寿命超2000周循环容量保持率>80%

**产业化目标及经济效益：**

1、解决（突破）工程化技术难题。

2、建成年产5000吨的生产线。

3、达产后新增产品销售收入10000万元

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**张磊 15111172871

1. **微型智能脊柱穿刺机器人系统**

**成果情况介绍：**国际首创智能微型脊柱穿刺机器人技术平台，一款四自由度双轴并联叠加型微型脊柱穿刺定位系统，具有高精度和良好的稳定性，可由闭环控制系统实现对穿刺操作的实时反馈和精准控制。同步开发全新智能直观视觉导航技术，可快速实现对脊柱穿刺目标的精确定位，项目整体解决传统脊柱穿刺介入手术中存在的穿刺操作偏差和图像辨识效率低的问题。本创新产品小巧精致，成本低廉，非常适合基层医疗机构推广应用，且具备多临床专科拓展应用前景，未来市场前景广阔。

本创新项目核心设计内容目前已经申报国家发明专利4项，并且成功制作样机一套，顺利完成穿刺手术全流程模拟测试，基本符合小试生产要求，目前正在筹备全新视觉导航新技术设计和验证。项目整体依托中南大学湘雅二医院、中南大学机电学院、中南大学“极端服役性能精准制造全国重点实验室”和中国科学院自动化研究所人工智能团队进行医工合作和转化，本项目获得国家工信部2023年“创客中国”医疗器械创新创业大赛中部赛一等奖和湘雅医学院第四届医工交叉学科论坛大赛一等奖、第四届湖南省留学人员创新创业大赛三等奖等创新创业大赛荣誉。

**成果主要性能指标：**

1、定位精度：绝对定位精度0.15mm和重复定位精度0.03mm；

2、机械臂性能：四自由度、负载能力5kg，且在持续负载下位移小于0.5mm、反馈电机端精度0.05°、驱动器精度0.01r/min 、制动器响应时间＜100ms；

3、功能多样性：穿刺手术机器人不仅能进行脊柱外科穿刺介入手术，还可能具备活检、电极植入、药物注射、引流等多种功能，可供疼痛科、神经外科、肿瘤介入科等多学科适用性；

**产业化目标及经济效益：**

1、解决目前脊柱介入穿刺手术尚无微型穿刺机器人的市场缺口和临床重大需求，同时国内外首创提出全新的直观视觉导航新技术，解决目前脊柱手术机器人严重依赖国外高精度光学和磁导航核心元器件限制的技术难题。

2、建成年产300-500套微型脊柱穿刺机器人和相关手术一次性耗材的生产线。

3、达产后新增产品销售收入10000万元，税收万1000万元，利润600万元。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**江兴华 13637400609

1. **高速列车风挡系统材料结构一体化设计与应用**

**成果情况介绍：**本成果针对现有风挡系统设计，难以应对复杂服役环境耦合载荷作用的问题，开发了列车风挡系统材料-结构-流固-强度一体化正向设计技术；对国内多款型号风挡系统产品进行了结构优化设计；通过应用验证研究，解决了列车风挡系统材料-结构匹配、流固解耦、强度优化等技术难题。

评估不同风挡材料、结构形式及结构参数对风挡系统的影响，本成果采用基于模型搭建-试验校准的材料、结构等效参数模型，实现了稳定化低成本生产；建立了多款主流风挡系统的结构刚度及动力学仿真模型，进行了高效高精度全频域结构刚度-模态分析，明确了结构刚度与整体模态的匹配关系，提高了风挡系统的可靠性；采用基于流场降阶模型和结构模态叠加法，结合流场-结构高效映射技术，实现更高速下模态-流固-强度一体的高效正向设计；在达到精度要求的同时，大幅度缩短了风挡系统设计-试验-生产周期，可为风挡生产厂商节省经费30%以上。

**成果主要性能指标：**在达到精度要求的同时，大幅度缩短了风挡系统设计-试验-生产周期，可为风挡生产厂商节省经费30%以上。

**产业化目标及经济效益：**列车风挡是“卡脖子”A类核心部件，本成果突破了国内列车风挡系统设计与应用的技术瓶颈，建立了风挡流固耦合及隔声性能高效分析优化平台，提出风挡系统“刚度-模态-流固耦合”分阶段设计方法，可协助国内厂商研发时速350公里及以上风挡系统，打破了国外技术垄断，市场份额占比60%，经济效益为5.5亿元/年。本成果为国内新型列车风挡系统产品的选型、评估、自主设计提供了强有力的工具。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**林世权 15827579026

1. **列车车载式环境风监测系统**

**成果情况介绍：**本成果提出了一种利用圆柱表面压力计算风速风向的方法，通过数值仿真的方法对传感器外形进行了探索和创新设计，对传感器安装的位置进行了科学探索，最终开发出了一种新型的适用于列车车载实时风速风向测量的设备，能在列车高速移动、高温、高寒、雨雪、强电磁环境下稳定运行。实验结果表明，风洞实验条件下，传感器风速最大相对误差为4%，风向误差为4°，沙尘环境下风速误差为0.2m/s，降雨环境下风速误差为0.23m/s。

通过分析车载风速仪圆柱表面压力分布，研究车体、挡风墙类型、挡风墙高度以及列车分别在挡风墙区域上行和下行对风速风向测量的影响，建立列车/挡风墙/环境风耦合作用下车载风速与环境风速风向映射关系，建立列车在不同环境下运行时的修正函数集合。设计并开发车载式环境风监测系统，完成了车载风速仪上位机和下位机软件开发。通过GPS测量和记录列车运行位置信息，判定列车所在位置处的线路环境，同时选择风速风向映射关系集合中对应的公式对测量结果进行修正，在列车运行过程中实时显示和记录环境风速风向、列车运行速度、里程信息；列车运行速度测试准确率大于98%，风速测量准确性大于90%。

**成果主要性能指标：**实验结果表明，风洞实验条件下，传感器风速最大相对误差为4%，风向误差为4°，沙尘环境下风速误差为0.2m/s，降雨环境下风速误差为0.23m/s。

**产业化目标及经济效益：**列车在高速运行时，极易受到外界因素影响，威胁列车运行安全，其中环境风是重大影响因素之一。环境风过大或者发生突变，会使得列车发生剧烈晃动，甚至可能导致列车脱轨或倾覆。特别是在我国西部风区，西南沿海及海南环线，随着列车运行速度的提高，列车运行安全性受到极大地威胁，虽然现有固定式风监测系统很大程度上降低了大风导致的列车事故发生概率，但仍存在监测盲区。本成果能够弥补现有风监测系统的缺陷，可大幅度提高列车运行的安全性。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**林世权 15827579026

1. **列车轮轨力在线监测系统**

**成果情况介绍：**针对列车轮对结构复杂且高速旋转、轮轨力难以实时测量的问题；本成果基于数字无线通讯协议与轮轨接触有限元分析方法，开发了轮轨力轨旁与车载监测技术，实现了轮轨力的准确在线测量。

本成果利用剪力法开发了轮轨力的轨旁测量技术，并开发了轮轨力加载标定系统，可实现轨旁测量系统的现场标定，标定精度不低于满量程的5‰。该轮轨力轨旁测量技术已在机车车辆动力学测试实验中得到了验证，测量误差不超过1kN。同时，通过轮轨接触有限元分析，获得了轮轨横向力与垂向力的轮辋应变敏感点，以及轮轨力与轮辋应变的映射关系，建立了应变片组桥方法；采用Zigbee数字无线通讯协议开发了车载轮轨力测量系统，横向力测量范围为0~100kN，垂向力测量范围为0~200kN，可实现轮轨力的10kHz采样，误差不超过满量程的5%。

**成果主要性能指标：**横向力测量范围为0~100kN，垂向力测量范围为0~200kN，可实现轮轨力的10kHz采样，误差不超过满量程的5%。

**产业化目标及经济效益：**本成果可广泛应用于普速、高速与地铁列车的动力学性能与安全评估。我国轨道交通装备行业市场规模达到9000亿元，铁路运营总里程达到15.5万公里，该技术在轨道车辆的开发设计与运维方面，具有广阔的应用前景。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**林世权 15827579026

1. **智能隧/矿道喷浆台车技术**

**成果情况介绍：**针对隧道/矿道喷浆机械臂喷浆过程中遥控操作动作复杂、施工环境危险恶劣、隧道喷涂表面平整度难以把握等问题，本成果研制了基于工人喷浆经验学习的智能喷浆机器人，牵引喷嘴末端的人工遥控器简易操控喷浆，以及能满足水电站环境、隧道环境、矿山隧道环境的无人操控喷浆，形成无人操控、人工辅助的智能喷浆技术，攻克隧道场景下的感知、决策、定位、轨迹规划和喷浆机械臂控制等关键技术难题，确保喷浆平整度、减小混凝土反弹，实现从施工轻松简易化、到少人化、最终到无人化。

**成果主要性能指标：**攻克隧道场景下的感知、决策、定位、轨迹规划、以及喷浆机械臂控制等关键技术难题，确保喷浆平整度、减小混凝土反弹，实现从施工轻松简易化、到少人化、最终到无人化。

**产业化目标及经济效益：**雅安-林芝段总投资3198亿，10年工期全长1011km，隧道72座共838公里，桥隧比95%，凿岩和喷浆的工况危险、易发事故，环境恶劣，易发职业病，用工难、人工费高，亟需研发智能化凿岩和喷浆设备，在进口设备不允许进场的前提下，本技术解决行业痛点，能将工人从危险恶劣环境中解放出来。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**龚逸仙 18816798519

1. **柔性可调频溅射电源**

**成果情况介绍：**可实现柔性调频的溅射电源，包括瞬态能量平衡型电能变换系统以及自适应虚拟阻抗控制策略，适用于新一代半导体与集成电路、功率半导体在内的真空表面处理技术，可有效促进湖南省“4×4”现代化产业体系发展，打破进口垄断，突破产业链“卡脖子”难题。

专注于柔性可调频溅射电源研发及推广应用，本项目申请发明专利与计算机软著共8项。经多年潜心基础研究，共发表学术论文5篇，均为高被引文章。

目前已经在湖南红太阳新能源科技有限公司工信部光伏智能制造示范车间完成试样并运行超过一年，并通过湖南省电子信息产业研究院的质量检验，符合CNAS与赛宝标准，成熟度高。各项指标均优于美国AE与德国TRUMPF同类型产品，且能够智能识别电弧。部分共性技术研究曾获得国家重点研发计划战略性科技创新合作重点专项与长沙市“揭榜挂帅”重大科技项目资助。

**成果主要性能指标：**柔性可调频溅射电源总体性能指标如下：

1、产品重量：溅射电源仅为53kg(进口产品分别为100kg)，整体设计紧凑，便于系统集成和安装运维；

2、整机效率：电源整机效率92.7%(进口产品为91%)，显著提升能效，降低运行成本；

3、电弧响应时间：溅射电源电弧响应时间仅63.4ns(进口产品为100ns)，单位时间硬弧发生次数0.46(进口产品为0.89)，可快速抑制异常放电，保障工艺稳定性，提升设备可靠性；

4、输出调整时间：溅射电源满载输出调整时间160.9μs(进口产品为200μs)，放电能量更快速准确响应工艺需求；

5、输出功率控制精度：溅射电源输出功率控制精度<40W(进口产品为<60W)，电源控制精度更优。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决化合物半导体沉积与刻蚀在真空环境下国产装备难以实现纳米级表面构效的技术难题。

2、建成年产2000台的生产线。

3、达产后新增产品销售收入超8000万元，税收超450万元，利润超1200万元。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**邱文辉 15574951603

1. **智能化医用多功能脊柱康复设备**

**成果情况介绍：**该套产品包含颈椎康复设备、胸腰椎康复设备、腰椎康复设备三个系列，适用于颈肩腰腿痛、脊柱退变、脊柱骨折、脊柱骨质破坏等脊柱常见病的保守治疗及术后康复治疗。它基于人体结构学理念设计，具有支撑、固定、牵引、矫形、理疗康复多种功能，可自由搭配，通过移动APP和蓝牙无线连接深度匹配数字化调控和智能化调控模式，操作简便，人群覆盖面广，目前国内外尚无同类型产品上市。根据产品智能化水平不同，分为普通版、中端版、高端版三个款式，销售定价由低至高，以满足不同人群的需求。该产品已申请13项知识产权，其中2项实用新型专利授权，3项软件著作权授权。项目团队通过委托加工、技术合作的形式，由第三方企业研制出粗样，尚需在产品优化、性能测试、智能化赋能方面进一步研发。该产品曾获国家工信部/药监局人工智能医疗器械创新任务揭榜项目、长沙市重点研发计划的支持。

**成果主要性能指标：**研发中，暂不公开。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决脊柱疾病患者“花大钱难买好支具”的现实难题，突破脊柱支具的智能化和数字化调控技术瓶颈。

2、获批二类医疗器械备案证，建成年产不少于1万件的生产线。

3、达产后首年新增产品销售收入5000万元，毛利润率超过30%，净利润率超过15%。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**孙芝城 18390910364

1. **高稳定高利用率锌合金负极及其连续化电沉积工艺**

**成果情况介绍：**本项目针对目前锌箔负极的应用难以满足储能领域的需要，从根本上解决锌负极稳定性和规模化制备等关键难题，摒弃产率较低且效果甚微的单槽沉积，研究品质可控，差异化小的连续化叠层沉积技术体系。本项目首创性开发电沉积锌合金负极制备技术，首创性完成连续化叠层电沉积工艺体系设计。形成相关发明专利2-3项，联合湖南裕能新能源材料股份有限公司、湖南高锌储能科技有限公司等大型企业共同研发，开展产业化应用。

**成果主要性能指标：**

1、锌合金负极制备。开发具有最优（002）取向的锌锡、锌铟等锌合金负极制备技术2-3项，其中锌合金负极中锌单晶面相对极密度（RTCs）达到50以上。

2、连续化叠层电沉积工艺体系设计。针对沉积目标锌及锌合金的特性，精准验证工艺指标，实现连续叠层电沉积工艺装置设计。相关设计实现沉积层均匀且连续接触良好。

3、电池组装工艺优化研究。制备锌合金负极在80% DOD条件下稳定循环1000小时以上；借鉴锂离子软包电池的标准组装工艺，优化正极材料涂布和叠片、电解液注液、电池封装和化成等工艺，组装安时级锌钒软包器件，其循环1000次容量保持率不低于70%。

**产业化目标及经济效益：**

1、项目产业化目标及预期实施成效

针对目前水系锌离子电池锌负极副反应严重、利用率较低等难题，凝练“一体化制备高稳定、高DOD、高（002）晶面取向锌合金负极的核心技术”、“连续化沉积装备的设计”、“安时级锌钒电池软包器件的制备与工艺优化”三个重要科学问题。预期3年内设计开发电沉积锌合金负极制备技术2-3项，要求为锌锡、锌铟合金负极中锌单晶面相对极密度（RTCs）达到50以上；设计连续电沉积工艺体系1套，预期可单次连续沉积制备3米及以上沉积层，沉积层均匀且连续接触良好；制备高（002）取向锌合金负极在80%DOD的苛刻条件下稳定循环1000小时以上，开展锌钒安时级软包电池组装工艺优化，要求为循环1000次容量保持率不低于70%。

2、经济社会效益

项目围绕连续电沉积技术制备锌合金负极产业链进行研究，首创地设计品质可控、差异化小的连续化电沉积关键技术路线，掌握一体化制备高稳定、高DOD、高（002）晶面取向锌合金负极的核心制备技术，申请成体系的关键材料和技术保护专利2-3项，创建锌负极电沉积制备技术的专利池，为本研究从实验室走向产业应用提供保驾护航。项目充分体现自主创新，预期建立完善的结构-功能一体化锌合金负极材料制备与成分设计理论体系，形成成熟的锌负极材料制备与连续沉积新技术的设计，同时建立庞大的高（002）取向锌合金“成分-结构-性能”数据库。项目研究成果为未来更高指标的锌合金负极材料的研发提供基础，推动锌电产业化落地湖南地区，是具有科技创新的前瞻性突破。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**张楠 13142013297

1. **NASICON型固态电解质及其固态电池关键技术研发**

**成果情况介绍：**本项目主要基于 NASICON 型固态电解质，通过制备技术的控制获得高致密度(相对密度 96%以上)NASICON 陶瓷;通过掺杂、取代和复合等技术进一步改善 NASICON 陶瓷电解质的离子电导率:通过界面修饰和分散、粘结技术，解决固态电解质应用中的工艺问题;同时，基于改性的固态电解质设计并组装 LiiFePO 固态锂金属电池，优化电池结构，测试电池综合性能,为氧化物固态电解质成功应用于高能量密度金属电池提供可行性方案。项目面向未来电化学能源市场发展需求，立足于最具代表性的固态电解质和锂离子电池电极，解锁固态电解质导电性和固固界面问题,推进固态电解质在固态锂金属电池中的应用。

**成果主要性能指标：**制备的 LATPI电解质片具有高的致密度，其离子电导率达到1.7x10-S/cm。针对 LATP 在固态电池中应用时的界面接触问题，采用离子导电聚合物 PEO 作粘结剂，通过粘结技术，实现了电极与固态电解质片一体化方案，Li/LATPILiFePO,全固态电池的阻抗从 274719减小到 6039，在0.1C条件下放电的比容量达到 154mAh/g。同时在 PEO 粘结层的保护下，固体电解质与金属锂界面的稳定性也得到了极大提升，电池在03℃条件下可稳定循环超过 100 圈。该固固界面粘结技术对于克服固态电池的界面问题，推动固态电池的发展具有重要意义。

**产业化目标及经济效益：**本项目选择采用NACISON型固态电解质与Li/LiFePO 体系搭配，设计、制备锂金属固态电池，可能是现阶段固态电池领域最经济、安全有效的一种方式。尽管固态电池的技术门槛相对较高，但考虑到全社会对于高安全、高能量密度储能技术的强烈需求，以及全球资本对固态电池研发技术的重视和投入，早日布局进入该领域，积累相关技术，对地方产业在高新能源领域抢占至高点，取得突破，为社会发展做出更大贡献具有重要意义。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**张楠 13142013297

1. **新能源电池充放电控制及检测**

**成果情况介绍：**本技术集中于新能源技术领域，具体涉及电池充电技术、燃料电池备用电源的热管理、电池均衡控制技术的集成应用。代表了能源传输和电池管理技术的最新进展，旨在提升能源效率、优化电池性能和增强充电设备的多功能性。

**成果主要性能指标：**

1、涉及无线充电领域，提出了一种多线圈电池无线充电装置的设计与控制方法，通过多回路拓扑结构、无线充电、PI与扰动观察等技术，减少变换器整体结构的复杂性，提高充电效率和灵活性。

2、能源管理和热控制领域，提供了一种变电站燃料电池备用电源热管理系统，包括燃料电池电堆、过滤器、主冷却回路水泵等结构，具备电堆升温、电堆散热和电堆辅热三种运行模式的控制方法，解决了燃料电池长时间运行时的散热问题和低温环境下快速冷启动的问题。

3、电池均衡控制技术，提出了基于无线功率回馈的单接收线圈电池均衡控制系统及其控制方法，能够在不牺牲有线输出电压的情况下，实现电能的无线回馈，提高系统的灵活性和效率。

4、有线和无线充电技术，提供了一种多输出充电装置的控制方法，通过调节PWM控制信号的占空比、开关频率和扰动系数实现有线和无线两路以上输出的电能控制，提高了充电装置的灵活性和适用性。

**产业化目标及经济效益：**全球燃料电池备用电源市场正经历显著增长，中国2023年市场规模达到25.81亿元人民币，预计到2029年将增长至67亿元人民币。电池充放电技术作为锂电池生产中的关键环节，其市场前景和规模预测显示出强劲的增长势头。

**成果转化方式：**协商确定

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**綦若伽 15802648920

1. **半导体生产用电力电子设备制造技术**

**成果情况介绍：**中频电源和射频电源主要应用于半导体及泛半导体装备。在半导体及泛半导体设备电源制备技术方面，重点开展了电弧快速检测与精确识别、电弧能量动静态综合抑制等关键共性技术研究。

开发了工艺效果-电源参数通用匹配方法、电弧精准快速识别与灵活抑制技术、射频电源电路参数精确提取与可靠性设计等新方法新技术，突破了半导体工艺设备用射频电源射频主开关管电压应力过高、匹配网络高效热管理效果欠佳等关键技术瓶颈。解决了传统电源研发过程中依赖反复迭代以适配工艺要求而导致的设计周期长与研发成本高等问题，该技术有利于减小电弧对负载的损害，实现动静态电弧能量综合管理。

**成果主要性能指标：**应用该技术开发了二款半导体设备电源：中频电源、射频电源，中频电源现已完成部分产品定型并应用于电池镀舟镀膜生产工艺，较现有产品具有输出频率更宽、转换效率更高、膜厚更均匀等优势，具备了产业化转化条件。射频电源已完成样机研发，但尚未完成产品定型。

**产业化目标及经济效益：**围绕半导体电源生产领域，进一步培育高价值专利，完善成果专利布局。进一步完善电源样机功能，寻求校企合作机会，推动成果落地转化。

**成果转化方式：**协商确定

**成果完成单位：**中南大学

**联系人及电话：**綦若伽 15802648920

1. **基于5G和GIS技术的急救医学装备协同服务平台系统**

**成果情况介绍：**本成果获得了国家紧急医学救援基地、湖南省自然科学基金和长沙市软科学项目支持。成果开发的基于5G和GIS技术的急救医学装备协同服务平台系统，在通信层，整合包含 5G 通信模块，用于实时传输急救现场的高清视频数据、患者生命体征数据及医疗影像数据。在GIS 层，包含地理信息处理模块与定位模块，用于获取急救车辆、患者及医疗资源的地理位置信息，用于对所述地理位置信息进行处理并在电子地图上呈现，且能基于交通信息规划最优路径。在数据层，包含数据存储模块与数据检索模块，实现对存储数据的快速调取；在应用层，包括指挥调度系统、车载急救系统、医院协同系统及公众辅助系统，用于基于通信层与 GIS 层信息进行急救资源调配；车载急救系统用于采集患者生命体征数据并上传，且支持远程会诊；协同系统用于接收患者信息并提前准备接诊和公众辅助系统用于提供呼救功能与资源查询服务。

前期已完成传统急救系统和5G+GIS系统需求调研，确定了在紧急医学救援状态下急救医学装备协同服务系统设计与开发。在通信交互单元：将 5G 基站、信号增强器及数据加密模块整合，在保证超高速、低时延通信的同时，解决了复杂地形或信号弱区域的通信难题，且通过加密处理确保医疗数据传输安全，相比传统通信方式，在稳定性、安全性和适应性上均有显著提升。地理空间分析单元：将 GIS 服务器、卫星定位接收器和路况监测器协同工作，实现了对急救相关目标位置的精准实时获取以及交通状况的动态监测，更精准、高效，克服了传统地理信息应用在急救领域中数据滞后、规划片面的缺陷。数据融合处理单元：通过数据接口转换器、数据清洗模块和数据融合算法模块的组合，实现了多源异构数据的有效整合与处理，形成完整的患者救治数据链，为急救决策提供了高质量的数据支撑。

**成果主要性能指标：**

1、5G的毫秒级时延特性与GIS的厘米级定位精度技术叠加，构建起“实时感知-动态决策-精准执行”闭环急救链路。

2、针对医疗设备异构数据采用自适应清洗算法，数据整合效率较传统医疗信息系统提升 80%以上。

3、动态优先级调度模型，实现急救资源的自优化配置。急救响应时间缩短40%以上，医疗资源利用率提升35%。

4、构建“院前-院中-院后”全链路协同架构，将传统急救中“串行救治”转变为“并行预处理”，使患者入院后救治启动时间提前60%。

**产业化目标及经济效益：**计划投资150万元，在国家和地方布局的紧急医学救援中心布局，搭建国家-省-市-县急救医学装备协同系统，2年预计使用用户达到200家。

未来，该系统推广还可以增加维保、数据清洗等服务，同时带动急救服务与人工智能应用，创造更多经济效益与就业机会。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘雅二医院

**联系人及电话：**彭雄俊 18774952591

1. **产科新生儿清洗护理装置**

**成果情况介绍：**

在新生儿清洗护理过程中，水中易出现脱落的污垢和浮渣，干扰洗浴过程；且新生儿出浴时头发淋湿，头部易受凉。现有技术存在不足，亟待设计新型清洗护理装置解决上述问题。​

产科新生儿清洗护理装置由洗浴缸、流动冲洗组件和淋洗风干组件构成。​

1、流动冲洗组件：洗浴缸内侧前后端设斜靠面，前端斜靠面有凹槽及滤网，后端有抽水槽、防逆流软瓣和洗衣机式过滤兜。滤网与抽水槽通过循环管连接，由第一液泵驱动水流循环。洗浴缸内还设有垫腿坡和垫柱，保障新生儿洗浴姿势稳定。​

2、淋洗风干组件：洗浴缸上端面两侧开滑槽与泄水口，滑槽内滑条连接滑罩。滑罩上安装花洒、输风嘴，输风嘴上方设风机与加热器，滑罩前端的第二液泵通过抽水管连接花洒与凹槽，实现对新生儿头发的淋洗与风干。​

具有以下创新功能与优势​

1. 高效过滤净化：洗衣机式过滤兜可拦截水中大颗粒污垢和浮渣，洗浴后便于抽出集中处理，保持洗浴用水洁净。​
2. 循环冲洗与针对性清洁：第一液泵驱动水流循环，实现对新生儿背部和两侧的冲洗；第二液泵配合花洒可对新生儿头发进行冲洗，各组件协同工作，清洁更全面。​

3、智能风干防护：通过风机、加热器和输风嘴，在新生儿离开设备前对其头部进行风干，降低头部受凉风险，体现人性化设计。​

该装置有效解决了传统新生儿清洗护理中存在的污垢干扰、新生儿头部易受凉等问题，优化了清洗护理流程，提升了护理质量和效率，为新生儿提供更安全、舒适的清洗护理环境，具有较高的推广应用价值。

**成果主要性能指标：**

1、护理效率提升。单人清洗时间从传统模式的10分钟缩短至4-5分钟，工作效率提升50%以上。新生儿洗澡应激反应（哭闹、肢体挣扎）发生率降低60%，提升护理舒适度。

2、感染风险控制。临床数据显示，使用该装置后新生儿洗浴相关皮肤感染率从0.2%降至0.001%以下。

**产业化目标及经济效益：**

1、突破传统新生儿清洗装置存在的污垢过滤不彻底、头部受凉风险高、清洗效率低等技术难题，通过创新设计的洗衣机式过滤兜、智能淋洗风干组件，实现高效水质净化与新生儿头部快速干燥，填补市场上兼顾清洁与安全防护功能的新生儿清洗设备空白。​

2、计划在2年内投资500万元，建成标准化生产线，配备先进自动化组装、检测设备，实现年产2000台产科新生儿清洗护理装置的生产能力，满足国内各级医院产科及母婴护理机构的需求。​ 3、装置达产后，预计每台售价2万元，年新增产品销售收入4000万元，年新增税收约500万元，年净利润可达1200万元，投资回报率预计达24%，同时带动上下游产业链发展，创造更多经济效益与就业机会。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**湘雅二医院

**联系人及电话：**赵文 13975110346

1. **一种用于胃造瘘管的固定装置**

**成果情况介绍：**本成果开发的胃造瘘管固定装置，包括固定带主体，固定带主体中部设置有防脱固定结构，固定带主体两端设置有快速调节松紧卡扣，防脱固定结构外侧设置有防污保护罩，固定带主体靠近防污保护罩的一侧设置有防尘收纳袋，防尘收纳袋用于收纳Y型喂养头；防脱固定结构包括齿盘、弧形固定夹和伸缩锁止机构，齿盘与固定带主体转动连接，弧形固定夹绕轴转动安装在齿盘上，伸缩锁止机构安装在固定带本体上用于锁定齿盘；实现胃造瘘管稳固固定、便捷调节、有效防污及舒适佩戴，提升护理效率与患者体验。

该装置通过腹带后层的活动卡扣对胃造瘘管起到有效的固定作用，腹带内的固定装置能够让导管在腹带内稳定不易移动，防止不慎将导管拔出损坏、甚至造成身体伤害。腹带前后两层的拉链装置使得造瘘管更加容易收纳，患者在日常生活中更加方便，该装置便于安装和拆卸，方便使用。该装置将造瘘管妥善固定在体表，更加美观，患者可以正常着装，维护患者尊严。

前期已完成对目前常用的胃造瘘管固定装置的调研，全面了解了患者在胃造瘘管固定装置方面的需求，确定了一般胃造瘘固定装置存在的问题。已完成胃造瘘管固定装置的设计思路，绘制了胃造瘘管的设计图，理论上论证了设计的可行性。在已有材料的基础上，对常用的传统腹带进行改造，并制作完成样品，在实物层面证实的设计的可行性。开发团队借助于中南大学湘雅二医院放射介入治疗病区的平台，该科室已有多年胃造瘘手术的经验，与湘雅二医院的医务人员合作开发此装置具有实际可行性，具备开发胃造瘘管固定装置的人员及场地基础。

**成果主要性能指标：**

1、提高造瘘管稳定性，防止牵拉所致身体伤害。

2、提高造瘘管可收纳性，方便日常使用。

3、增加造瘘管舒适性，提高生活质量。

4、增加造瘘管美观性，维护患者尊严。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决以下技术难题：胃造瘘管容易受到牵连移位脱落、甚至造成人身伤害，不易收纳、不美观、影响日常正常使用。

2、目前国内市场上此类产品均为功能不全的简易腹带，缺少专业的造瘘管固定装置，本产品将填补国内市场上此类产品的空白。

3、计划在两年内投资200万元，建成标准化生产线，配备先进自动化组装、检测设备，实现年产10万套胃造瘘管固定装置的生产能力，满足国内各级医院胃造瘘管术后需求。

4、达产后，预计每套售价100元，年新增产品销售收入1000万元，年新增税收约200万元，年净利润可达400万元，同时带动上下游产业链发展，创造更多经济效益与就业机会。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘雅二医院

**联系人及电话：**陈柱 13875930094

1. **核工业智能装备**

**成果情况介绍：**成果完成单位湖南大学核装备可靠性技术研究中心入选国家国防科工局"国防科技创新团队"和工信部中试基地首批名单，承担了乏燃料后处理专项、国家重点研发计划等多项国家级课题，科研经费近3亿元，相关研究成果获得国家科学技术进步奖二等奖1项，核装备相关奖项3项（核燃料组件制造关键技术与成套装备—湖南省技术发明一等奖、核岛内燃料元件自主化关键制造技术及应用—中国机械工业技术发明一等奖、核燃料组件格架条带冲制工艺与模具设计制造关键技术及应用—中国机械工业技术发明一等奖等），“核燃料组件自主化关键制造技术及成套装备”入选2023中国智能制造十大科技进展。

中心主要科技成果包括：1）强核辐射环境下作业的智能机器人，包括核电巡检机器人、水下机器人、多功能检修机器人、蛇形臂机器人、残渣清理机器人、激光去污机器人、双臂机器人、包层吊装转运装备等；2）关键零部件及模组，包括耐辐照驱动控制器、耐辐照光电编码器、耐辐照视觉传感器、耐辐照关节模组、六自由度耐辐照机械臂等；3）其他设备及系统，包括钠水反应釜、视觉智能感知系统等，共形成4套模型样机（技术成熟度6级）、7套工程样机（技术成熟度7级）、2套中试产品（技术成熟度8级）以及6套成熟产品（技术成熟度9级）。核心专利与软著共计27个，其中发明专利16项，6个实用新型专利、5个软件著作权。

**成果主要性能指标：**

1、核心器件及整机耐辐照累计剂量＞103Gy；

2、元器件及功能部件抗辐照性能数据不少于500个；

3、运动精度不低于±0.5mm；

4、具有核辐射环境下三维环境感知、路径规划、自动避障以及自主作业（抓取、切割、清障以及去污等）功能；

5、具有应对运维、应急和退役等多种核辐射环境下作业能力。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决核辐射环境下智能装备环境感知、智能控制、作业工具模块化等关键技术和应用难题，为实现核辐射环境下多功能作业任务提供关键智能化装备和技术支撑；

2、建成关键零部件及模组产线3条；

3、项目5年内新增产品销售收入15亿元，利润1.5亿元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化、以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**胡德安 13317315065

1. **平面光学超构表面材料与器件**

**成果情况介绍：**深耕平面光学超构表面材料与器件，为融合共用智能化光电系统提供极致解决方案，依托超精密微纳制造技术赋能光学芯片，满足光电系统的“极低成本”、“极致性能”和“极高性价比”的行业需求；

围绕平面光学超构表面材料与器件，累计申请了专利40余项，已授权发明专利8项；样品已经送样多家头部企业，完成高低温、冲击振动等环境适应性测试；依托工业半导体设备，在6英寸晶圆上完成红外光学超构器件的工业化试制，良率高。已经形成了长波、中波及激光平面光学超构表面多套样品和样机。

获得国家杰出青年基金、国家自然科学基金、装备发展部、火箭军装备部、军科委等国家和省部级项目10余项；湖南省光学学会科技进展一等奖等。

**成果主要性能指标：**

工作波长：近红外、中波红外、长波红外可选；

工作模式：轻量化成像、偏振成像、多光谱成像；

器件镜片数量：单片或两片，比目前传统镜头片数少一半以上；

器件成本：比目前同类性能器件成本减少一半以上；

多维器件重量：比目前同类性能器件减重一半以上。

**产业化目标及经济效益：**

解决平面光学超构表面材料与器件8寸和12寸良率受限的设计和工艺难题。

建成年产10万个以上平面光学超构器件的后道工艺、检验检测等生产线。

达产后新增产品销售收入超1亿元，税收1300万元，利润超3000万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**贾红辉 13786143418

1. **高安全自动驾驶系统**

**成果情况介绍：**本项目围绕高安全自动驾驶系统开展系统化研发，聚焦中间件与操作系统两条技术路径。中间件方案已完成核心原型设计，具备任务调度、模块隔离、通信解耦与运行时容错能力，能够显著提升自动驾驶系统在感知—决策—控制闭环中的执行确定性和安全性。团队已完成原型样机开发，具备进一步工程化与移植部署能力。

项目已形成具有自主知识产权的关键支撑技术，包括：“一种异构实时系统中的DAG容错方法”发明专利， “车载异构网络跨域端到端响应时间评估软件”及“有向无环图（DAG）任务生成系统”等软件著作权。这些成果构成高安全系统中的任务调度、容错与时延评估核心能力。

操作系统路径正处于Linux深度改造阶段，已完成多任务WCET/WCRT分析工具原型及初步的异构调度建模。系统具备软硬件一体化分析能力和跨平台适配潜力，将为下一代国产自动驾驶平台提供全栈支撑能力。

项目相关技术获得国家重点研发计划资金支持，并与小米汽车科技有限公司合作相关项目。现阶段成果已完成小试验证，具备形成样机基础，正在向工程化样品阶段过渡。

**成果主要性能指标：**

1、中间件方案

实现独立于业务逻辑的任务调度与通信控制层，支持周期性、事件触发与异步消息驱动不少于三类触发方式；

提供基于任务图配置的调度策略定义接口，支持任务优先级、核绑定、相位偏移等不少于三类参数配置；

相比现有中间件方案，端到端时延降低20%，关键节点抖动控制在±5%以内；

建立基于异步发布-订阅模式的通信框架，单消息传递延迟≤1ms，丢包率≤10⁻⁶；

所有模块运行具备独立资源视图，支持运行时加载、重启与故障隔离。在实车环境下，90%以上系统异常可被局部处理，无需系统级重启；平均隔离恢复时间 ≤300ms；

2、操作系统方案

实现操作系统支持现有三种流行硬件平台，包括ARM，RISCV，X86等。

通过图任务调度、内存访问、共享资源管理等系统性工作，将实现与现有国际上最先进方法在典型基准测试集以及泛化比较，任务端到端时延降低20%以上。

所设计的操作系统相比其他先进的实时系统，可在高压力场景下，系统的可调度性优化效果达15%以上。

**产业化目标及经济效益：**

本项目面向智能驾驶领域高安全系统的“卡脖子”环节，聚焦中间件与定制操作系统两条技术路径，拟解决自动驾驶系统在任务调度确定性、模块安全隔离与软硬件协同方面的核心难题，形成具备自主知识产权的高安全自动驾驶系统解决方案。

项目完成后，公司将为主机厂提供软硬件一体化的高安全自动驾驶系统产品，平均每套系统售价约5000元，利润率预计为20%。计划于2027年正式进入商业化交付阶段，服务五家整车企业，首批搭载50万辆车，实现营收25亿元，净利润约5亿元。

公司同步建设系统集成与适配能力，年交付能力可达50万套。随着市场拓展及产品迭代，预计未来3–5年销量年均增长率达30%–50%，第5年销售收入有望突破100亿元，利润空间进一步扩大。达产后将带动产业链上下游企业协同发展，形成一套可推广、可复制的国产高安全自动驾驶系统产业化路径，具有显著的经济效益与社会价值。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**刘琦 15506442767

1. **极境下智能运载装备**

**成果情况介绍：**

面向国防安全，面向人民生命健康，聚焦极端环境下智能移动装备，针对易燃、易爆、粉尘、高磁、高温、无人区等典型恶劣环境开发智能运载装备。

针对威胁人民生命、财产安全的危险场景，研发智能无人装备（如无人车、无人机、无人艇），包括多种形态运载底盘结构，防磁防爆、底盘控制、电器架构、线控制动、线控转向等，为国防安全、国民经济保驾护航，并承担国家重大攻关项目。

围绕极端环境下智能移动装备，解决线控底盘的精准控制与动态稳定性，为自动驾驶提供基础支撑，与传感器、控制器等自动驾驶系统深度融合，实现协同工作。智能无人装备感知与控制技术，解决复杂环境感知识别、智能决策与精准控制，融合感知、决策、执行三大模块，提升产品的智能化水平、能源利用效率和运行可靠性。

目前已完成样机：

1、大飞机地面动力学试验测试台架

国内首台套设备，试验测试台架具有较高的灵活性和机动性，可以在不同的场地和环境条件下进行试验，能够模拟真实滑行道面和各种实际运行工况下飞机的地面载荷和动态特性。此外，车载试验台架还可以方便地与其他试验设备或系统进行集成，拓展试验功能。

2、花炮转运车

花炮转运车是专门用于花炮厂内部物料、半成品及成品运输的车辆，具有多种功能以满足花炮生产过程中的特殊需求，安全运输功能，

防爆设计：花炮厂内存在易燃易爆的危险物品，转运车采用防爆电机、防爆电器元件和防静电轮胎等防爆设计，有效防止因电气火花、静电等引发的爆炸事故。

3、黑火药转运车

黑火药属于易燃易爆危险品，黑火药厂内转运车专为保障厂内物料运输安全、高效而设计。转运车采用防爆材质打造车身与关键部件，配置防静电装置，从源头杜绝静电引发的危险；货厢全封闭且内部经阻燃处理，同时安装火花探测系统，一旦检测到异常火花，立即启动警报并自动切断电源，搭配随车携带的专业灭火器材，全方位保障运输安全。

4、移动充电机器人

移动充电机器人是一种具有灵活充电功能的车辆，是充电桩和移动机器人融合创新的产物。灵活部署：不受场地限制，可按需前往偏远地区、临时活动场所等，随时为电动汽车充电。应急救急：能迅速赶赴电量耗尽抛锚的电动汽车旁，提供紧急充电，避免交通拥堵。

**成果主要性能指标：**

1、大飞机地面动力学试验测试台架

最大滑跑速度不低于120km/h；

120km/h下侧向位移控制误差不大于20cm；

多模态传感融合的障碍物识别准确率不低于98%。

2、花炮转运车

车辆主体结构防爆承受≥500Pa 静压力，抗拉强度≥20Mpa；

电池防爆等级为Ex dbПB T4 Gb。

智能驾驶，路径规划，自动化转运，载重2吨，最高车速15km/h，防爆防静电设计。转向响应时间≤100ms，制动响应时间≤150ms，制动压力控制精度0.1Mpa。

3、黑火药转运车

内部发生爆炸时，车厢侧壁能承受≥100Pa 的瞬间压力；

电池防爆等级为Ex dbПB T4 Gb。

智能驾驶，路径规划，自动化转运，载重0.5吨，最高车速10km/h，防爆防静电设计。转向响应时间≤100ms，制动响应时间≤150ms，制动压力控制精度0.1Mpa。

4、移动充电机器人

单枪直流快充≥120kW，功率波动范围≤±5%；从机器人电池到电动车电池的能量传输效率≥95%，自动驾驶、助力控制兼容使用，电子围栏、夜间安防巡逻。

**产业化目标及经济效益：**

研发并推广适用于极端环境的智能无人装备，打造智能化、高效化、安全化的解决方案。具体目标包括：在技术研发方面，实现智能无人装备多传感器融合的精准环境感知、智能路径规划与决策控制，确保设备在复杂场景下稳定运行；在产品制造方面，建立标准化生产流程，保障产品质量与性能的一致性，降低生产成本，实现规模化生产。

在市场推广方面，三年内占据一定的市场份额，覆盖冶炼厂、轧钢厂、烟花爆竹、黑火药生产厂等高温、高磁、易爆场景；在经济效益方面，实现项目的盈利目标，通过产品销售、租赁服务、增值服务等多种模式创造收益；在社会效益方面，推动行业智能化转型，减少人力依赖，降低物流成本，提高生产安全、资源利用效率，为安全、绿色、智能生产的发展提供助力。

2025年实现销售收入3000万，2026年实现销售收入6000万。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**周蓉 13677386388

1. **高精度快速成型生物3D打印技术**

**成果情况介绍：**

随着精准医疗和再生医学的快速发展，传统医疗器械与治疗手段在组织修复、手术辅具等方面面临精度低、生物适配性差、个体差异大等多重挑战。生物3D打印作为融合材料科学、生命科学与智能制造的前沿交叉技术，为构建个性化、功能化的组织工程产品提供了全新路径。为解决该领域设备精度不高、材料适配性差等问题，团队聚焦“高精度光固化生物3D打印技术”展开系统性研发，取得了系列关键性突破。

本研究成果的意义在于，打通了从“材料开发—设备开发—打印工艺—应用验证”的全链条技术体系，首次实现了基于平行矩阵光的LCD光固化技术及其微尺度组织结构精准构建。该成果不仅可应用于肿瘤药敏检测、微创植入、微针药物递送等前沿医学场景，还为推动我国高端生物制造设备自主可控提供了重要支撑，具有良好的社会效益与产业转化前景。

本研究面临的主要技术问题包括：（1）传统DLP光固化设备核心零部件数字微镜阵列（DMD芯片）被国外公司垄断，技术自主可控性差；（2）打印分辨率与细胞密度之间的矛盾。生物墨水中细胞密度大，散射效应会使打印精度降低，打印结构无法满足复杂细胞微环境构建需求；细胞密度小，精度高，但是会影响生物功能性；（3）生物打印设备由于核心零部件被垄断，价格高昂，限制了在科研与临床端的普及应用；

为此，我们采用新的技术路线构建了三位一体的生物3D打印解决方案：在设备端，开发了基于平行矩阵光的LCD光固化高精度打印机，像素尺寸可达20μm×15μm，配备37°C恒温打印平台和自动加液模块；在材料端，研发了具备高光固化效率和良好细胞兼容性的甲基丙烯酰化明胶（GelMA）、PEGDA等多种生物墨水及相关光散射抑制剂，支持高精度载细胞打印；在设备成本结构上，由于我们采取国产化成熟的LCD光固化技术路线，核心光学组件的设备成本从数万元降低至数千元。

该项成果为我国高性能生物制造设备研发提供了原创技术支撑，为精准医疗提供新工具，标志着生物3D打印从实验室研究走向临床转化的关键一步。科技成果包括3项发明专利。技术成熟度达TRL4级，在实验室环境下达到样品生成测试阶段，已形成样品和样机。

本项目曾获得国家自然科学基金面上项目、国家自然科学基金与英国皇家学会合作交流项目、湖南省重点研发计划项目、重庆市自然科学基金面上项目、湖南省自然科学基金面上项目等项目的支持。

**成果主要性能指标：**

1、高精度生物3D打印精度可达25微米，细胞密度可达108cell/ml。

2、快速成型3D打印技术厘米级构件（10mm\*10mm\*10mm）成型时间小于1分钟。

3、采用平行矩阵光LCD高精度光固化技术，打印微针制备模具。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决LCD光固化打印中光散射造成的打印精度低等技术难题。

2、建成年产1000万元的生产线。

3、达产后新增产品销售收入3000万元，税收400万元，利润600万元。

4、新增打印装备市场容量约20亿美元，医疗应用市场可达1200亿美元。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**韩晓筱 13017392986

1. **新一代高可靠多功能智能化连续性肾脏替代治疗（CRRT）设备**

**成果情况介绍：**

连续性肾脏替代治疗（CRRT）设备常用于急性肾功能衰竭、中毒等危重病的治疗，与体外膜肺氧合（ECMO）、主动脉内球囊反搏(IABP)合称为ICU的三大“保命神器”，是代表我国整体治疗水平、保障人民生命健康不可或缺的高端医疗设备。预计到2025年我国血液净化市场的规模将达到300亿元。然而我国自主品牌CRRT设备市场占有率不足10%，给国家人民生命安全和健康保障带来巨大的威胁与挑战。

湖南大学江未来副教授团队，依托机器人视觉感知与控制技术国家工程研究中心，在王耀南院士的指导下，围绕CRRT设备当前行业痛点以及国产化面临难题，瞄准下一代CRRT设备的临床要求，从设计理念、系统架构、核心零部件到整体进行多层次、全方位的自主设计与研究。集中攻克高精高可靠液体平衡、新型多功能硬件架构、设备与管路协同优化设计、高效个性化治疗方案辅助决策4大前沿“卡脖子”技术。成功研制新一代高可靠多功能智能化CRRT设备，核心技术指标部分超过国际领先水平。

项目未成立公司，已完成第二代工程样机的研制，依托湖南大学申请国家发明专利10项。未获各类项目支持。

**成果主要性能指标：**

1、研制新一代高可靠多功能智能化CRRT设备工程样机。支持CHF、CVVHD、CHDF、SCUF的CRRT治疗模式，PE、PA、DFPP、HA、LCAP的血液净化模式。支持肝素抗凝、Ci-Ca抗凝/枸氨酸抗凝/柠檬酸盐抗凝。

2、支持治疗方案智能辅助决策，决策时间≤1分钟。

3、实现蠕动泵、夹管阀、称重模块、压力传感器4大核心零部件自主研发。压力传感器精度≤±10 mmHg (显示值－200、200 mmHg 时)。脱水误差不超过20ml/h、液体平衡误差不超过10ml/h。

4、设计一体化管路，安装管路平均用时≤4分钟。

**产业化目标及经济效益：**

1、突破高精度液体平衡总成、高可靠传感控制、高效率治疗决策技术难题。

2、成功CRRT设备的临床试验与注册取证。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**孟玲 18684820933

1. **基于深度学习的图像识别与智能分析**

**成果情况介绍：**

为探索文化科技融合新业态和科技成果转化新模式，湖南大学陈浩教授带领多学科协同创新团队，致力于以超算为代表的现代科技激活、传承并弘扬长沙精神和湖湘文化，所研发的数字人朱熹于2023年6月代表湖南亮相第19届中国文博会，通过数字化手段，让历史人物朱熹与新时代湖湘青年学子在虚拟岳麓书院实现一场跨越千年的对话。

2024年2月，团队将人工智能领域3项发明专利和2项软件著作权作价291万，通过作价投资入股方式成果转化至湖南麓湖数据科技有限公司，主要知识产权包括《一种基于细粒度跨模态对齐模型的文本-视频检索方法》《一种基于时间间隔增强的图神经网络推荐方法》《一种基于合成深度数据的三维人体重建方法》《基于CNN的图像智能识别系统》《基于深度特征融合的图像分类系统》。基于以上知识产权研发了系列面向文化科技融合的智能产品，目前已经完成了小试。2024年9月联合社会资源在天心阁附近建设了3000平文化科技融合样板工程“揽天心”，让湖湘文物会说话、让湖湘文化活起来。通过湖湘文化和科技的深度融合探索文化科技创新模式和文旅新业态，让网红长沙不止有烟火气，还能让游客感受千年长沙历史底蕴和湖湘文化科技融合创新体验。

目前团队正将“揽天心”模式复制到多个5A景区，正打造数智岳阳楼VR、数智蓬莱阁MR和数智麦积等文旅消费新体验，其中数智岳阳楼VR是2025省旅发大会的亮点项目。同时，正在和湘潭博物馆合作，打造“博物馆+科技研学”新业态，通过科技创新持续赋能文化科技融合的模式创新和业态创新。

**成果主要性能指标：**

1、数字人智能交互产品：构建数字人和历史人物等训练据集，支撑历史人物训练的不数量不低于10万，整合古籍文献、画像数据与语音合成技术，突破历史人物性格特征与语言风格的AI模拟。

2、历史人物AI大模型：能够驱动数字人进行语音、文本、手势等多模交互;端到端响应时间低于1秒，保交互的流畅性和即时性；

3、保真数字人精度：数字人渲染帧率不低于25Dfps，保证动画的平滑性；通过超算支持的3D扫描与AI算法，解决了历史人物面部表情、服饰纹理等细节的数字化还原难题；

4、人机协同AI智创：实现10个以上文化主题AIGC算法，20个以上‌高精度数字人建模和‌历史人物数字化三维模型。

**产业化目标及经济效益：**

1、应用单位数量：将成果推广到10家以上文旅景点、博物馆和科技场馆‌。

2、覆盖人群数量：成果产业化后将形成20种以上人工智能创新产品，覆盖用户人群不低于500万。

3、产值与经济效益：成果转化后实现产品销售收入不低于1000万元，实现纳税20万元，新增就业人员20人。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**欧阳 15575821254

1. **生物质低温石墨化共性技术**

**成果情况介绍：**

生物质低温石墨化共性技术是将不同生物质与煤软碳化预处理，在中、低温下实现石墨化（800-1800 oC），形成不同产品，生产过程无三废‌。本技术作为颠覆性共性技术，具有以下特征：1生物质经软碳化预处理，将生物质转化成可石墨化的软碳（标准化）；2提供生物质低温石墨化共性技术平台，突破生物质石墨化技术“痛点”；3克服生物质原料的多样性与复杂性，解决生物质原料和石墨化产品的一致性和稳定性；4本技术低温石墨化不使用催化剂，显著区别于催化石墨化；5不使用生物质液化、气化技术，而使用缩聚技术，小分子转化为大分子，预处理过程中不产生液体和气体（无三废），因此，生产过程环保，产品收率高（45-50%）。本技术彻底解决了生物质与煤原料及其石墨产品的一致性和稳定性等技术痛点，也解决了现有石墨生产的高能耗、高污染及不可持续性等诸多问题，大幅降低碳排放和成本。

已掌握生物质低温石墨化共性关键技术，完成了不同生物质和煤的石墨化工艺的实验验证，已完成公斤级实验产品：1木质素沥青及石墨；2竹基石墨；3煤基石墨；4高导电碳粉（秸秆）。

目前正在研发锂电池负极材料（已取得重要突破）、石墨制品（将木材加工成石墨制品形状，然后石墨化成石墨制品（石墨化过程中保持形状））、纳米石墨烯。

**成果主要性能指标：**

1、竹基石墨、煤基石墨：石墨化度 ≥ 98%。

2、生物质导电碳粉：电阻率 ≤ 1\*10-1mΩ/m2。

3、木质素沥青：软化点、针入度可调控。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决生物质低温石墨化共性技术难题。

2、建成年产500吨的中试生产线。

3、达产后新增产品年销售收入2500万元，年税收80万元，年利润500万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**欧恩才 13548626192

1. **量子点光刻胶量产单片全彩MicroLED**

**成果情况介绍：**AR眼镜用单片全彩MicroLED是行业紧缺的关键微显示器件。研究团队发展了用于硅基氮化镓MicroLED蓝光微显示芯片集成的量子点光刻胶产品，独创了高稳定、广色域“核壳”结构量子点色转换材料，开发了小尺寸、高像素密度量子点像素集成工艺，已完成小试，完成原理样机制造，技术成熟度6级。相关5项专利技术曾获得中国发明协会展会金奖、中国发明协会发明创业奖、中国新材料研究学会最具价值投资项目等行业协会奖励。

**成果主要性能指标：**

0.12英寸 全彩Micro LED微显示屏

分辨率 640x480

亮度 50万尼特

色域 120%NTSC

**产业化目标及经济效益：**

1、解决MicroLED微显示屏单片全彩集成技术难题。

2、建成年产6000片的MicroLED微显示屏生产线。

3、达产后新增产品销售收入1000余万元，税收140万元，利润400万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**李梓维 15873144246

1. **基于生物基甘油绿色、高选择性制备乙醇醛技术**

**成果情况介绍：**全球生物柴油产业高速扩张导致甘油产能结构性过剩，2023年副产粗甘油突破500万吨，导致目前甘油产量大大过剩，市场价格断崖式下跌至300–400美元/吨。因此，开发甘油高值化转化具有重要意义。将甘油选择性氧化为乙醇醛—聚乳酸生物材料关键前驱体，单价达1.1万美元/吨，是生物基甘油高值化转化利用的有效途径。

本成果基于一种在常温常压、水为溶剂、无辅助电场条件下高效将生物甘油光催化转化为乙醇醛的绿色工艺路径。该技术不仅可实现甘油C–C键断裂反应路径的精准选择性控制，而且可以实现C-C键断裂生成的C1产物自发偶联，突破了传统催化剂在甘油选择性氧化为乙醇醛反应中活性低、选择性差的技术瓶颈，显著优于国内外现有水平。

该催化体系已完成实验室阶段性能测试与重复性验证，具备良好反应稳定性与循环使用性能，催化剂批量制备工艺稳定，具备中试开发条件。目前已完成催化剂核心合成方法与构效机制相关探索，并完成实验室小试，具备搭建10L中试系统及放大验证的技术可行性。该成果具有显著的技术创新性和潜在的产业应用价值，有望推动生物柴油副产物甘油的高值化利用，助力绿色化学化工领域的发展。

**成果主要性能指标：**

1、甘油转化率：80%

2、乙醇醛选择性：85%

3、催化剂稳定性：在中性条件下，循环利用10次以上催化性能无下降

4、光源：AM 1.5G 100 mW/m2

5、氧化剂：空气/氧气

6、溶剂：水

**产业化目标及经济效益：**

1、解决生物甘油高值化转化过程存在目标产物选择性低、易生成低值产品甲酸或者过度氧化为CO2的难题，为生物甘油产能过剩提供解决方案。

2、建成年产50吨乙醇醛的中试生产线。

3、达产后新增产品销售收入超过400万元/年，税收超60万元/年，利润大于100万元/年。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**陈浪 13975110346

1. **兆瓦级风力发电系统故障诊断技术**

**成果情况介绍：**兆瓦级风力发电系统故障诊断技术综合运用人工智能的多种先进算法与模型，对兆瓦级风力发电系统运行数据深度剖析。通过传感器全方位采集发电机相电流、振动加速度等关键数据，利用时域、频域以及时频域特征提取，并结合如基于机器学习与深度学习的故障诊断模型精准识别不同故障类型实现故障全面感知与准确诊断。例如提出了基于半监督堆叠自编码器的风力发电机故诊断方法，借助智能模型构建故障诊断架构，能快速识别、准确定位故障隐患等。

该技术是一套融合多学科前沿技术的综合解决方案，通过构建“数据采集-特征提取-智能诊断-决策输出”的全流程体系，实现对兆瓦级风电机组的精准故障管理。已成功申请多项相关专利，目前技术成熟度较高，在实验室及实际运行环境下，经大量测试验证，故障诊断准确率、及时性满足实际需求。

技术研发获得了多层次项目支持：如国家重大研发计划项目“重大复杂机电系统(风力发电)服役质量检测监测及维护质量控制技术研究”；国自科基金重点项目：“多相直驱永磁风力发电变流一体化系统关键基础问题研究”；国家重点研发计划：风电机群服役全周期质量评估与调控技术研究等。相关技术获得了“超大容量风电能量转换系统的高性能服役关键技术及应用”国家科技进步奖二等奖，“大型风电机组提升服役性能关键技术及应用”教育部科技进步一等奖，“大型高效直驱永磁风电机组关键技术与装备及应用”中国机械工业科技进步一等奖等奖项。

**成果主要性能指标：**故障诊断准确率90%以上、可诊断故障类型3种及以上，数据采样频率10kHz及以上，在多源数据融合能力‌上能够智能便捷的融合处理3类SCADA采集的数据，实现有效的故障表征与提取。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决兆瓦级风电机组在复杂工况下的多源异构故障诊断难题，重点突破传动系统振动与电流信号的机电协同感知技术、基于时空融合建模的早期故障预警技术，以及跨机组特征迁移诊断技术。

2、建成年产2600套智能故障诊断系统的生产线，覆盖齿轮箱、发电机、变桨系统等核心部件的监测需求，配套多个风电场装机容量。

3、达产后预计新增产品销售收入2亿元，税收1000万元，利润5000万元，同时通过降低30%维修费用和减少故障停机损失，可为风电场运营商年节约运维成本超亿元。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**吕铭晟 13407313693

1. **智能实时语音对话系统**

**成果情况介绍：**聚焦于研发智能实时语音对话系统，支持用户在端侧进行语音和虚拟智能体验的对话。该技术为虚拟数字人、生活类机器人、消费类电子产品、智能客服、心理咨询、情感陪伴等应用领域的共性核心关键技术，具有广泛的应用前景和商业价值。

目前该项目已提交专利8项，具有系统完整的知识产权。目前该系统成熟度为第6级，相关环境中的系统样机演示（模型样机）阶段。计划争取进一步资金支持，进一步完善系统和领域内落地。

获得中组部的第十六批国家海外高层次人才青年项目、长沙市自然科学基金的重点项目和广东省基础与应用基础研究基金的面上项目和马栏山音视频实验室横向合作项目的支持。

研究成果获得2024年第二节国际多模态情感识别挑战赛（MER-OV）全球第二名。

**成果主要性能指标：**

语音识别ASR：WER<4%；情感识别：F1值≥0.85；语音合成TTS：MOS>4，WERI<40%；语音唤醒：误拒率@每小时误唤醒0.5次（FRR@0.5FApH）< 2%；全链路时延：<1.0 s；自然打断：准确度>90%；意图理解：准确度>90%

**产业化目标及经济效益：**解决智能实时对话系统中共情化和拟人化不足、交互不自然的技术难题，搭建具备‘同情达理’和‘自然顺畅’的智能实时对话系统，并应用于服务类机器人、数字人、元宇宙、智能客服等领域中。

系统搭建后，预计达成新增产品销售收入1000万元，税收80万，利润200万。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南大学、马栏山音视频实验室

**联系人及电话：**张子兴 18390710696

1. **面向原子级科学计算的‘非冯·诺依曼’架构专用ASIC 芯片**

**成果情况介绍：**

采取软硬件协同优化，自主设计“非冯·诺依曼”存算一体架构，突破“冯·诺依曼”架构的“存储墙”和“功耗墙”瓶颈，研制基于专用ASIC芯片的原子级科学计算国产服务器产品。硬件架构方面，针对原子级科学计算的特征，设计一种专用的新型“非冯·诺伊曼”架构芯片，通过突破传统“冯·诺伊曼”架构芯片内禀的“存储墙”瓶颈，实现大幅提速。软件算法方面，研发适配专用“非冯·诺伊曼”架构芯片的配套软件。拟引入量化神经网络、移位神经网络等新兴的轻量化AI技术，研发出可以兼顾高速度、高精度的配套软件。软硬件集成方面，通过软硬件协同、软硬件一体化的形式，研发出原子级科学计算国产工具。软硬件一体的系统内，既包含“冯·诺依曼”架构的上位机（用于执行牛顿积分、热浴等计算，在总计算量中占比≤1%）；也包含“非冯·诺依曼”架构的下位机（用于计算能量、原子受力、维里等的高维势能面问题，在总计算量中占比≥99%）。

本成果转化由湖南大学、长沙半导体技术与应用创新研究院、湖南培森电子科技有限公司（攻关团队职务科技成果转化设立）完成（入选2022-2024年长沙市十大科技成果转化项目）。攻关团队（负责人刘杰，湖南大学集成电路学院副院长、湖南培森董事长、长沙半导体技术与应用创新研究院副院长）现有教授2人（国家“万人计划”领军人才，国家“海外优青”1人），副教授2人，助理教授1人，博士研究生10余人，硕士研究生40余人，研究队伍创新与工程兼备。攻关团队一直以技术创新练就核心竞争力，通过硬件设计解决软件难题，实现硬件与算法的强耦合，历经长期原子级科学计算技术攻关，已完成一系列原始核心技术积累。

第一版计算服务器产品与服务已形成成熟应用，已应用于核九院、国防科大、华为、北大等30多家单位。第二版计算服务器产品已完成原型样机研制。

**成果主要性能指标：**

计算精度：保持第一性原理计算级别的高精度，即：相较第一性原理密度泛函理论（DFT）计算结果，高维势能面（HD-PES）的计算误差达到化学精度阈值（即：≈1.0 kcal/mol）。

单节点功耗：小于0.3 kW

单节点速度：约10−7-10−6 second/step/atom

单节点最多可计算原子数：约107个

与行业标杆单位英伟达（NVIDIA）“对华禁运”的A100 GPU执行原子级科学计算的技术水平（国际顶尖同类技术）对比：

在同等精度、同等能耗前提下，相较A100 GPU，计算速度提升≈10倍。

在同等精度、同等能耗前提下，相较A100 GPU，计算容量提升≈10倍。

**产业化目标及经济效益：**

与科研院所和企业展开深度合作，以其科研与生产数据结合“非冯·诺依曼”架构芯片及其高速计算系统，构建非冯·诺依曼架构人工智能芯片的研发、生产和应用生态体系，助力科研单位和企业实现研发、生产的AI+制造变革，最终形成面向全行业开放的AI4R&D（AI for Research and Development，“科研智能”）有机生态系统，将产生巨大的经济、社会、生态效益。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学、长沙半导体技术与应用创新研究院、湖南培森电子科技有限公司

**联系人及电话：**张鑫 15898512302

1. **超硬光学模具加工的五轴联动纳米精度复合机床研制与应用**

**成果情况介绍：**

1、超精密复合加工装备关键性能建模理论与方法

建立超精密复合机床的性能关联模型，揭示关键性能与机床材料、运动、几何结构、制造工艺与使役性能的相互作用机理。

2、面向性能的超精密复合加工装备正向设计理论与方法

揭示性能指标的参数敏感度表征方法、公差传递与最优分配机制计算出最适宜的设计参数集，提出超精密复合加工装备的最优化设计方案。

3、超精密机床高平稳高刚度纳米进给驱动系统、超精密伺服轴系等关键功能部件研制

研究超精密空气静压主轴及液体静压转台设计与制造技术、高精度高刚度导轨精度稳定性控制技术、纳米级运动伺服控制技术。研发一体式高精度、高刚度气浮磨削主轴，该主轴能够达到高速、高精度、高刚性、低发热、高可靠性和高回转精度等要求。

4、超精密五轴联动复合机床的总体设计和装备技术

研发超精密机械结构设计技术、床身材料稳定性技术、纳米级精度磨床、振动控制与隔离技术、误差测量及补偿技术研究，超硬光学模具超精密五轴联动复合机床的动静态和热特性分析、总体设计、机床床身和附属装置研制。为确保纳米磨床的加工精度，需要解决机床本身的热问题、刚性问题和隔振的问题，确保高的热稳定性和足够的刚性和隔振抗振性能。研究机床装配性能预测与调控方法，突破机床高性能装配技术，形成超精密磨抛复合机床数字化制造与装配解决方案。

5、超精密数控复合机床环境控制与长效稳定性技术研究

探索机床局部振动、高应变率及变温下的动态行为变化规律；研究超精密磨削加工过程中热力学和动力学耦合作用形成机制；设计隔振减振机械结构，探索热变形控制规律和恒温机制；揭示超精密机床长效稳定性原理，建立超精密机床稳定性评估方法。

6、纳米级精度在位测量及误差补偿加工技术研发

研究在位快速误差测量与补偿加工理论和方法，通过灵敏度分析法辨识对工件加工精度影响较大的关键误差，接着补偿粗大误差，这样可以在加工之前对误差进行补偿，提高机床加工精度；对于其它误差，采用加工——在位测量——补偿加工，达到面形精度要求。通过预补偿粗大误差，能够减少补偿加工次数，提高光学非球面的加工效率。

**成果主要性能指标：**

1、X/Y/Z轴行程：X轴≥280mm、Y轴≥100mm、Z轴≥260mm；

2、X/Y/Z轴进给分辨率1nm，定位精度＜0.3μm，直线度＜±0.1μm/100mm

3、轴和B轴转台径向/轴向回转精度≤50nm；

4、五轴联动，可实现超精密单点金刚石车削、超精密镜面磨削、抛光及在位检测功能；

5、空气静压轴承磨削主轴最高转速：≥60000rpm，轴向及径向跳动：≤25nm（50000rpm转速以内）；

6、磨削后超硬光学模具加工表面粗糙度Ra≤4 nm，面形精度PV≤0.1μm。

**产业化目标及经济效益：**

突破超精密机床设计技术、床身材料稳定性技术、振动控制与隔离技术、误差测量及补偿技术、精密机床高平稳高刚度纳米进给驱动系统及超精密伺服轴系研制技术，形成面向性能的超精密复合加工装备正向设计理论与方法，研制超硬光学模具加工五轴联动超精密复合机床，打破国外封锁，实现大规模产业化。

建成年产15台的生产线。

达产后新增产品销售收入3000万元，税收450万元，利润600万元。

**成果转化方式：**协商确定

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**尹韶辉 18867359569

1. **三维原子探针仪器产业化**

**成果情况介绍：**

随着科技的飞速发展，高端仪器设备成为国家和地区竞争的关键。在国家大力推进制造业升级与科技创新战略背景下，湖南省积极响应，致力于打造现代化产业体系。

三维原子探针仪器在材料科学、纳米技术等前沿领域具有核心地位。对于国家战略实施，它能助力航空航天、半导体等关键产业的材料研发突破，提升我国在全球高端制造业的话语权。在湖南省内，其可直接服务于有色金属深加工、先进装备制造等优势产业，精准剖析材料微观结构，优化产品性能，促进产业向高端化、智能化转型，推动现代化产业体系高质量发展。

从经济社会生态效益来看，自主研制该仪器可降低企业研发成本，提高生产效率，增强产品市场竞争力，创造更多经济效益。同时，减少对进口仪器的依赖，保障产业安全稳定，提升湖南省在科技创新领域的生态位，吸引更多高端人才与创新资源汇聚，形成科技产业发展的良性循环，其攻关具有极其重要的意义、必要性和紧迫性。

**成果主要性能指标：**

1、分析腔真空度≤1×10-10 mbar

2、放大倍数≥100万倍

3、最大视场250nm

4、探测效率：50%

5、深紫外激光波长257.5nm

**产业化目标及经济效益：**

1、解决（突破）国产三维原子探针技术难题。

2、建成年产能2~3台的生产线。

3、达产后新增产品销售收入6000万元，税收×万元，利润×万元。

**成果转化方式：**协商确定

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**徐先东 15616213618

1. **农业害虫自动化监测设备**

**成果情况介绍：**该科技成果是一套集图像识别、传感检测、物联网和智能分析于一体的农业害虫自动化监测设备，实现对田间主要害虫的全天候、实时、自动化监测。设备通过高清摄像头结合多光谱成像技术获取虫体图像，利用内置的AI识别模型对常见害虫（如稻飞虱、菜青虫、棉铃虫等）进行精准分类和计数，并将监测数据实时上传至云端平台进行分析与预警，为病虫害预测和绿色防控提供数据支撑。AI识别算法已在多个测试场景中完成数据训练与模型优化。设备整体技术成熟度较高，目前已成功研制出功能样机，并在长沙周边多个点位开展实地测试，设备运行良好，具备较强的环境适应性和应用推广价值。

**成果主要性能指标：**

1、识别准确率mAP高于40%。

2、支持识别超过20种病害虫。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决农业生产过程中病害虫防治问题。

2、达产后可减少病害虫带来的损失2000万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**陈长建 13521298896

1. **电子级双酚A环氧树脂技术的开发与应用**

**成果情况介绍：**液体双酚A型环氧树脂是消费量最大的一种热固性树脂，广泛应用于建筑、电子电器、机械制造和航空航天等多个领域。1）已成功制备和鉴定了几种关键中间体和杂质，初步确定可以采用核磁技术准确测定醚化反应的醚化率，并发展了双功能催化体系催化醚化反应，已将醚化率提高至90%左右；2）完成关键中间体和杂质的分析研究，成功建立一个相应的化合物库；3）完成醚化反应动力学研究，获得醚化反应的级数、反应速率常数和活化能等相关数据；4）开发出新的双功能催化体系催化醚化反应，提高醚化率至95%以上；5）形成双酚A型液体环氧树脂合成新工艺，提高产品的纯度至90%以上，有机氯含量降低至800 ppm以下；6）发表学术论文2篇，申请中国发明专利2项。

**成果主要性能指标：**

1、合成工艺中醚化反应阶段醚化率≥95%；

2、液体双酚A环氧树脂的GPC纯度（n=0成分）≥95%；

3、粘度（25oC）≤5000mPa.s；

4、总氯含量≤500ppm；

5、环氧值，当量/100g，范围为0.55至0.60；

6、不挥发物含量≥99.7%。

**产业化目标及经济效益：**

1、突破电子级液体双酚A型环氧树脂的合成工艺技术难题。

2、升级电子级液体双酚A型环氧树脂的生产线。

3、达产后新增产品销售收入5000万元，利润1000万元。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**赵万祥 15116309021

1. **基于新能源汽车能量流的关键控制技术**

**成果情况介绍：**“基于新能源汽车能量流的关键控制技术”项目聚焦于新能源汽车能量管理与控制技术的研发与应用，旨在提升新能源汽车动力系统的效率与能耗管理水平。项目团队在混合动力、纯电动和氢燃料电池等领域开展了深入研究，开发了覆盖汽车、航空、船舶及特种装备等领域的全谱系能量流技术及相关仿真软件、测试软件和控制系统。

项目已取得一系列知识产权，包括6项专利权、3项专利申请权和3项软件著作权。这些技术成果涵盖了燃料电池空压机控制方法、发动机进气均匀性改进装置、整车电耗快速计算方法等多个方面，形成了较为完善的技术谱系。

目前，项目技术已达到较高成熟度，完成了实验室研发和小试阶段，形成了多项样品和样机。在项目的支持方面，团队已成功承接了超过国家级重大科研项目20余项和40企业研究任务余项，得到了国家和地方的多项资金支持；获得湖南省自然科学二等奖、重庆市科技进步奖二等奖和三等奖、中国汽车工业科学技术二等奖等多项省部级科技奖项。

**成果主要性能指标：**

1、技术服务方面：提供完善的整车及热管理解决方案，覆盖所有典型动力系统架构，贯穿整车开发的各个环节，动力系统能耗优化率≥15%，研发周期缩短30%。

2、仿真软件方面：拥有成熟的新能源汽车动力系统数据库，支持10种以上典型架构的整车模型搭建，支持10+架构模型，计算效率提升30%。

3、测试软/硬件方面：开发了成熟的整车能量流测试方案，能够对整车状态进行监测、评估和预警，电池热失控监测响应时间≤50ms，精度≥95%。

4、控制系统方面：具备发动机燃烧、驾驶员、制动回收、混动模式切换、扭矩分配、BMS、空调系统、冷却系统等控制模型搭建能力，扭矩分配模型优化能耗偏差≤3%。

5、在线运维方面：基于大数据的用户场景重构框架，实现整车智能控制和能耗优化，用户场景重构准确率≥90%，整车能耗降低10%。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决技术难题：突破新能源汽车能量流的关键控制技术，提升动力系统效率和能耗管理能力，攻克多动力架构能量流协同控制、高精度实时监测、国产化工况仿真软件等"卡脖子"技术。

2、经济效益目标：项目达产后，预计新增产品销售收入1.5亿元以上，年利润达到3000万元，税收贡献500万元以上。

1. 市场占有率：预计到2028年市场占有率达到4%，到2033年提升至8%。
2. 行业影响力：通过技术成果转化，推动新能源汽车产业的技术升级，提升行业整体竞争力。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**刘琦 15575851124

1. **配电网适配下的新型光伏储能变换器技术**

**成果情况介绍：**目前，分布式光伏发展面临电网承载能力问题与电力市场化改革的突出矛盾，在“量”和“价”上都失去了保障性，是阻碍分布式光伏发展的痛点。针对目前光伏发展的痛电问题，汪洪亮教授团队融合配电需求提出“配电网适配下的新型光伏储能变换器技术”的差异化光储技术。汪洪亮教授团队在不改变现有光伏架构的基础上进行创新，开发出两类新型光储一体化变流器及其系统（多通道直流耦合与灵活配储的光储一体化变流器系统），简化了储能架构，具有成本低、效率高、体积小、功率密度高等一系列优势。本成果在不改变传统现有的光伏产品DC/DC、DC/AC两级并网架构下，实现光伏与储能模块在直流侧的耦合，采用三端口功率控制算法,深度融合配电网，实现三相电压随动的能量注入和抽取并灵活组网，在解决了电网承载消纳能力不足和市场电价利润低两大突出问题的情况下，简化了光储系统的结构，为分布式光伏快速优质发展保驾护航。

汪洪亮教授团队在“配电网适配下的新型光伏储能变换器技术”耕耘多年，在光储变流器与配电网领域取得了可观的成果，目前共申请专利38项，共授权专利24项，具有较大前景与可观的经济效益；其中光储变流器方向共申请专利31项，授权专利17项、授权专利申请权2项，包括国外专利6项；在配电网方向授权专利7项。汪洪亮教授团队在光储变流器领域有坚实的工程积累，先后完成省科技重大专项子课题“630kW储能变流器系统研究与设计”以及省重大标志项目“工商业储能变流器设计与制造”。

**成果主要性能指标：**

设计的125kW工商业储能变流器目前已实现产业化，满足性能国标标准：

1、电网电压

2、直流电池电压

3、具备精确有功功率控制与无功功率调节功能。

4、具备并网运行、离网运行功能

5、具备高电压穿越、低电压穿越功能，穿越能力满足国标高电压、低电压曲线。

6、注入电网的电流谐波总畸变率THD小于 5%。

7、在额定运行条件下，储能变流器的整流效率和逆变效率应不低于94%

8、并网运行模式下，输出功率大于50%时，平均功率因数大于98%。

9、并网运行时，储能变流器交流侧输出电流中的直流电流分量应不超过其输出电流额定值的0.5%。

10、具有110%额定功率长时间运行能力，120%额定功率短时间运行能力。

**产业化目标及经济效益：**

本项目旨在实现配电网适配下的新型光伏储能变换器技术从无到有的突破，颠覆传统光储变流器的架构，通过三端口算法、多通道直流耦合拓扑等技术手段，解决传统光储变流器储能结构复杂、难以匹配配电网需求、容量受台区限制的技术难题，使得光储变流器能够深度融合配电网需求，消除与电网之间的时空错位。在简化储能模块结构的同时，提高储能单元接入的灵活性，实现了降本增效，对光伏发展的两大痛点问题进行手术刀式的解决，对构建新型电力系统具有重要意义。预计建成年产超过4000台新型光储一体化变流器设备的生产线，产线达产后新增产品销售收入超1.5亿元，税收约690万元，利润3000万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**汪洪亮 13786179562

1. **射频电源技术与装备**

**成果情况介绍：**

目前，本项目“射频电源技术与装备”主要分为半导体高压加速电源与医用X射线源。

半导体高压加速电源：

本成果获得湖南省技术攻关“揭榜挂帅”项目支持，突破了半导体高压电源系统技术难题，实现了进口产品的国产化，解决了半导体产业“卡脖子”问题的重大战略需求。目前完成了200kV半导体高压高精度直流电源关键技术研究及其装备研制，工作频率40kHz，最大输出功率2kW。在仿真验证和理论支撑下完成了高压加速电源的原理设计、仿真分析，并完成了电路设计以及打样工作；在结构设计上完成了样机机身的3D模型设计与打样；在硬件实现上完成了主功率板及倍压电路调试。总体已完成第一版半导体高压加速电源样机研制，正在测试第二版样机，验证闭环带载工况下电源装备的稳定性。项目已申请发明专利4篇、已发表学术论文4篇、已培养相关方向博士毕业2人。

医用X射线源：

目标完成便携式医用X射线源40kV-125kV高压直流电源装备研制，最大输出功率5.6kW。目前已完成整机系统所有PCB板卡绘制与打板，已完成主要功能模块空载功能调试，各项硬件保护功能测试正常，正在整机软件编写与系统联调过程中。

**成果主要性能指标：**

半导体高压加速电源技术指标：

1、高压加速电源输出电压等级达到200kV；

2、输出功率达到2kW；

3、输出纹波电压0.05%p-p；

4、系统稳定性0.01%每小时；

5、输出电压调整率0.005%（空载到满载）；

6、输出电压精度±0.5%（设定值）或±0.2%（额定值）；

7、重复性0.1%（设定值）；

8、实现半导体高压加速电源系统超温、过流、过压、拉弧保护等功能。

医用X射线源：

1、最大输出功率5.6kW；

2、输出电压范围40kV-125kV，电压精度要求≤8%；

3、系统逆变工作频率55kHz;

4、X射线管电流范围10-100mA，偏差应不大于20%。

**产业化目标及经济效益：**

本项目旨在高性能高压电源技术突破、半导体芯片产能及良品率和医用电源设备等方面实现自主可控，为推动半导体芯片产业和医疗电源设备的创新发展提供强有力的科技支撑，对增强半导体产业链供自主可控能力和推动医用电源设备国产化具有重大意义。预计建成年产超过500台电源设备的生产线，产线达产后新增产品销售收入超2000万元，税收约300万元，利润400万元。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**汪洪亮 13786179562

1. **空陆两栖特种机器人关键技术及装备研发**

**成果情况介绍：**

空陆两栖机器人是团队研发的一款面向国防、民用领域的特种作业装备。主要研究内容包括：①两栖机器人集群云边端协作通用架构；②基于多模态信息融合的空中机器人精准感知。③空中机器人集群分布式弹性网络的实时鲁棒通讯。④大模型驱动的空中机器人集群智能决策。⑤复杂动态环境下空中机器人自适应容错控制。已研制成功第三代工程样机，申请国家发明专利8项，发表高水平论文14篇，获得国家自然能科学基金、广东省青年提升项目支持。获得湖南省科技进步二等奖一项。

可广泛应用于以下作业场景：①智慧城市：空陆两栖机器人在智慧城市中可以灵活穿梭地面与空中，协助完成复杂的基础设施巡检维护和智能交通监控管理，提升城市运行效率。②应急救援：空陆两栖机器人具备快速响应能力，可在应急现场灵活穿行，跨越障碍并携带急救设备，为被困人员提供及时救助。③国防安全：空地同体异构机器人集群设备，实现大范围战场下协同感知、协同突防、协同围捕、协同打击等任务，满足复杂动态强对抗战场环节下机动部署的作战需求。

**成果主要性能指标：**

1、尺寸：地面模式不超过76cm\*50cm\*44cm，空中模式不超过76cm\*74cm\*28cm；

2、重量：1.8kg-5.8kg（包括电池）；

3、最大飞行速度：地面模式4.8km/h（1.3m/s），空中模式84km/h（23.3m/s）；

4、续航时间：地面模式2-4h，空中模式20-30min；

5、防护水平：IP-46防水防尘等级；

6、作业能力：无人机-无人车形态可变，多传感器融合建图与定位，两栖可变机器人集群协作，未知环境自主探索。

**产业化目标及经济效益：**

1、突破了特种作业需求下新型装备样式、集群感知控制与决策相关核心技术难题。

2、建成年产5000万的生产线。

**成果转化方式：**协商确定

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**刘静薇 18203196180

1. **新型eVTOL关键技术及装备研发**

**成果情况介绍：**

在国家大力构建现代化产业体系，加快形成新质生产力，系统推动低空经济高质量发展的背景下，电动垂直起降飞行器（eVTOL）作为低空经济的重要载体和未来空中出行的核心装备，正迎来前所未有的发展机遇。新型eVTOL不仅是城市空中交通（UAM）体系建设的重要基础，更将在应急救援、物流运输、生态巡护、文旅观光等低空应用场景中展现出广阔前景。面向未来低空经济的多元化、智能化、绿色化发展趋势，新一代eVTOL应具备高安全性、高能效、智能自主、低噪环保、远程运行等关键能力，同时满足复杂城市环境中的垂直起降、短距航程、智能避障、多模态控制等技术要求。当前，eVTOL的技术发展仍面临多项关键科学问题与技术难题，如复杂空域下智能eVTOL的“感通算控”一体化协同机理、新型eVTOL群体智能运行与空域资源自适应调度机制、高可靠性飞行控制与导航系统技术难题、面向复杂任务的能效优化与电推进系统集成难题等，亟需在前沿理论、核心技术、系统集成等层面展开预研与攻关。

项目依托湖南大学机器人视觉感知与控制技术国家工程研究中心、潇湘实验室科研团队，在前期低空经济领域关键技术突破与产学研融合的扎实基础上，聚焦低空经济“感通算控一体化”技术体系，面向多传感器信息融合、异构算力调度、自适应飞行控制、先进能源管理与优化等方向，开展关键核心技术的理论研究与原型验证。已研制成功原理缩比工程样机，申请国家发明专利4项，发表高水平论文20篇，获得国家自然能科学基金、军工重大项目支持。

**成果主要性能指标：**

1、模块化设计，支持载货与载人灵活切换。

2、采用倾转旋翼技术方案。

3、续航时间20分钟。

**产业化目标及经济效益：**

突破了高可靠性飞行控制与导航系统技术难题、面向复杂任务的能效优化与电推进系统集成难题等相关核心技术难题。

**成果转化方式：**协商确定

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**江未来 15526467755

1. **通用复合检测机器人**

**成果情况介绍：**

RTek通用复合检测机器人，是集全向移动底盘、六轴机械臂和多维智能感知系统于一体，聚焦工业场景检测作业的具身智能体。它突破了传统工业机器人单一作业功能的限制，具备全向自主移动、精准驻车作业、多模态环境感知、多目标识别与检测、快速角色设定与任务部署等功能。“一专多能，随机应变”，多角色、多任务根据作业场景灵活切换，一次投入，长期收益，可广泛应用于产品质检、来料抽检、智慧巡检等业务场景。VTek 智能视觉感知与量测平台是团队自主研发的一款易用性好、功能丰富、扩展性强的通用视觉感知与光学量测平台软件。该软件降低了光学量测技术应用门槛，通过参数配置和流程编辑，快速实现机器视觉应用开发，大大缩短了开发和调试时间。适用于定位、测量、缺陷检测和信息识别等场景。软件适配多种机器人、控制器和传感器硬件，已得到广泛的应用和验证，获得客户和合作伙伴的一致认可。

RTek通用复合检测机器人搭载VTek通用智能视觉感知与量测平台软件，定位于面向工业场景的量测应用。目前，该产品已完成主要的研发工作，软硬件产品均已正式推出，面向市场测试和销售。

**成果主要性能指标：**

1、运行速度 0-1.5m/s

2、顶升高度 +5mm

3、旋转直径 1250mm

4、离地间隙 60mm

5、运行坡度 小于等于10度

6、行走通道宽带 大于810mm

7、越障高度 小于等于10mm

8、回转通道宽度 大于1500mm

9、过缝宽度 小于等于20mm

10、停靠精度 ±5mm/1°

**产业化目标及经济效益：**

1、解决（突破）面向工业场景检测任务的机器人通用性问题，真正实现机器人“一专多能，随机应变”。

2、建成年产超过100台的机器人配套生产条件。

3、达产后新增产品销售收入≥5000万元，税收≥500万元，利润500万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**张耀 1868476513

1. **高性能窃密设备检测**

**成果情况介绍：**

窃密设备检测技术主要针对国外情报人员部署在敏感场所的窃听、窃照、定位设备，进行高性能、鲁棒、快速检测。目前以完成系统的试验试制，具有成熟的原型机，已在重要部门开展应用。获得国家自然科学基金委、省重点研发计划等多个项目的重点支持。

**成果主要性能指标：**

1、检测系统覆盖传输式、非传输式窃密设备；

2、隐蔽录像窃密设备，检测距离超10m，支持隔墙检测；

3、隐蔽录音窃密设备，检测距离超2m，支持主动声波压制；

4、隐蔽定位窃密设备，检测距离超30cm，支持全应用场景检测，无需屏蔽罩等设施支持。

**产业化目标及经济效益：**

解决产品商业推广和二次升级开发的问题。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南大学

**联系人及电话：**靳文强 15555188081

1. **国产高性能冷冻电子显微自主开发**

**成果情况介绍：**

本成果紧扣生命工程创新前沿，紧贴长沙建设全球研发中心城市战略部署，由湖南师范大学刘红荣教授团队联合水木未来科技有限公司（杭州），共同聚焦国产高性能冷冻电子显微镜技术自主研发。在冷冻电镜硬件、国产冷冻电镜操作系统、自动化数据采集一体化软件、数据处理与分析平台及关键制样、耗材等领域取得多项成果。

推出首台国产300kV冷冻电镜样机，实现高端冷冻电镜国产化从0到1的突破。自主开发全球首个人工智能驱动全流程端到端一体化冷冻电镜软件SMART系统并完成软硬件联调，解决高端科研仪器卡脖子问题和生物数据信息安全问题。自主研发了冷冻电镜数据处理软件平台icosprocess。

刘红荣教授先后主持承担了科技部国家重点研发计划课题（冷冻电镜原子分辨结构解析高效算法的开发与应用），国家自然科学基金重大研究计划（高新能科学计算的基础算法与可计算建模）集成项目、重点项，湖南省创新群体项目等项目，获得了湖南省自然科学奖一等奖（冷冻电镜三维重构算法研究与病毒原子结构解析，2022年，排名第一）、中国侨界贡献奖二等奖（2018年）等奖励，“长江学者奖励计划”特聘教授、“国家万人计划”科技创新领军人才等荣誉。

**成果主要性能指标：**

1、国产300kV冷冻电镜样机TOTEM300s；

2、冷冻电镜软件SMART系统；

3、冷冻电镜数据处理软件平台icosprocess。

**产业化目标及经济效益：**

1、在湖南建设冷冻电镜工业技术研究院（湖南省生物医药公共检测服务中心），研究院以国产高性能冷冻电镜研发、测试、智能制造和产业应用为主要内容，开展技术研究、产品研发、测试试验、设备总装、科研服务、产业应用等业务。

2、推动全球领先的下一代超高压原位冷冻电镜（国产400kV）的研发和落地，并开展多个核心部件和配套设备的自主研发和产业化，

3、链接全球冷冻电镜领域顶尖资源，打造全国冷冻电镜设备自主研发中心和“冷冻电镜”为核心的高端检验检测装备集群，并吸引招募国内外顶尖电镜配套生产研发商落地。

4、建成投产后2年产值过亿，5年达到5-10亿，年综合纳税接近5000万，创造综合就业岗位200个。目标公司预计将于3年内实施上市计划。实现冷冻电镜装备十年后领先全球，推动我省乃至我国冷冻电镜与前沿生物检测领域迈向国际领先水平，服务湖南占领未来生物技术和生物产业的制高点。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南师范大学、水木未来科技有限公司

**联系人及电话：**刘红荣 13973186105

1. **基于生物3D打印与干细胞的皮肤再生材料研发**

**成果情况介绍：**

皮肤再生修复的核心问题在于毛囊等附属器官难以再生，关键在于找到能够支持附属器官再生的细胞和材料。针对上述问题，我们的研究主要内容包括：

1、表皮干细胞与真皮干细胞的体外大规模培养

基于生物3D打印技术，开发表皮干细胞与真皮干细胞的体外大规模培养方法。前期研究显示，将干细胞培养在生物3D打印的明胶海藻酸钠微球上可显著提高细胞增殖能力和干性。本项目将优化干细胞生长微环境，并推进生物3D打印技术的规模化应用。

2、多肽水凝胶的开发与优化

针对临床应用需求，开发具有生物相容性、自组装特性和生物降解性的多肽水凝胶。实验室已有30多年相关基础，并成功开发多款水凝胶用于组织修复。本研究将优化多肽序列设计，实现水凝胶的自组装与生长因子的控制释放。

3、人工智能化的皮肤原位打印体系优化

传统生物打印技术虽可精确打印细胞和材料，但在临床应用中仍面临细胞定位、结构稳定性及生长因子释放等挑战。本研究引入人工智能技术，优化皮肤原位打印系统，实现对皮肤再生修复的精准控制。

目前已经取得相关科研专利5项;产品当前技术成熟度等级2级,预计攻关后等级为6级;目前科技成果已经掌握干细胞提取和培养,完成材料初步探索,打印体系搭建完成,处于实验室转中试阶段,预计攻关时限为3年。

获得过的奖项包括: 湖南省颠覆性技术大赛省二等奖、广东省自然科学奖、全国研究生人工智能创新大赛三等奖、青年人才奖等。

**成果主要性能指标：**

本单位当前技术水平：

指标1 为50-100μm，

指标2 为12个月，

指标3 为>85%，

指标4 为15-20mm/h，

指标5 为打印复杂结构有一定局限性；

具体指标参数：

1、细胞存活率达到90%以上的同时保持其干性：突破当前生物打印技术的局限，确保细胞在打印过程中的高存活率，提高再生皮肤的有效性和稳定性。

2、打印速度提升至每平方厘米不超过4分钟：提高生物打印的效率，使其适用于急需治疗的大面积皮肤损伤，加速患者康复进程。

3、实现毛囊、汗腺等附属器官再生：新生皮肤不仅应具备基本结构，还应具备附属器官，增强功能性。

4、免疫排斥率低于5%：该技术应大幅降低免疫排斥风险，提高治疗效果。

**产业化目标及经济效益：**

产业化目标：

1、干细胞体外大规模培养方法开发，提升细胞增殖与干性维持能力

2、新型皮肤再生支持材料（如多肽水凝胶）设计与优化

3、生物3D打印技术的精准控制

4、结合材料打印预制皮肤,实现皮肤附属器官再生及个性化修复

经济效益：

中国每年烧伤、烫伤的人数约为1500万人，其中需进行皮肤移植的病例在350万人以上。据统计，2025年中国皮肤修复产品行业市场规模高达1200亿元左右。

项目能够为各类组织修复提供个性化、精准的治疗方案，减少传统治疗的并发症和重复治疗，提高患者的康复速度和生活质量，推动医疗资源的高效利用。预计项目转化后五年累计销售额突破5000万元，税收1000万元，利润3500万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南师范大学

**联系人及电话：**刘中华 19386656256

1. **水陆两栖智能球形机器人**

**成果情况介绍：**

水陆两栖智能球形机器人，独创了“球形结构+摆锤驱动+高速滚动”的先进运动原理，在全球范围内申请并获得了相关发明专利，是全球唯一的商业化球形机器人，是新质生产力的重要代表。

大尺寸的球形外壳保证机器人可以在各种复杂、崎岖地形上顺利通过，全封闭的外壳能保证机器人对抗恶劣的天气和环境，无论是极端严寒还是高温的火场，机器人都可以生存，也无惧冰雹、暴雨、狂风等极端天气。对于反恐、军事等对抗性强的场景也能很好的适应。

同时，针对这一独特的运动方式自研了高等级自动驾驶的完整解决方案，机器人可以长时间承担自主巡逻、破障侦察、目标搜索、主动打击等任务。

同其它地面移动机器人相比，本机器人的优势之一是工作时间长、运行距离大，可承担长时间的警戒或突破任务。工作时长最长可达10小时，运动速度最快35公里/小时。

此外，机器人还配备有多个标准化的挂载接口，用以安装用户自行客制化开发的各种外挂模块，满足不同行业内个性化及不断发展变化的业务需求，并且和现有的监控及指挥系统进行对接。

机器人可以用于关键区域的警戒和巡逻，例如机场、油库、军营等，可以用于城市中的反恐和警用巡逻，以及边境线的长距离巡逻。

该机器人具有20多项发达国家专利和十余项中国发明专利，机器人已经形成产品，型号RT-G800，目前已经在机场、公安等领域投入实际使用，并加了多次演习，受到国家慧眼计划支持。

**成果主要性能指标：**

直径：800mm

重量：180公斤

续航时间：8小时

最大载荷： ≤35kg

最大速度：30km/h

水面速度：4节

最大爬坡：22度

最大越障：30cm

**产业化目标及经济效益：**

1、解决（突破）水陆两栖智能机器人了运动控制、环境感知、越障能力及适应复杂地形等技术难题技术难题。

2、建成年产1000台的生产线。

3、达产后新增产品销售收入5亿元，税收9000万元，利润1亿元。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南师范大学

**联系人及电话：**马华 13017186017

1. **基于人工智能的二手车产业数字平台**

**成果情况介绍：**

在汽车流通再制造领域，产出一整套赋能汽车流通产业提质增效、产业升级的产业数字平台。平台将人工智能和物联网技术与产业进行了深度融合，包含AI智能道闸软硬件平台、AI智能金融监管锁、汽车营销智能客服、汽车多智能体营销矩阵、全国统一大市场在线车源库等，着重解决二手车出口、二手车统一纳统、汽车金融监管、汽车销售营销等产业急迫需求，目前已完成样本研发并在产业中落地应用。

**成果主要性能指标：**

将AI大模型和物联网技术在汽车垂直领域进行了深度的整合应用，极大的提升了二手车营销效果、二手车出口、汽车流通再制造的产业效能。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决二手车产业效率低、产业落后的问题。

2、搭建年产值1000亿级的产业数字平台。

3、平台建成后销售收入1000亿，税收10亿，利润30亿。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南师范大学

**联系人及电话：**罗小虎 18773142732

1. **航空航海电子系统强电磁脉冲防护关键技术攻关**

**成果情况介绍：**

航空航海导航与控制系统极易受到频谱丰富的强电磁脉冲的干扰。电子设备处于强电磁脉冲环境下，将出现性能降级和不同程度的损毁，最终导致航天电子设备工作异常，甚至完全失效。

本项目瞄准提升信息化装备电磁防护能力目标，系统地开展强电磁防护关键技术攻关。深入研究强电磁能量进入装设备耦合规律、强电磁毁伤效应，建立威胁等级评估标准；针对信息化装设备，特别是雷达/无人机导航系统强电磁防护具体需求，开展基于非线性特性的新型防护机理和强电磁脉冲自适应综合防护方法研究，探索可用于自适应电磁防护罩、自适应防护型天线、收发一体化防护模块以及耐强电磁冲击射频芯片设计与制备关键技术。

围绕装备航空航海电子系统射频前端的电磁防护薄弱问题为核心，在电磁防护理论设计，防护芯片及器件制备工艺以及防护样件集成度三方面取得创新性突破。基于新材料、新机理、新结构等多个维度，集中精力对超宽带/高频自适能量选择表面、高速大功率限幅器、射频抗饱和系统等系列关键技术开展攻关。形成了用于天线端口的强电磁防护罩和射频通道的强电磁防护模块、限幅芯片等多项成果；

项目结束时，技术成熟度达到8级，预期成果提供了射频前端的综合强电磁防护手段，能够显著提升武器装备射频前端，特别是导航、通信等装备抗强电磁攻击能力，确保武器装备在复杂电磁环境安全性，从而提升其生存能力和作战效能。

**成果主要性能指标：**

1、导航防护型一体化天线

增益：≥2dBi；

耐受场强：≥30kV/m；

防护效能：≥15dB；

极化方式：圆极化；

频段：BDS、GPS、GLONASS、Galileo

2、强电磁脉冲防护模块

插入损耗：≤1dB；

防护效能：≥20dB；

响应时间：≤10ns；

限幅电平：16dBm（典型值）；

频段：HF-Ku（分频段实现）

3、自适应强电磁脉冲防护罩

插入损耗：≤1dB；

防护效能：≥20dB；

空间耐受场强：≥50kV/m；

频段：L、S、C、X

5、电源线防护模块

耐受双指数脉冲电压：＞5kV；

响应时间：＜2ns；

钳位电压：≤200V；

6、限幅芯片

频段：DC-K（分频段实现）

回波损耗：25dB（典型值）

限幅电平：16dBm（典型值）；

耐受功率：68W（CW@1.5G）；20W（CW@12GHz）；11W（CW@18GHz）

7、核电/雷电/射频电磁脉冲一体化防护模块

插入损耗：≤1dB；

防护效能：≥25dB；

响应时间：≤20ns；

**产业化目标及经济效益：**

以电磁防护理论为基础，将新器件、新材料、新工艺有机结合，研制系列化强电磁脉冲防护产品，以解决射频前端及其敏感电路容易受到强电磁脉冲干扰等难题。

项目具有显著的社会和经济效益，可边推进边转产，研究结束后，可在军事装备、航空航天、航海电子系统等领域应用。在5年时间内预计达到年生产和销售5万只，总价值1亿以上组件的能力，并提供数十个高端设计师和数百个制造业岗位，同时带动本地精密加工、半导体设计制造、检验检测等相关行业的发展。随着项目技术的深度和广度发展，会产生明显的行业积聚效应，人才效应和技术辐射效应。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南师范大学

**联系人及电话：**董俊 18273186996

1. **天然产物氘氢交换的氘异数体高效分离研究**

**成果情况介绍：**

本课题聚焦天然产物氘氢交换产生的氘异数体的高效分离研究。在科技成果内容方面，课题深入探索氘异数体分离理论与技术。基于主、次级同位素效应，研究分离相关理论，为实践提供指导；搭建用于氘异数体分离的专用高效长距分离设备，实现循环分离；开发氘代流动相零消耗的氘异数体分离方法，降低成本；研究专用于氘异数体特异性分离的氘标记材料，增强分离效果；最终实现天然产物氘异数体克级高纯度（>98%）制备。

知识产权方面，课题围绕氘异数体分离理论、设备、方法及材料等关键创新点，积极申请专利，目前已申请多项发明专利，部分专利已获得授权，涵盖氘标记色谱固定相材料制备、氘代流动相零消耗分离装置等核心技术，构建起较为完善的自主知识产权体系。

成熟度上，课题成果已具备较高成熟度，已完成小试，并形成样品、样机。通过大量实验验证，自主搭建的专用设备经多次调试优化，运行稳定，性能指标达到预期；氘标记色谱固定相材料已制备出样品，可满足不同极性氘异数体分离需求；分离方法经多种天然产物验证，可稳定获得高纯度氘异数体。

**成果主要性能指标：**

（一）分离设备性能指标

1、设备稳定性：自主搭建的用于氘异数体分离的专用高效长距分离设备，经多次调试优化，运行稳定。在连续运行过程中，设备各部件无故障，可保证长时间、高效率的分离作业。

2、分离效果：能够实现循环分离，显著提高分离度。对于目标氘异数体，可有效分离出不同氘代数目的组分，分离度达到98%以上。

（二）分离方法性能指标

1、成本指标：开发的氘代流动相零消耗的氘异数体分离方法，与传统方法相比，流动相消耗降低95%以上，大幅降低了分离成本，提高了经济效益。

2、分离效率：在流动相不消耗的情况下，基于同位素效应的循环放大，可快速实现氘异数体的分离。对于不同类型天然产物的氘异数体，分离时间控制在3小时内，提高了分离效率。

（三）分离材料性能指标

1、适用性：专用于氘异数体特异性分离的氘标记材料，可满足不同极性氘异数体的分离需求。对于高、中、低极性的氘异数体，均能实现有效分离，分离纯度达到98%以上。

2、材料稳定性：氘标记色谱固定相材料在多次使用过程中，性能稳定，分离效果无明显下降。经过100次循环使用后，分离度仍能保持在1.5以上。

（四）制备性能指标

1、制备规模：可实现天然产物氘异数体的克级制备，单次制备量可达5克以上，满足实验室研究及部分小规模应用需求。

2、制备纯度：制备得到的天然产物氘异数体纯度大于 98%，达到高纯度标准，可直接用于后续的药物研发、生物学研究等领域。

**产业化目标及经济效益：**

1、建成用于氘异数体分离的专用设备。

2、得到可商业化的用于氘标记分离的新型、高效的分离材料。

3、实现可规模化的天然产物D/H产物的单氘异数体的克级高纯度（>98%）制备。

**成果转化方式：**其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**湖南师范大学

**联系人及电话：**陈波 13908478288

1. **应急智能装备用轻量化无人集群协同系统关键技术及样机**

**成果情况介绍：**

本成果面向突发灾害、应急救援、复杂环境巡查等典型应用场景，研制了一套由多台无人车、无人机与边缘计算终端组成的轻量级无人集群协同系统。系统聚焦“多终端异构协同、智能任务调度、数据融合与边缘计算”三大关键难点，突破了异构无人平台任务建模与分解、动态协同决策、多源异构数据融合、边缘智能卸载与迁移等核心技术，具备高度自主化、模块化、可扩展的集群协同作业能力。

技术上，成果创新性地构建了基于时空图与任务结构树的应急任务建模机制，提出多目标最优化分配算法，提升任务调度效率；采用异步通信机制与流式数据融合方法，保障任务数据的实时汇聚与可靠上传；引入博弈论与资源感知机制，实现任务在集群终端与边缘服务器间的动态卸载，有效降低了系统整体能耗与响应时延。

目前系统已完成核心技术验证与样机研制，建成2套具备实际运行能力的样机系统，完成多轮实地小试验证，具备较高工程成熟度，满足未来规模化产业化条件。相关成果已申请发明专利6项、软件著作权4项，部分核心算法已实现模块化封装，可快速集成至工业无人系统平台。

本项目已获得国家自然科学基金、军委科技委某项目等多项支持，其中部分研究内容获国际学术会议最佳论文奖、中国大学生计算机设计大赛、广东省创客大赛等多项奖励。成果尚未在省内实现产业转化，拟面向应急装备制造、工业无人系统及数字产业领域加快转化落地，推动我省智能应急装备技术升级与制造能力提升。

**成果主要性能指标：**

1、集群协同能力

支持不少于10台异构无人终端（无人车/无人机）的同步任务协同；

任务调度响应时延 ≤ 2 秒，动态任务分配成功率 ≥ 95%；

支持多任务结构树解析深度 ≥ 4 层，可并行处理多类任务需求；

异构平台间通信延迟 ≤ 150 毫秒，组网控制稳定性 ≥ 99.9%。

2、边缘智能处理能力

边缘计算单元处理能力≥50FPS视频数据+雷达信号融合实时分析；

边缘AI推理平均耗时≤80毫秒/帧；

支持异步任务缓存与调度机制，数据丢包率≤1%。

3、数据融合与上传性能

多源数据融合精度提升≥30%（相对传统独立分析方式）；

支持视频、雷达、传感器、通信信号等数据的时空协同处理与特征提取；

统支持≥100Mbps带宽的数据回传能力，延迟≤200毫秒。

4、任务卸载与迁移策略

动态卸载成功率≥90%，迁移平均时延≤500毫秒；

5、博弈策略稳定性指标：

纳什均衡状态维持时间≥95%调度周期；

支持低功耗终端脱网迁移容错处理，系统整体任务完成率≥98%。

6、样机系统工程性能

样机整体运行稳定性≥100小时连续运行无故障；

系统模块化可扩展设计：支持快速接入第三方无人终端设备；

支持复杂环境部署（山区/矿区/灾害现场），抗扰动通信距离≥1.5km。

7、适应性与扩展性指标

可接入多种类型无人平台（≥3类），兼容多种通信协议（Wi-Fi/4G/自组网）；

提供开放式API接口，支持二次开发与行业功能快速部署；

系统具备车载、便携与远程控制三种部署模式，适应不同应急场景需求。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决轻量化无人集群在应急领域任务调度、多源数据融合与边缘智能协同处理中的异构集群高效协同与智能调度关键技术难题，填补复杂应急场景下轻型无人系统智能协作能力空白。

2、建成年产100套“应急智能无人集群系统”的装配生产线，形成从边缘智能终端、无人机/车平台集成、系统控制软件到多场景部署服务的一体化制造能力。

3、项目达产后，预计新增产品销售收入20,000万元/年，新增税收约1,800万元/年，新增利润3,000万元/年。产品可广泛应用于应急管理、自然灾害处置、石化安防、智慧园区巡检、矿山安全等多个高价值行业场景，市场前景广阔。

通过产业化推进，将推动我省应急装备制造与无人系统智能化水平的整体跃升，提升本地“智能装备+数字系统”产业链竞争力，助力构建自主可控的智能应急装备技术体系。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**湖南师范大学

**联系人及电话：**陈建国 15243681330

1. **韶峰天工CAX智能工作流协作平台**

**成果情况介绍：**

(一)科技成果的主要内容

面向高端制造业智能设计仿真需求，构建“自主内核-无代码平台-智能交互”一体化CAX系统：

1、自主CAX内核。融合张量计算接口与AI代理求解器，支持多物理场耦合的高精度仿真，计算效率提升40%+，可替代COMSOL/Abaqus等国外软件；

2、无代码工作流平台。集成拖拽式参数化3D建模+可视化计算图，支持工业APP自动生成与多端统一部署，降低使用门槛90%；

3、工业仿真LLM系统。10B参数轻量化模型构建“语言-任务-数值”语义映射，支持自然语言指令解析（成功率≥95%）、参数推荐（准确率≥90%）及知识问答。

(二)知识产权

已获授权：软件著作权（FEALPy）（2019）；

规划新增：发明专利5项（聚焦张量抽象层、AI求解器等）、软著3项（无代码平台/LLM系统等）、国产CAX平台开发规范1项。

(三)成熟度

已完成结构/电磁/流体领域算法原型验证；智能内核（FEALPy）支持Numpy/JAX/PyTorch后端。2025年12月发布1.0版，支持3大工业场景。

(四)项目支持

国家级：国家重点研发计划（2024-2029）、国家自然科学基金（12371410，2024-2027）；

省部级：湖南省人工智能大模型专项（湘工信〔2024〕95号）、湖南省重点研发计划（非局部多尺度模型，2023-2025）。

**成果主要性能指标：**

内核精度：通过NAFEMS标准测试率≥98%。

平台效能：

1、万级计算图节点延迟≤200ms；

2、工业APP生成效率较传统开发加速≥1.5倍。

智能水平：

1、自然语言指令解析成功率≥95%；

2、参数推荐准确率≥90%。

系统稳定性：

1、高负载连续运行稳定，可实现72小时零中断；

2、100%兼容国产硬件（昇腾/海光）。

**产业化目标及经济效益：**

解决“卡脖子”问题：突破多物理场耦合算法、几何引擎等核心技术，实现国产CAX软件替代；

产业化目标：2026年底建成平台2.0版，支持5大工业场景（结构/电磁/流体/拓扑优化/AI4S），服务3家以上龙头企业；

经济效益：2026年实现销售额200万元，产值400万元；2028年发布4.0版，2035年SaaS模式占比超60%。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**魏华祎 15973229281

1. **高功重比新能源动力传动总成耦合设计与控制技术**

**成果情况介绍：**

面向多栖运载、低空飞行、应急救援等特种装备的苛刻轻量化要求，本成果经多年研究，掌握了系统的高功重比新能源动力传动总成耦合设计与控制技术，主要技术内容包括：①高功率密度电驱动系统箱体集成式一体化热管理技术；②混合动力系统高效能量管理与动力切换控制技术；③整机与元件可靠设计与轻量化关键技术；④基于可靠度预测的动力传动系统安全服役控制技术。

本成果先后获得授权发明专利40件、其他知识产权12件，构建了系统完整的知识产权体系。本成果技术成熟度为6级，上述4项技术的子系统原型均完成了相关环境验证和小试，助力我国首款油电混合动力通用飞机试飞成功。

相关成果先后获得国家科技计划重大专项等10余项科研课题支持，相关技术在乘用车辆和特种车辆领域的推广应用，分别于2024年获得湖南省技术发明一等奖、2018年获得湖南省科技进步一等奖，本成果完成人是上述两项奖励的第1完成人。

**成果主要性能指标：**

1、动力传动总成比市场现有产品重量减少5%以上，功重比提高5%，超过2.5kW/kg；

2、动力传动总成可在-45—130℃宽温域环境下稳定工作；

3、动力传动总成最高转速超过10000rpm，PDIV电压超过1300V;

4、加速疲劳实验寿命超过1500小时。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决多栖运载、低空飞行、应急救援等装备动力传动系统的高功率密度技术难题；

2、新研制2款以上动力传动总成；

3、建成年产2万台套动力传动总成的生产线；

4、达产后新增产品销售收入20000万元，税收200万元，利润1800万元。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**陈玉莹 13187328010

1. **北斗与地基信号多源融合的室内外无缝导航定位技术**

**成果情况介绍：**目前，尚没有一种单一的定位技术能够满足人们对全方位服务的需求。虽然在室外开阔区域GNSS能提供成熟的定位服务，但是遮挡环境下卫星导航信号微弱，在车辆、无人机和人员进入如隧道、立交桥、地下车库、楼宇内的时候导航可能失效，急需一种可行的解决方案。本成果融合北斗卫星导航与多种室内定位技术（如 UWB、蓝牙、Wi-Fi 等），构建一套高性能、高可靠的多源融合定位方法，该方法利用北斗信号观测量识别定位环境及其变化，适时选择多种定位体制的无缝切换，并提出了“北斗+地面无线测距”天地结合的高精度组合导航智能算法，研制了定位设备与软件，可应用于车/机载或者手机和智能终端，实现室内外无缝切换的精准定位，定位精度在室外达到亚米级，室内关键区域实现厘米级定位，可广泛应用于室内外切换和多场景管理中的人员、车辆、无人机、商超、地下车库、机场、隧道等领域的导航定位需求。

该技术已经通过原理验证，研制了原理样机，进行了几个场景的小试示范应用，技术成熟度为6级。核心技术来源于国家自然科学基金、省自然科学基金等基础研究项目成果，团队成果获得了导航定位科技进步二等奖、中国创新创业大赛北斗专业赛全国一等奖、湖南省颠覆性技术大赛优秀项目奖。核心技术申请了十多项发明专利，目前已经授权2项，知识产权100%属于湘潭大学技术团队。

**成果主要性能指标：**

1、定位性能指标

室外定位精度：水平：±0.5米；高程：±1米

室内定位精度（UWB 区域）：水平：±10厘米；高程：±20厘米

室内定位精度（蓝牙区域)：水平：±1米;高程：±1.5米

定位更新频率：最高支持20Hz，默认10Hz

首次定位时间（室外冷启动）：≤45秒

首次定位时间（室内）：≤15秒

2、数据处理指标

多源数据融合处理能力：同时处理北斗、UWB、蓝牙、Wi-Fi、IMU等数据，处理延迟≤100ms

数据存储容量：支持不少于 30 天的定位数据存储（按 10Hz 更新频率，每秒 1KB 数据估算）

轨迹分析响应时间：复杂轨迹查询（如 1000 个目标 72 小时轨迹）响应时间≤3 秒

3、平台功能指标

电子围栏告警响应时间：≤2秒，支持区域形状自定义（圆形、多边形等）

并发定位目标数：单基站支持≥500个目标并发定位，单平台支持≥10万个目标管理

地图加载与渲染速度：二维地图：全区域加载≤3秒；三维地图：局部区域加载≤5秒

4、通信性能指标

数据传输延迟：4G/5G 网络：≤150ms；Wi-Fi 网络：≤50ms；北斗短报文：≤10 秒

通信丢包率：4G/5G/Wi-Fi：≤0.5%；北斗短报文：≤2%

最大传输带宽：5G 网络：≥100Mbps；Wi-Fi：≥50Mbps

5、兼容性指标

支持设备类型：智能手机、智能穿戴设备、工业 PDA、资产定位标签等

系统兼容：支持 Windows、Linux、Android、iOS 等主流操作系统

6、环境适应指标

工作温度范围：-20℃至 60℃

工作湿度范围：5% - 95%（无冷凝）

防尘防水等级：基站设备：IP67；定位标签：IP65

**产业化目标及经济效益：**

将本技术重点在铁路、地下停车场和隧道立交桥等场景下产业化。

达产后预计新增产品销售收入累计10000万元，税收800万元，利润1500万元。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**姚志强 13807329553

1. **高性能环保混相颜料**

**成果情况介绍：**针对国际国内颜料中普遍存在含铅、镉等重金属环保问题，颜料耐性不足等问题，在国内率先开展独特配方及其绿色生产工艺的研究，通过促进剂的选择研究、添加剂的发色改性和工艺技术改造，创新性地研发出高性能、多功能、用途广泛的钛镍黄、钛铬棕等系列环保混相颜料，可替代目前广泛使用的含铅颜料铬酸铅、镉黄镉红等，实现了传统含铅含镉颜料的替代，填补国内空白，打破国外技术垄断，整体技术达到国际领先水平。产品广泛应用于路标漆、工程机械等大量使用传统含铅颜料领域，以及军事伪装、低空经济涂料、汽车塑料、工程塑料等高端领域，国内市场规模超200亿元，涂料、塑料、油墨等终端应用市场规模超1万亿元。因此，本科技成果对于推动国内外颜料行业技术进步及其相关环保产业的发展有着重要意义。

已拥有9项生产技术发明专利；完成5个色相品种的研发中试，并投入小批量生产，形成了涂料、塑料、油墨等终端产品，能迅速实现产业化。

本科技成果“无铅金属氧化物混相颜料”荣获2017年度湖南省科技进步三等奖；“含铅颜料替代品-彩色复合混相颜料”荣获2019年中国石油和化学工业科技进步奖三等奖。

基于科技成果，完成人胡夏一参与了联合国规划署和生态环境部开展的“推动中国减少含铅涂料使用”项目，获得2022年湖南省科技创新领军人才、2018年湖湘青年英才项目的支持；作为第一起草人，牵头撰写制定了混相颜料相关的国家绿色标准（T/CPCIF 0033-2019）（系国家工信部发布的首批18项石油化工类绿色标准之一）、国家行业标准（HG/T 5873-2021）。

**成果主要性能指标：**成果产品符合欧盟ROHS、EN71-3、HG/T 5873-2021《绿色设计产品评价技术规范 金属氧化物混相颜料》等国际国内标准。

按ROHS标准，重金属元素含量（单位：mg/kg）：铅≤1000；六价铬≤1000；镉≤100；汞≤1000；

按绿色标准重金属元素含量（单位：mg/kg）则符合HG/T 5873-2021：铅≤80；六价铬≤150；镉≤50；汞≤50；砷≤50。平均粒径：2.5μm，pH：6-9；吸油量：≤35g/100g。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决国际国内无机颜料中普遍存在含铅含镉等重金属环保技术难题；

2、建成年产10000吨高性能环保混相颜料生产线；

3、达产后新增产品销售收入100000万元，税收5000万元，利润15000万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**胡夏一 18607320219

1. **高端装备极端工况用高抗损硬质合金涂层刀具跨域集成设计制备技术**

**成果情况介绍：**项目为系统满足高端装备极端工况用硬质合金涂层刀具国产化，聚焦航空航天、燃气轮机等高温合金核心应用场景，提出了高抗损硬质合金涂层刀具跨域集成设计制备技术，设计了刀具的基材、改性、涂层、刃磨、结构系统性适配策略，制备了微观结构/材料体系协同调控的硬质合金，开发低压CVD和PVD低温元素掺杂等涂层制备技术，构建抗磨、抗裂、抗振宏/微观结构刀具设计方法体系，研制了国产替代的高性能硬质合金涂层刀具。通过对高温合金等难加工材料的本构关系和高性能加工特性研究，建立了刀具材料、涂层、结构设计与制造集成开发、刀具磨损检测和刀具应用验证等能力，提升难加工材料切削质量和效率。基于涂层刀具精密制造过程监测技术，实现涂层刀具生产的稳定性和质量的一致性，系统满足高抗损硬质合金涂层刀具国产替代要求。

项目已在硬质合金基材、改性、刃磨、涂层、刀具结构和检测等领域授权发明专利15项，发表SCI论文30余篇。项目技术就绪度7级，完成了相关刀具性能测试，形成了刀具样品。在项目执行过程当中，获得了10项国家自然科学基金项目、2项湖南省杰出青年基金项目、3项湖南省自然科学省市（株洲）联合基金重点项目、1项湖南省科技厅创新创业技术投资计划项目和1项中央引导地方科技发展资金计划项目等支持，并获湖南省技术发明二等奖和湖南省科学技术进步三等奖共2项。

**成果主要性能指标：**

1、新型硬质合金基体材质开发。开发了3种针对高温合金粗、半精、精加工的专用硬质合金基材，其中精加工用硬质合金硬度HV3≥1750，抗弯强度≥1850 MPa（B试样）；半精加工用硬质合金硬度HV3≥1550，抗弯强度≥2150 MPa（B试样）；粗加工用硬质合金硬度HV3≥1350，抗弯强度2350 MPa（B试样），900℃下高温硬度提升15%以上。

2、高性能硬质合金刀具涂层开发。实现了高温合金用硬质合金刀具化学涂层纳米硬度>32 GPa，最大厚度15 μm，厚度可根据应用要求稳定调控，涂层与基体结合力≥100 N。获得高温合金用硬质合金刀具刚玉型氧化物物理涂层纳米硬度≥30 GPa，涂层与基体结合力≥70 N，抗氧化温度≥1100 ℃，在1100℃退火后硬度不降低。开发应用于高温合金用硬质合金刀具复合结构物理涂层，涂层结构为氮化物与硼化物和/或氧化物多层复合，纳米硬度≥35 GPa，涂层与基体结合力≥80 N。

3、高质高效切削刀具结构开发。研制了高温合金零件用铣刀≥2种，高速精加工车刀≥2种；加工工件精度、质量和刀具使用寿命达到或超过国外高端同类刀具水平。其中，高温合金精加工车削刀具线速度70m/min-100m/min，进给速度0.05mm/r-0.2mm/r。

**产业化目标及经济效益：**项目通过刀具与工件材料适配性、硬质合金基体材质组分-工艺-微观结构与性能关联关系、高性能刀具涂层成分-制备工艺-微观结构与性能构效关系、结构与基材/涂层一体化的设计评价体系等研究，突破高温合金材料典型零件切削加工刀具“卡脖子”技术瓶颈，形成高温合金用的高性能涂层刀具产品，实现国产替代，产生显著的经济效益和国际影响力。同时项目成功开发的高效、高质、长寿命涂层刀具将给下游高温合金零件制造企业将带来百亿级经济效益，大幅节约加工成本。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**彭锐涛 13786268176

1. **籽晶可重复使用的单晶叶片低成本规模化制备技术**

**成果情况介绍：**

本成果针对单晶高温合金叶片制备中籽晶成本高、工艺复杂、单晶成功率低等难题，提出了一套涵盖籽晶规模化制备、籽晶重复使用及提高单晶制备成功率的完整技术体系，具体包括：1籽晶规模化制备技术，通过定向凝固结合几何特征标定法，可批量生产具有精确三维取向的籽晶；2通用籽晶制备单晶叶片技术，利用 <001> 取向籽晶，通过调整籽晶与铸件位向关系，获得特定三维取向的单晶铸件；3凝固缺陷抑制技术，通过调整模壳的籽晶段结构和优化定向凝固工艺流程，可以抑制凝固缺陷的形成，提高单晶制备成功率，实现籽晶重复使用，降低生产成本。

该成果拥有7项国家发明专利，覆盖籽晶制备、夹持装置、通用籽晶技术、凝固缺陷抑制等方面，部分专利已授权，形成了较为完整的知识产权保护体系，湘潭大学拥有完全的自主知识产权。

技术成熟度较高，各关键技术均通过小试验证，其中通用籽晶技术已完成中试验证，表明技术方案可行，工艺稳定。并已完成小试，成功制备出不同取向的单晶高温合金铸件、多种形状的 <001> 取向籽晶等样品。

**成果主要性能指标：**

籽晶方面：1单批次生产取向一致的籽晶500根以上；2籽晶一次取向偏差≤3°；3籽晶二次取向偏差≤3°。

籽晶法制备单晶叶片方面：1籽晶法制备单晶叶片成功率≥95%；2籽晶重复使用率≥90%；3单晶叶片一次取向偏差≤5°；4单晶叶片二次取向偏差≤5°。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决低成本、规模化制备籽晶技术难题；

2、解决高成功率、低成本的精确控制单晶叶片晶体取向的技术难题。

3、可新增产品销售收入2800万元，税收400万元，利润1500万元。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**胡松松 18392428516

1. **基于弹射技术的汽车碰撞实验用直线电机及控制技术**

**成果情况介绍：**

面向新能源汽车行业碰撞实验台架技术高效率、低成本、有限时间内增加实验次数等要求，本成果经多年研究，掌握了基于电磁弹射技术的高速、高效直线电机设计及控制技术，主要技术内容包括：①大推力、低成本的动磁式永磁直线电机技术；②瞬时大功率脉冲功率技术；③整机与元件可靠设计与轻量化关键技术；④低成本储能技术。

本成果先后获得授权发明专利2件。本成果技术成熟度为6级，上述4项技术的子系统原型均完成了相关环境验证和小试，助力时速300km/h弹射装置实现。

**成果主要性能指标：**

1、整体装置实现5m内加速到80km/h，在10m内减速到停止；

2、实现1个来回控制在2分钟以内。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决新能源汽车整车及配件碰撞实验技术难题；

2、新研制2款以上装置总成；

3、建成年产10台套动力传动总成的生产线；

4、达产后新增产品销售收入10000万元，税收100万元，利润1000万元。

**成果转化方式：** 许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**陈玉莹 13187328010

1. **高性能离子迁移谱及其联用分析仪**

**成果情况介绍：**

离子迁移谱（lon Mobility Spectrometry，IMS）是基于气相离子在电场中的与反向运动的迁移气分子相互作用而具有不同迁移速率的原理进行分离，具有成本低，灵敏度高的特点，主要应用于食品安全检测、生物医药分析、呼出气体早期疾病分析、化学危害物探测、机场安检、化学战剂探测、海关毒品缉私、环境污染监测、空气质量检测等领域。

本成果基于创新的多路复用傅里叶解卷积离子迁移谱技术，通过对离子门的调制及傅里叶解卷积谱图重建将离子利用率由传统的1％左右提高到50％，灵敏度提高10～12倍，微型化离子迁移谱仪分辨率达50以上，台式离子迁移谱仪分辨率达170以上。

相关成果可应用于手持、便携式高性能离子迁移谱仪、气相色谱-离子迁移谱联用仪、液相色谱-离子迁移谱联用仪、离子迁移谱-飞行时间质谱联用仪，危险化学品连续监测仪等。

**成果主要性能指标：**

1、例子利用率为50%；

2、撮小离子门脉冲宽度为1μs；

3、分辨率最高170；

4、检出限ppt～ppb级别；

5、单谱分析速度＜1秒。

**产业化目标及经济效益：**高性能离子迁移谱仪在关键指标上超过进口产品水平，并可以对进口产品形成替代，各级食药检测机构有近千台的容量。进一步将高性能离子迁移谱仪推广到集中农贸市场、食品生产相关企业，前景更加广阔。将高性能离子迁移谱与气相色谱结合，在风味风析、环境监测、空气质量检测、食品安全检测、生物医药分析、呼出气体早期疾病分析等领域具有广泛的应用，在安检、军事、航天、工业有毒有害监测等领域也具有广泛应用，未来上述领域市场需求将进一步增大。据初步测算，产品完成示范应用并形成产业化之后，预计将实现年销售1000台，平均单价以50万元／台计，将实现销售收入5亿元。后期通过升级换代，拓展应用领域，市场规模将达到万台以上，累计产业产值将达到近百亿元的规模。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**陈玉莹 13187328010

1. **混凝土泵送机械关键零部件数字化设计及应用**

**成果情况介绍：**

混凝土搅拌车、泵车等属于典型的建筑施工工程机械，其工作效率及使用寿命的提升一直是该领域研究的热点。在多工况泵送装备领域，泵送系统性能的提升亦属于关键核心技术。高效稳定的泵送系统在混凝土泵送工程与智能机械装备领域具有广阔的应用前景。

湘潭大学研究团队在泵送吸料全过程仿真与实验、泵送关键部件的磨损机理、泵送结构优化等方面取得突破，提出了仿真和实验相结合的综合优化思路。相关优化设计技术已应用于三一重工、中联重科、柳工等国内领军企业的混凝土施工机械，经优化设计后生产的泵车料斗吸料率提升5％以上，被多家用户单位和人民网等媒体评为金口碑奖。

本项目共产出科研论文7篇，获授权发明专利10余项，软著1项，承担相关课题与项目8项，培养相关人才8人，2名该方向毕业生荣获湖南省优秀硕士学位论文，在相关领域国内外行业会议上做大会报告十余次。

**成果主要性能指标：**

1、完成数字化仿真模型DEMA\DEM-CFD\DEM-MBD；

2、可仿真介质为砂石、各类混凝土；

3、仿真体系规模为全尺度仿真;

4、仿真精度为5%以内。

**产业化目标及经济效益：**

该数字化设计技术适用于各类泵车泵送过程，能够使泵车关键部件在工作效率及耐磨性上实现提升，对提升泵车的整体工作性能具有重要意义。

该成果技术已应用于三一重工的S系列62米、65米泵车和柳工集团新一代泵车的研制，所开发的基于数值模型和相关方法节约了相关泵送系统的实验成本，并大幅提高了泵送关键零部件的工作效率及使用寿命，产生的经济效益超过15亿元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**陈玉莹 13187328010

1. **表面涂装VOCs无害化处理及智能在线监控成套技术**

**成果情况介绍：**

VOCs污染防治将是一项持久艰巨的任务。未来的包装印刷业VOCs处理应一方面加快对新兴处理工艺的基础研究，以期尽快得到工业应用，同时，更要加快对VOCs组合处理工艺的技术开发，以满足高处理效率和低经济成本的处理要求。

借助旋转泡沫洗涤器的高传质效率、低压降、高操作弹性、低处理成本的优势将气相中的VOCs经高性能碳纤维基材填料床层的高润湿和均匀分散后再至液相的高效转移过程。

负载微生物菌或生物藻的碳纤维基材填料床层与宽敞口未限流生物膜反应器双重处理液相中的VOCs成分，并实现液湘的原位再生与循环利用。

基于“物联网＋”技术将碳基量子点生物传感器对液相中痕量VOCs成分检测与PLC自控系统相结合实现自动化监控及治理方案优化选择的成套智能设备。

**成果主要性能指标：**

1、固体粉尘脱除率达20%-110%；

2、气体脱除率（单级喷头）达95～99％（低限值2ppmw）；

3、无组织排放VOCs捕集效率≥90%。

**产业化目标及经济效益：**

湖南省内中小型印刷企业约800家左右，且大多未配套尾气处理装置，从2018年元月1日起，国家开征排污税，对污染环境的企业加大了惩治力度也强化了企业投资环境保护的社会责任。因此，对此过程中产生的VOCs排放处理的产品和技术具有极大的市场需求。

本项目开发的含印刷尾气在内的VOCs优于国际现行排放标准，后期运行成本低于国内外同类产品，产品成套设备售价在40～800万元之间，价格低于国外相似技术方案的同类产品，在国内为首创。

本项目设备操作简单，无需大功耗风机，无需投放中间物料，还可对尾气中的热量进行热集成优化，年可产生直接经济效益200多万元，而且厂区工作环境及公司周边环境质量得到改善，大幅提升了企业外部形象。如能将此成套设备大力推广，将带动周边的设备加工、仪表自控与机电安装等行业，推动就业。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**陈玉莹 13187328010

1. **高纯硫酸锰制备技术**

**成果情况介绍：**

高纯硫酸锰生产的核心技术是钙、镁、钾、钠等杂质离子与锰离子的高效分离。目前能够从硫酸锰溶液中深度去除铁、钙、镁、钾、钠和重金属等元素的设备较少，大部分都集中在对部分元素进行净化，如硫化除镍、钴、氟化除钙、镁、萃取分离锰与钙、镁、钾、钠等，因此，制备电池级高纯硫酸锰一直是硫酸锰工业要解决的难题。

湘潭大学成功自主研发了新型高纯硫酸锰制备技术，包括预处理技术，除重金属技术，除钙镁离子技术。围绕饲料级／工业级硫酸锰通过除杂制备高纯硫酸锰开展了一系列技术攻关，通过实验室小试与工厂中试确定了最佳的制备技术与工艺路线，所制备的高纯硫酸锰满足国家标准《HGT4823-2015电池用硫酸锰》。

成功搭建一条可靠高效的电池级硫酸锰的制备工艺路线。本技术简化了操作步骤，提高了生产效率，产品纯度高，而且大大降低了能耗、水耗和生产成本。生产过程绿色无污染利于保护环境，具有巨大的应用前景。整套制备工艺已具备大规模生产能力。

**成果主要性能指标：**

1、MnSO4·H2O w/%为99.98；

2、细度（400μm 试验筛）w／％全部通过；

3、水不溶物w／％为0.002；

4、Mg、Ca含量ppm；

5、Fe、Zn、Pb、Cd含量ppm；

6、K、Na含量<10 ppm。

**产业化目标及经济效益：**

新能源产业是衡量一个国家和地区高新技术发展水平的重要依据，也是新一轮国际竞争的战略制高点，高纯硫酸锰作为三元材料NCM的原料之一，其制备技术对新能源行业的发展有重要意义。目前新能源属于高速发展阶段，对高纯硫酸锰的需求量也急剧增长。

2021年高纯硫酸锰用量为16万吨；按2025年全球2500万辆电动汽车计算，仅在三元正极材料生产方面预期高纯硫酸锰需求量将达70万吨，市场规模将达84亿元。

目前国内锰矿纯度均不高，生产高纯硫酸锰成本较高。本制备技术生产过程绿色无污染，同时兼具低能耗低成本（生产过程中主要试剂均可回收利用），其在环境保护和经济效益方面的优势非常明显。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**陈玉莹 13187328010

1. **高性能甲烷传感器**

**成果情况介绍：**

随着可持续发展战略不断推进，天然气等清洁能源的生产量和消耗量不断增加。但是天然气泄露和不当使用会导致火灾甚至爆炸等事故，其中餐饮行业是天然气安全事故的高频场所，近年来已发生多起事故造成严重人员财产损失和恶劣社会影响，引起各界广泛重视。但是餐饮场所的工作环境复杂，容易引起传感器频繁失效，导致出现误报警和漏检等情况，因此高可靠性的甲烷传感器有广泛的市场需求。

甲烷作为天然气和瓦斯的重要成分，是一种无色无味、易燃易爆的气体。甲烷报警器作为检测和报警燃气泄漏的核心部件，在有效防范事故的发生以及降低事故的损失等方面具有重大意义。

本成果拟开发一种高性能甲烷传感器，可实现复杂环境中对燃气的泄漏监测，同时抵御多种气体的交叉干扰及温湿度漂移。本传感器采用微型催化过滤器结构，可达到主动消除复杂环境气体的多种交叉干扰，同时也可达到提高器件稳定性的目的。

**成果主要性能指标：**

1、探测灵敏度优于100ppm；

2、功耗低于500mW；

3、水不溶物w／％为0.002；

4、信噪比优于10；

5、寿命优于3年。

**产业化目标及经济效益：**

本成果的高性能甲烷传感器可实现对燃气泄露的有效监测，能够有效防范事故的发生进而降低事故的损失，达到有效预防安全事故和保证安全生产经营的目的。

2021年国家出台“燃气泄漏检测器强制安装法规”之后，甲烷传感器的需求量出现了井喷式增长，预计年均增长量可达千万只，市场规模近10亿元。预计本成果中高性能甲烷传感器年销售量200万只／年，销售额近4千万元／年。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**陈玉莹 13187328010

1. **半导体芯片高精度划切关键技术及装备**

**成果情况介绍：**

半导体芯片的高精密划切是芯片后道封装阶段的关键核心工序，目前面临加工材料种类多、加工难度大、加工精度高等难题，湘潭大学划切加工团队开发了适用于砂轮片划切的气浮主轴和导轨、视觉定位自动划切控制系统、硬脆衬底材料划切工艺。通过研发掌握了核心关键功能部件制造技术、精密运动控制技术、机器视觉技术以及精密检测等技术，并结合划切工艺开发了智能划片系统，推动了国家半导体芯片制造装备的技术进步。

本项目共产出科研论文20余篇，获授权发明专利8项，已获合肥市创新投、永创伟业、科威尔等基金和上市公司千万级产业融资，荣获中国半导体集成电路创新创业比赛三等奖，湖南省中小企业创新创业三等奖以及长沙市创新创业二等奖等奖项。

**成果主要性能指标：**

1、加工尺寸为6-12寸；

2、Z重复定位精度为0.001mm；

3、Y单步定位精度为0.002/5mm；

4、切割速度为0.1mm-400mm/s。

**产业化目标及经济效益：**

可加工产品包括：各种IC、PCB、QFN、陶瓷基板、光学玻璃、铌酸锂、锑化铋、碳化硅、氮化镓等第三代半导体器件及芯片等，也可实现微结构和微阵列的划切加工。

可提供各类材料的划切加工服务以及6-12寸划片机整机，加工工艺以及相关技术支持，目前在半导体芯片和泛半导体领域已积累了超100类材料，数千种产品的划切工艺数据库。

根据相关市场预测，随着电子产业的快速发展以及人工智能、5G等新技术的兴起，预计2030年划片机市场将达到25亿美金，因此，本项目有非常好的技术应用场景。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湘潭大学

**联系人及电话：**陈玉莹 13187328010

1. **复杂地质隧道混凝土湿喷智能装备关键技术及应用**

**成果情况介绍：**随着我国“交通强国”战略的纵深发展、“南水北调”西线工程的全面实施，复杂地质条件下的长大隧道占比越来越大。初期支护是保证隧道钻爆法施工安全的重要环节，混凝土湿喷装备是隧道初期支护机械化施工的必用设备。但混凝土湿喷核心工艺和装备国内尚未攻克，尤其是混凝土回弹率高、核心构件制造性能差及整机智能化水平低等行业难题亟待解决。本成果在国家自然科学基金、湖南省重点研发计划项目等课题资助下，从湿喷工艺、关键零部件设计与制造、智能控制等多方位进行技术创新，经过10余年技术攻关，突破了长大隧道混凝土湿喷回弹率的极限，国内率先开发了臂架零件激光焊接缺陷抑制技术，实现了伸缩臂等零件激光单道焊双面成形，开发了基于大数据及云平台技术的施工状态智能控制系统，建立了零件、装备、软件、集成的混凝土湿喷技术体系，研制出长大隧道施工用高效率低回弹长寿命混凝土湿喷智能装备样机，打破了国外湿喷机对市场的长期垄断，实现规模化施工应用。

本成果已经完成小试并形成样机，获美国发明专利8项，中国发明专利81项，制定团体标准4部，发表论文56篇，2021年获湖南省自然科学二等奖(高硬难加工材料微量纳米流体射流润滑磨削机理研究，202107，湖南省自然科学二等奖. 证书编号：20202091-Z2-217-R01.)，2022年获中国机械工程学会科技进步二等奖(长大隧道混凝土湿喷智能装备关键技术研究及应用，20221025，中国机械工业科技进步二等奖. 证书编号：R2210046-01.)。

**成果主要性能指标：**研发高效率活塞式泵送系统、回转支承和臂架高精密加工等关键技术，实现WHP30Q湿喷机最大喷射方量30.4 m3/h；最大喷射高度、宽度和深度分别高达17.5 m、30.5 m、8.5 m；爬坡能力达87%，替代德国麦斯特和芬兰诺曼尔特等湿喷机组。

**产业化目标及经济效益：**

1、攻克臂架大范围全方位无死角运动技术难题。

2、突破湿喷机关键零件高性能制造工艺。

3、建成年产50台湿喷机的生产线。

4、达产后新增产品销售收入5000万元，税收300万元，利润500万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**长沙理工大学

**联系人及电话：**毛聪 13973147176

1. **淀粉基系列产品（淀粉基胶囊壳/淀粉基可食性包装膜/淀粉基阻燃剂/淀粉基粘合剂）的研发及产业化**

**成果情况介绍：**

目前国内普遍采用明胶制备空心胶囊壳，陈启杰研究团队采用改性淀粉和纤维素为原料，重构淀粉和纤维素的分子结构，解决原淀粉成膜性差、强度差等缺陷，突破改性淀粉和纤维素的均质技术，并研发新型塑化剂，制备性价比优异的淀粉基胶囊壳，绿色环保，符合空心胶囊壳行业的发展方向，具有广阔的应用前景。

淀粉基包装膜具有强度低、疏水性差等缺陷，陈启杰研发团队采用交联改性技术，对原淀粉进行氧化交联，同时以纳米纤维素为乳化剂，乳化精油得均一的纳米纤维素/精油乳液，提高淀粉基膜的强度和抗菌性，制备淀粉基高性能可食性包装膜，强度好，疏水性和抗菌性能优异，具有广阔的应用前景。该淀粉基膜覆膜在纸基材料上，可制备强度好、疏水性好的环保高性能纸基材料。

目前市场上的纸张阻燃剂，影响纸张的强度性能以及纸张容易返潮，且降低绝缘纸电气性能。陈启杰研发团队采用淀粉为碳源，对淀粉进行改性，制备高性能的淀粉基纸张阻燃剂，赋予纸张良好的阻燃性，提高纸张强度性能，纸张不返潮，且不影响纸张的电气性能，制备出性能优良的阻燃绝缘纸，填补市场空白，具有广阔的应用前景。

目前市场上的淀粉粘合剂存在粘结力低，抗水性差等缺陷，陈启杰研发团队采用氧化接枝等技术，对淀粉进行接枝PEG等，制备高性能的淀粉基粘合剂，该粘合剂在瓦楞纸粘合中，具有粘合力强，防潮性优异，干燥速度快等特点，还有效提高纸板的环压强度及纸箱的抗压强度，在纸张粘合领域具有广阔的应用前景。

本项目共产出科研论文30余篇，已获授权发明专利4项，申请发明专利4项，项目成果获湖南省科技进步二等奖、技术发明三等奖，团队负责人为湖南省企业科技创新创业团队负责人。

淀粉基胶囊壳、淀粉基食品包装膜：处于中试阶段

淀粉基阻燃剂、淀粉基粘合剂：产业化阶段。

**成果主要性能指标：**

1 、淀粉基胶囊壳（强度，水蒸气透过率，干燥失重，崩解时限，脆碎度等）符合国标要求

2 、淀粉基可食包装膜（抗张强度，水蒸气透过率，水接触角，抗菌性等）满足标准要求

3 、淀粉基阻燃剂（颜色：红棕色，pH值：5-6，粘度（RPM 60%）：≦50cp，固含量：42-44%），阻燃性能达UL-94V0等级

4、淀粉基粘合剂（颜色：浅黄色，pH值：8-9，粘度（RPM 30%）：≦250cp，固含量：41-43%），粘结力强，防潮性好，环压强度提高40%。

**产业化目标及经济效益：**

淀粉是一种绿色可再生资源，来源广，价格低廉，资源丰富，陈启杰研究团队根据目前市场上的明胶胶囊壳，食品可食性包装等存在的缺陷，开发出淀粉基胶囊壳和淀粉基可食性包装膜，性能优异，性价比高，在胶囊壳和可食性食品包装领域具有广阔的应用前景。

根据市场上的阻燃剂和淀粉粘合剂在应用方面存在的缺陷，开发出淀粉基阻燃剂和淀粉基粘合剂，性能优异，性价比高，解决了一些关键技术难点，在纸张阻燃和纸张粘合剂领域具有广阔的应用前景。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**长沙理工大学

**联系人及电话：**陈启杰 18908497698

1. **高性能低成本高速公路数字孪生技术**

**成果情况介绍：**

发展智慧高速是我国建设交通强国的必然要求。目前，智慧高速建设领域长期存在的“雷达-传感器”方案存在建设成本高与设备冗余两大行业痛点，其进一步提升高速路端设备采购、运维开销。具体表现为，雷达传感器（如激光雷达）单机成本超万元，补盲雷达虽较低，但大规模部署仍推高整体投资；多源感知设备（如毫米波雷达、高清视频监控）密集布设，易造成功能重叠，增加运维复杂度。

针对上述问题，研究团队开创性提出“零硬件增配”解决方案。自主研发的时空耦合算法与云端算力平台，仅需依托高速公路已部署的存量监控摄像头网络，将普通视频监控设备转化为高精度感知终端，单公里建设成本仅需传统雷达-传感器方案的1%，视频网络带宽需求降低90%，显著减少系统投入和日常运行维护费用。项目技术成果落地应用于湖南“长益高速”智慧高速建设范式，可同步解析200米范围内车辆亚米级轨迹数据，构建包含时间-空间-行为三维特征的动态交通仿真模型。相较于传统人工巡检模式，系统将异常事件发现时间从5分钟压缩至10秒内，拥堵传播路径预测准确率达95%，二次事故发生率降低70%。经济测算显示，全湖南全省推广后可节省硬件投入超20亿元，年运营成本减少8亿元，道路事故经济损失下降65%。

本项目产出科研论文20篇，获授权发明专利15项；项目负责人牵头荣获2024年湖南省科技发明一等奖（全省仅6项）；其算法实时类算法排名世界第1（基于车端数据集BDD100K）。

**成果主要性能指标：**

1、异常事件检测：发现时间≤10秒，拥堵传播路径预测准确率≥95%

2、异常事件处理：二次事故发生率降低≥70%

3、端到端响应延迟：网联车端到端响应≤80ms

**产业化目标及经济效益：**

项目技术成果落地应用于湖南“长益高速”智慧高速建设范式，可同步解析200米范围内车辆亚米级轨迹数据，构建包含时间-空间-行为三维特征的动态交通仿真模型。相较于传统人工巡检模式，系统将异常事件发现时间从5分钟压缩至10秒内，拥堵传播路径预测准确率达95%，二次事故发生率降低70%。经济测算显示，全省推广后可节省硬件投入超20亿元，年运营成本减少8亿元，道路事故经济损失下降65%。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**长沙理工大学

**联系人及电话：**张兆磊 15727616746

1. **能源装备复杂构件金属增材制造**

**成果情况介绍：**

增材制造技术是近年来发展起来的新型制造技术，其从原理上突破了复杂异型构件的技术瓶颈，实现材料微观组织与宏观结构的可控成形，从根本上改变了传统“制造引导设计、制造性优先设计、经验设计”的设计理念，真正意义上实现了“设计引导制造、功能性优先设计、拓扑优化设计”转变，为全产业技术创新、国防事业的兴起与发展开辟了巨大空间。项目团队近年来针对能源电力装备复杂构件金属增材制造国家重大需求和学科前沿，在增材制造高性能材料成分与结构设计、基础理论以及工程应用等方面开展了研究工作，其中最佳工艺窗口下成形的航空用钛合金致密度超过99.8%，强塑性相比于传统铸造态提升1.6倍，疲劳性能比传统铸造态提升1.2倍，成形的钛合金涡轮叶片以及滑环与设计模型匹配度超过98%，目前已在天宫空间站试用。

团队开发的增材制造高强韧钛合金与涂层技术相结合制备的钛合金滑环成功应用于天宫空间站，交付所需产品66件，同类产品占比100%，研究成果获中国腐蚀与防护学会科学技术一等奖。

**成果主要性能指标：**

1 、零件打印精度：±0.2mm

2、 Z轴定位精度：±0.5μm

3 、成形氧含量：＜100ppm

**产业化目标及经济效益：**

科研成果主要服务于国家航空航天以及能源电力行业，目前已在多家单位成功转化应用，专利转化价值超1亿元。其中增材制造难熔合金粉末制备以及增材制造成形以及后续强化工艺，成为航空航天以及能源电力高端结构装备抗蠕变耐久性设计的重要技术支撑，具有良好的工程应用价值。相关发明专利在中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司进了技术许可，并应用到项目总体设计中，得到设计院高度评价“大大延长了换热管的使用寿命，因换热管故障造成的停机率降低了40%，有效提高管道的疲劳寿命，大大提高电厂发电效率，给公司带来了上亿元的经济效益。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**长沙理工大学

**联系人及电话：**周立波 15173126231

1. **新能源发电系统关键设备服役安全的健康诊断及表面强化延寿技术**

**成果情况介绍：**

伴随着高参数、高性能、多形式的发电技术的发展，载荷复杂化和服役环境极端化日益凸显，严重影响能源安全稳定供应。

针对新能源发电系统关键设备服役安全的关键技术难题，建立了基于基于振动信号的新能源发电设备故障诊断装置、声发射-应变传感器同步测试及监测装置、声发射-裂纹扩展同步测试技术，突破复杂环境疲劳裂纹动态进程表征不准确的瓶颈；建立了基于残余应力和强韧均衡的表面制造延寿方法，克服传统制造法涂层与基体结合力差、易开裂的缺陷。研究成果得到了电力企业应用，被评价为“换热管道缺陷定量检测准确度高”。

本项目产出科研论文近60篇，获授权发明专利14项，美国发明专利2项，项目成果获湖南省可再生学会科技进步一等奖。

**成果主要性能指标：**

1 、适应于高温、高压、水、液体环境：实时监测，精度95%以上

2 、涂层结合力：涂层与基体结合强度达到20~200MPa

3 、涂层性能提升：表面强化后寿命可提升30%

**产业化目标及经济效益：**

科研成果主要服务于国家航空航天以及能源电力行业，目前已在多家单位成功转化应用，专利转化价值超1亿元。其中增材制造难熔合金粉末制备以及增材制造成形以及后续强化工艺，成为航空航天以及能源电力高端结构装备抗蠕变耐久性设计的重要技术支撑，具有良好的工程应用价值。相关发明专利在中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司进了技术许可，并应用到项目总体设计中，得到设计院高度评价“大大延长了换热管的使用寿命，因换热管故障造成的停机率降低了40%，有效提高管道的疲劳寿命，大大提高电厂发电效率，给公司带来了上亿元的经济效益。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**长沙理工大学

**联系人及电话：**李微 13787203664

1. **细胞力学与功能定量分析仪**

**成果情况介绍：**本成果建立了同时定量细胞群力与粘弹性的原创双谐振压电细胞术（DRPC）。2023年在Adv Mat Interfaces发表论文介绍了所命名的DRPC理论及用于细胞黏附功能研究。在如下几方面取得了突破和形成了技术优势：

1、建立了细胞群所产生力的无损与连续测定方法，填补了目前细胞群力测定方法的空白，该技术已获中国、美国、日本、澳大利亚与欧洲发明专利。

2、建立了第一个细胞群力与粘弹性同时定量测定方法。

3、提出与实现了高通量压电谐振芯片构型，为高通量细胞力学参数测试奠定了基础，研制出32通道细胞力学与功能分析仪样机。

4、建立了调控细胞力测定灵敏度的方法。此外，基于DRPC技术，实现了心肌细胞搏动时收缩与舒张力的快速测定与药效评价、鉴别细胞死亡方式；并拓宽至植物细胞力、膨压与粘弹性的定量测定，耐干旱与盐碱水稻品种的抗性评估。

**成果主要性能指标：**

频率范围：1 MHz-200MHz

频率重复性：+/-2ppm

频率分辨率：0.1Hz

谐振电阻分辨率：0.1Ω

谐振电阻范围：10Ω-18KΩ

激励功率：-43dBm-19dBm

测量参数：谐振频率Fr,动态电阻Rr，动态电感L,动态电容C

泛音测量：最高15次泛音（依据基频及芯片特性）

工作温度：-10°C-50°C

通道数：32通道、192通道

**产业化目标及经济效益：**

1、填补生命组学技术中活细胞层次组学技术的空白，推动我国拥有自主知识产权的细胞力组学高端生命科学仪器的研发，引领全球形成比肩基因组学、蛋白质组学的细胞力组学战略性新型产业。

2、本技术产品具备广泛的产业化应用潜力，覆盖多个前沿领域：在药物研发领域，提供基于细胞力学表型的药物靶点筛选新方法、缩短检测时长由72小时至6小时；在临床诊断领域，支撑如早期肝癌细胞力学标志物检测、推动眼科疾病不同基因型与细胞力学表型的关联建模；在生物育种领域，推进缩短盐碱稻种筛选周期从2年至6个月，大幅提高育种效率；在干细胞质控领域，有助于建立干细胞功能与力学表型的评价体系；及应用于基于类器官的个性化诊疗。项目预计在5年内实现亿元级产值，带动上下游相关产业链发展。

3、本项目的升级产品192通道细胞力学仪器价格控制在14万美元以内，仅为进口产品的30%，且可同时测细胞力与粘弹性，适合单个分离与接触程度不同细胞群、甚至类器官。而32通道细胞力学与功能分析仪价格为6.27万美元(45万元人民币)，这两档细胞力学仪器可覆盖国内80%的科研机构与药企，带动上下游产业链（芯片制造、数据分析等）新增就业上百人。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南农业大学

**联系人及电话**：周铁安 18774975618

1. **农用履带底盘的多级变速技术**

**成果情况介绍：**湖南农业大学机电工程学院蒋蘋教授团队研发的“农用履带底盘的多级变速技术”，通过双轴多档位正反转变速装置与行星轮减速器后桥装置的联动设计，实现履带底盘动力输入轴与作业输出轴的多级变速匹配。该技术突破传统单轴变速效率低、复杂地形适应性差的局限。通过双轴多档位正反转变速装置与行星轮减速器后桥装置的联动设计，实现履带底盘动力输入轴与作业输出轴的多级变速匹配，解决传统单轴变速效率低、复杂地形适应性差的问题。

该技术形成3项授权发明专利（专利号：2017101789070、201710178786X、2017101782584）的组合保护，覆盖变速器结构、换挡机构及后桥装置。且已通过中试验证，形成标准化生产工艺，具备规模化生产条件。样机试验数据显示，满载可爬最大爬坡度为60%，在波纹形路面、凹凸路面等复杂地形中仿形效果良好，平顺性指标（加权加速度均方根值）优于行业标准。

**成果主要性能指标：**

双轴多档位正反转变速装置：通过并排布置的第一转轴和第二转轴，实现前8倒2档位输出，动力传输效率提升40%；

行星轮减速器后桥装置：集成差速转向与原地回转功能，适应丘陵山区小田块作业需求；

轻量化与紧凑化设计：采用三联齿结构与组合式双联齿轮，体积缩小30%，重量降低15%。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决传统水田动力机械单轴变速效率低、复杂地形适应性差的技术难题。

2、建成年产3000台套的生产线。

3、达产后可新增产品销售收入5亿元，带动上下游产业链产值超30亿元；推动丘陵山区农业机械化率提升15%，减少劳动力投入30%，助力乡村振兴。

4、形成国际领先的农用履带底盘变速技术体系，推动我国农机装备技术出口。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果。

**成果完成单位：**湖南农业大学

**联系人及电话：**石毅新 15084873448

1. **新型高强度芦苇生态板低碳制造关键技术**

**成果情况介绍：**

本项科技成果围绕洞庭湖区芦苇资源绿色产业化利用的重大难题，重点开展芦苇解剖特性与理化性能、绿色胶黏剂制备、绿色防潮芦苇定向重组复合材功能化技术、芦苇定向重组复合材制造技术等研究，攻克集成式芦苇髓芯高效分离装备及工艺、芦苇纤维阻燃处理、生物基绿色无醛胶黏剂应用、片形芦苇刨片制造、制板装备系统改造与创新以及自动化高产连续平压生产等关键技术，形成长效不燃芦苇基墙体板材的原材料处理、新型阻燃技术配方、高强板材结构设计、连续平压生产装备、低值长效不燃芦苇基板材产品、高强无醛生态芦苇基板材等系列新技术/方法、新产品/装备，集成创新芦苇重组复合材用绿色无醛胶黏剂、绿色防潮芦苇定向重组，应用于家具制造、地板生产、产品包装等领域，满足各种饰面和承重场合的要求。

目前该技术成果已申请国家专利34余项，获得国家授权专利23项。成果已在常德市安乡县建立年产5万m³芦苇板中试生产线，并生产出了性能优异的高强无醛芦苇板材，产品经国家人造板与木竹制品质量监督检验中心检测，性能远优于国标，环保等级达到ENF级（无醛级），产品定位高端，已销售至成都、山东、湖北、湖南、广州等国内大型板材加工基地，深受市场欢迎。

本项技术获得了2022年湖南省重大产业链创新项目支持，获得湖南省循环产业协会科技进步二等奖，并获得2020年科技部中国创新创业大赛国家优胜奖。

**成果主要性能指标：**

15mm芦苇板厚指标：静曲强度，平行：≥18MPa，垂直：≥9MPa；弹性模量，平行：≥2500MPa，垂直：≥1200MPa；内结合强度：≥0.35MPa；24h吸水厚度膨胀率：≤15%。

18mm芦苇板厚指标：静曲强度，平行：≥16MPa，垂直：≥8MPa；弹性模量，平行：≥2500MPa，垂直：≥1200MPa；内结合强度：≥0.35MPa；24h吸水厚度膨胀率：≤15%

环保等级：甲醛释放量达ENF级（无醛级）

**产业化目标及经济效益：**

1、本项技术成果解决了芦苇表面疏水硅质层难以粘接的国际难题，且现有MDI胶黏剂价格昂贵、醛基胶黏剂不环保等问题，首次开发并在工业生产中大规模应用生物基淀粉树脂胶黏剂，达到国际先进水平；采用新型秸秆刨片技术，研发专用加工刀具，联合开发长条芦苇刨片的刨片设备，首次实现了芦苇大刨片的高效生产；通过攻克芦苇髓心分离技术、多级定向铺装技术以及多段式热压工艺曲线技术等制板关键技术，首次制备出了高强耐水芦苇定向刨花板，达到行业先进水平。

2、本项技术成果目前已在常德市安乡县建成了年产5万m³芦苇板中试生产线，并实现年产值7000万元。并于2024年8月在益阳市大通湖区开工建设年产40万m³高强无醛芦苇板项目，项目投资1.5亿元，占地240亩，预计2025年年底完工，建成后将会成为当前最大的芦苇人造板生产及研发基地。

3、益阳芦苇板项目达产后新增产品销售7亿元左右，新增税收4000万元以上，利润8000万元以上，另外项目可年消耗芦苇秸秆40万吨以上，大大缓解我省芦苇秸秆“去处”问题，带动就业160人左右，年固碳量达到50万 tCO2e以上，助力我国的“双碳”战略。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**中南林业科技大学

**联系人及电话：**左迎峰 15084789175

1. **低成本钠离子电池负极硬碳制备的关键技术**

**成果情况介绍：**

我国“碳达峰、碳中和”战略目标加速了新能源体系的构建。新型储能技术是实现可再生能源高效利用的关键。钠离子电池因其资源丰富、成本低廉、安全性高等优势，在低速电动车、规模储能、智能电网等领域具有广阔的应用前景。然而，其商业化进程仍受制于高性能负极材料的性能。硬碳材料因其优异的储钠性能和较低的成本，成为最具产业化潜力的钠离子电池负极材料之一。

生物质基硬碳材料因其可再生性、独特的微观结构及自掺杂效应，展现出很高的可逆比容量和循环稳定性，是未来有望产业化的钠离子电池负极材料。本项目聚焦于木本油料作物剩余物，攻克了低温碳化关键技术、极微孔低成本构建以及前驱体依赖性等三个关键技术难题，成功开发了高性能硬碳负极材料。所创制的硬碳材料具有高比容量（>330 mAh/g@0.1C）、优异的首周效率（>90%）和长循环寿命（>1000次）。相较于传统树脂基和沥青基硬碳，生物质前驱体来源广泛、成本低廉，且制备工艺简单，具备显著的成本和产业化优势。

本团队在生物质硬碳领域已开发了具有完全自主知识产权的国际领先技术，申请/授权相关发明专利多项（专利号202510391146.1等），并完成中试阶段验证，制备的样品性能达到行业领先水平。该技术得到国家自然科学基金、省级重点研发计划等项目的支持。未来，随着工艺优化和规模化生产的推进，该材料有望在储能电站、低速电动车、通信基站等领域实现商业化应用，推动钠离子电池技术的普及，助力我国新能源产业的高质量发展。

**成果主要性能指标：**

可逆比容量：>320 mAh/g@0.1C。

首周效率（ICE）>90%。

碳含量>99wt%

成本<2万元/吨。

**产业化目标及经济效益：**

1、建成年产3000吨的生产示范线。

2、达产后新增产品销售收入不低于2亿元，税收超1500万元，利润不低于3000万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**中南林业科技大学

**联系人及电话：**尹双凤 13755068036

1. **新型动力（氢气、天然气和混动专用发动机）节能关键部件**

**成果情况介绍：**

解决技术痛点：相比汽柴油，氢气和天然气等低碳燃料燃烧前不存在蒸发吸热过程，导致氢气内燃机燃烧室表面过热易引发预点火和爆震，大负荷排气温度和NOx排放高，以及插电式混合动力专用发动机经济性区间窄等问题。提出了一种新型的技术解决方案，开发了相关的配套装置。

主要内容：解决气体（氢气、天然气）发动机爆震问题，提高气体发动机和混合动力专用发动机热效率，可在乘用车、重卡、工程机械、发电机组等装备上广泛应用，产业规模超过50亿，其服务产业产值超万亿。

知识产权：拥有2项国家发明专利，是车辆动力节能减排的前沿技术。

成熟度：已开发出样品，完成样机台架试验和车辆道路试验，技术较成熟，达到市场化推广基本条件。

**成果主要性能指标：**

氢气发动机有效热效率提高1.5%， 整车燃料消耗减少5%，水雾颗粒小于10um。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决（突破）氢气和天然气发动机易爆震，排气温度和NOx排放高，动力输出较低的难题，可为LNG重卡节能减排和氢气内燃机汽车的推广应用起到重要推动作用。

2、建成年产20万减的超声波水雾节能器生产线。

3、达产后新增产品销售收入8500万元，税收1100万元，利润1700万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**中南林业科技大学

**联系人及电话：**杨汉乾 13548657345

1. **移动式放射性废水就地净化处理装置**

**成果情况介绍：**

发明了一种具有低能耗、高膜通量、高安全性等优点的非接触式膜蒸馏放射性废水处理技术，该技术可用于军用核动力运行、核事故应急医院核医学科住院病人大小便排泄等过程中产生的放射性废水的就地高度减容与深度净化处理，也可以用于高毒性化工和制药废水的净化，以及高纯水的生产。

成果拥有完全知识产权、成熟度高、研发的样机已在深圳多家医院核医学科进行了试用，为解决困惑我国医院核医学科含碘废水达标排放难题提供了全新技术方案，得到生态环境部国家核安全局领导的高度评价。

**成果主要性能指标：**

1、膜通量：≥20L/（m2·h）；

2、截留率：≥99.99%；

3、净化液放射性水平：总α≤1Bq/L,总β（不包括氚）≤10Bq/L；

4、能耗：≤500kWh/吨水。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决（突破）高危废水就地处理技术难题。

2、建成年产1000台的生产线。

3、新增产品销售年收入80000万元，税收3000万元，利润16000万元。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**南华大学

**联系人及电话：**肖德涛 13307478601

1. **单电离粒子辐射成像与测量技术**

**成果情况介绍：**

面向现有电离粒子甄别技术多依赖脉冲信号时域特征，难以应对复杂混合辐射场中粒子种类多、密度高、能谱重叠等“卡脖子”问题，导致在核设施运行安全监测以及核医学领域中无法实现准确甄别和测量电离粒子和实时性监测。本项目提出基于镀层像素传感器的多阈多像素成像技术，通过解析电离粒子在传感器中的形态学特征差异，突破传统方法在空间信息利用和复杂场景适应性上的瓶颈。项目旨在开发一种高精度、智能化的混合辐射场甄别与测量系统，实现对α、β、γ射线及中子的精准识别与剂量测量，为核设施安全运行、核废料处理及公共安全防护提供技术支撑。研究成果将推动核辐射探测技术与智能算法的交叉融合，助力我国核安全战略技术能力升级。

项目拥有12项发明专利，其中已授权7项，以及2项软件著作权；发表SCI论文7篇。项目技术成熟度5级，已完成样机的研制，并且进行了实验室测试。项目依托“核安全与核应急”国防特色学科，以及“核燃料循环技术与装备省部共建协同创新中心”，获得国家自然科学基金、国家国防基础科研项目、湖南省自然科学基金、武器装备预先研究项目、核反应堆系统设计技术全国重点实验室基金项目和湖南省教育厅优青项目支持。获得中国发明协会发明创业奖创新奖二等奖，“麓山杯”创新创业大赛二等奖，第一届核技术应用产业创业大赛三等奖。

**成果主要性能指标：**

1、粒子甄别精度：α、β、γ射线及中子的甄别精度达到95%以上；

2、辐射剂量测量误差：辐射剂量测量误差控制在±5%以内；

3、系统实时性：单次测量时间小于1秒，满足实时监测需求；

4、抗干扰能力：能够在高密度混合辐射场中稳定运行；

5、硬件性能：传感器像素尺寸≤50μm，积分时间可调范围为1ms至1s，耐辐射总剂量≥10kGy。

**产业化目标及经济效益：**

1、本项目基于镀层像素传感器的多阈多像素成像技术，已在多个领域展现出显著的应用潜力。在核设施领域，项目技术可应用于核电站运行安全监测、核废料处理及辐射防护，为核设施运营方（如中核集团、中广核等）提供高精度的实时监测解决方案。在核医学领域，项目技术能够提升医疗放疗设备的精确性，保障患者和医护人员的安全，典型客户包括医院放射科、肿瘤治疗中心及医疗设备制造商。此外，项目技术还可应用于环境监测领域，为环保部门提供便携式辐射检测设备，助力核事故应急响应与环境辐射监测。在公共安全领域，海关、边检及应急管理部门可利用该技术进行核材料走私检测和公共安全防护。航天领域中，项目技术可为航天器提供抗辐射监测与防护支持，满足航天机构（如中国航天科技集团）的技术需求。通过多领域的应用拓展，本项目技术将为核安全检测监测技术的智能化发展提供重要支撑。

2、项目技术可显著提升核设施运行安全性，降低辐射泄漏风险，保障公众健康与环境安全。在核废料处理领域，可实现高效监测与安全处置，减少核废料对环境的潜在威胁。在核医学领域，可提高癌症精准放疗水平。在公共安全领域，可为海关、边检及应急管理部门提供便携式辐射检测设备，增强核材料走私检测与公共安全防护能力。在航天领域，可为航天器提供抗辐射监测与防护支持，保障航天任务安全。项目技术的广泛应用将推动核安全检测监测技术的智能化发展，为社会提供更安全、更可靠的核技术应用环境。

3、本项目技术在核安全检测监测领域具有显著的经济效益潜力。技术成果可应用于核设施安全监测、核废料处理、核医学、环境监测、公共安全防护及航天等多个领域，预计拥有十亿元的市场规模。在核能领域，可为核电站运营方提供高精度实时监测解决方案，按国内现有53台运行核电机组计算，每台机组每年监测设备更新与维护费用约500万元，潜在市场规模超2.6亿元；在核医学领域，可提升医疗放疗设备精确性，全国约有2000家医院放射科及肿瘤治疗中心，每家设备升级费用约50万元，潜在市场规模达10亿元;国产化方面，可降低制造成本约30%，提高市场竞争力，预计3-5年内可占据国内30%的市场份额，创造经济效益超5亿元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**南华大学

**联系人及电话：**徐守龙 15211812766

1. **水下激光高效切割技术**

**成果情况介绍：**

南华大学激光应用创新研究院自主开发的具有完全知识产权的水下激光切割技术。该装备通过特殊设计抑制拉曼实现50米以上激光能量光纤传输，采用水气共存稳压原理实现零部件的水下工作，采用超音速喷嘴形成高压气腔实现局部无水环境满足激光高效切割需求,水下路径控制实现自动切割。技术成熟度TRL8。已经完成首台实际生产样机，在南华大学的专用水塔内多次完成25米深度的模拟工程应用，装备即将发往贝宁进行实际工程应用。该装备可在25米水深环境下对12毫米厚碳钢板实现每分钟超2米的高效切割，为海洋工程、水下考古及军事领域提供全新解决方案。

**成果主要性能指标：**

可在25米水深的海洋环境下对12毫米厚碳钢板实现每分钟超2米的高效切割。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决了大深度水下激光高效切割工程化应用的技术难题。

2、水下激光高效切割技术正处于快速发展阶段，其独特的优势使其在海洋工程拆解与维修、核设施退役与维护、海底管道作业、高价值打捞、精密水下考古以及国防领域具有不可替代的应用价值和广阔前景。水下激光切割将逐渐从示范性应用走向大规模工程实践，成为推动深远海资源开发、保障水下设施安全、支持核能可持续发展以及执行高难度水下作业的关键技术工具。特别是在核电站退役和复杂海洋结构物的高效环保拆解领域，其应用前景尤为光明。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**南华大学

**联系人及电话：**韩良华 13601946632

1. **高温大流量尾气多级湿式弦栅洗烟消热机组**

**成果情况介绍：**

海面上固体燃料火箭发射、船舶动力用内燃机持续运作、军用舰船搭载投掷武器点火、水下舰艇保障基地内备用电源柴油内燃机的尾气热烟高效治理，是亟待解决的关键技术难题。湿式弦栅技术具有喷雾液滴、弦栅水膜消热降尘的串联效果，表现出颗粒物去除效率高、局部阻力小和性能稳定等优势，展现出较强的工程可靠性。利用湿式弦栅技术，结合海水喷淋，提出多级湿式弦栅洗烟消热机组，降低尾气温度、去除尾气污染物，该装置具有以下技术优势：

1、洗烟消热协同实现，辅以盐类自由基离子，兼具脱硫脱硝功能，一机多用，实现了静电除尘器、填料冷却塔、SCR（Selective Catalytic Reduction）脱硫脱硝；

2、核心部件喷嘴和弦栅板，部件少，安装、维护和升级简单高效，节省成本；

3、布置紧凑，尺寸小，单级、两级、多级按需组合，适用范围宽；

4、固定式、拖载式、自驱式，自由选择，应用前景广阔。

高温大流量尾气多级湿式弦栅洗烟消热机组，主要包括了6项发明专利、4项实用新型专利、1项软件著作权，构筑了较为完整的技术壁垒，具有一定的先进性、唯一性、推广应用前景。

针对高温大流量发电用柴油内燃机尾气高效治理，已搭建了多级湿式弦栅洗烟消热实验样机系统，已完成小试，所测数据用于中试机组设计优化；加工了4台套机组，用于工程现场，洗烟消热420℃、4×40000m3/h、4×3.5MW柴发机组的高温大流量尾气。

湿式弦栅空气净化技术及其履带车，通过中国公路学会、中国职业安全与健康协会和中国施工组织管理协会等成果评价，整体处于国际先进水平，其中，湿式弦栅空气净化理论及其液滴群表征方法处于国际领先水平。近5年来，湿式弦栅空气净化理论及其技术等，发表高水平学术论文40余篇，完成国家自然科学基金等纵向课题4项，培养研究生20人次。

围绕湿式弦栅空气净化技术，突破矿井井下风流热湿尘治理难题、风井排风流大气环境污染难题、隧道施工营运通风安全难题，先后获得山东省科技进步二等奖、湖南省科技进步二等奖和天津市科技进步三等奖等省市人民政府表彰，获得了中国黄金协会、中国职业安全健康协会、中国施工企业管理协会等技术成果奖励，示范应用范围涵盖了矿山企业、地铁公司、公路隧道建设、军民融合地下空间等，属于通用型技术装备。

**成果主要性能指标：**

1、机组降温效率为85%~90%，单级弦栅板降温极值可达210℃；

2、单级颗粒物净化效率不低于90%，两级不低于99%，按需串联，效率更高；

3、单级过滤阻力不超过30Pa，五级不超过150Pa；

4、脱水板除雾率高于95%，阻力不超过150Pa，可串联脱水板增效；

5、五级可以处理不超过800℃高温烟气，流量范围不受限制；

6、经济技术适宜的断面过滤风速不低于2.5m/s，不高于4.5m/s。

**产业化目标及经济效益：**

1、在空天海洋领域内，诸如海面上船载固体燃料火箭发射、船舶动力用柴油燃烧、舰船联装式导弹点火、水下船舶保障基地内备用电源柴油内燃机等场景，解决高温、大流量尾气洗烟消热难题；

2、实现尾气降温消除红外、洗烟满足环保需要和近零污水排放减少水环境扰动的目标；

3、按2024年新增的4472.16万、292014.69万千瓦柴油内燃机计算，其中百万分之一为3MW以上柴油内燃机，数量为约44.7台套、功率约为150MW；按一百万元/MW的消烟降温机组投入，规模约为15亿元/a。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南科技大学

**联系人及电话：**陈世强 15273279290

1. **微型伺服系统多模态性能检测与分析技术**

**成果情况介绍：**

主要内容：

1、面向机器人运动电驱伺服电机、工控及军用高精度舵机等微型伺服系统多模态性能参数自动化检测与综合性能分析评估的需求，研究微型伺服系统运动机理模型与误差缺陷的产生原理分析，建立多维参数综合评估的性能评价指标；

2、研究多模态数据融合分析的微型伺服系统缺陷检测技术与齿轮虚位检测技术，搭建多模态性能参数自动化检测设备与综合性能分析平台；

3、研究高精度转矩传感器技术、非接触式高精度角度传感器技术、负载电机动态恒定转矩控制技术；

4、研究产品生产管理与性能测试数据云服务平台，大数据分析评估与生产优化指导模型。

目前，该成果已实现基础理论预研与验证，发表相关论文3篇；该成果已开发工程样机，通过校企合作等方式完成了样机试用投产阶段，在实际产线中稳定运行，效果良好；该成果已申请部署多项知识产权，包括发明专利3项、软件著作权2项，拥有自主知识产权。

**成果主要性能指标：**

电流检测范围0-20A灵敏度≤0.1mA，电压检测范围0-50V灵敏度≤1mV，转矩测量范围0-100Nm，灵敏度≤0.01Nm，角度测量范围0-360°灵敏度0.01°，微型伺服系统缺陷检测与齿轮虚位检测准确率≥98%；

**产业化目标及经济效益：**

1、实现高灵敏度传感器的技术突破与国产化；

2、在工控及军用舵机、微小型伺服电机等生产测试流程应用示范；

3、研发自动化检测平台实现高度自动化检测，支持模块化组建系统与云平台大数据分析；

4、达产后新增产品销售收入8000万元，税收150万元，利润160万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南科技大学

**联系人及电话：**卢明 13786289929

1. **面向未来高效轻量化牵引变流器用高强韧钛合金及其构件制备关键技术研究及产业化**

**成果情况介绍：**

钛合金具有比强度高、耐腐蚀性好、抗疲劳性能优等一系列优点，是最为理想的金属轻量化结构材料。但是，其存在原材料价格高、加工效率低、焊接工艺复杂等问题，严重制约了其在民用领域的推广应用。本技术成果采用先进的合金成分设计，结合数值模拟优化制备工艺，实现高强韧低成本钛合金的成分与微观组织的精准调控，确保规模生产质量稳定性；集成热机械处理、精密成形等先进加工技术，构建了稳定高效的钛合金构件全流程制备技术体系，成功实现高端装备关键部件的轻量化替代，与江麓机电集团有限公司合作将相关技术应用于全球第首台钛合金两栖装甲车体的试制生产。

相关成果在国家自然科学基金、国防基础XXX专项、湖南省十大技术攻关等项目支持下，已授权国家发明专利20余项，成熟度达7级，制备了大型钛合金相关样件，获中国有色金属工业协会科技进步一等奖1项。

**成果主要性能指标：**

1、突破稳定高效的高速列车牵引变流器钛合金构件制备技术，实现牵引变流器柜体相比现有水平减重10%以上，柜体吊耳构件等关键承重部件的疲劳寿命提升50%以上。

2、关键部件无涂装耐蚀性全面超越国内高铁最高标准：构件在无涂装状态下，中性盐雾试验中，点蚀出现时间相比原有铝合金材料延缓50%以上，显著增强耐蚀性，满足高铁变流器长期服役（如沿海、潮湿线路）的耐腐蚀需求。

3、建立高端交通装备用高强韧钛合金的研发、生产与应用的创新链和产业链，提高我国在高端交通装备材料领域的技术水平与产业竞争力。

**产业化目标及经济效益：**

1、突破稳定高效的高速列车牵引变流器钛合金构件制备技术。

2、建成年产200吨的高性能钛合金构件生产线。

3、达产后新增产品销售收入超过3000万元，税收达300万元，利润达300万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南科技大学、江麓机电集团有限公司

**联系人及电话：**陈宇强 18942543289

1. **气相纳米二氧化钛生产关键技术研发**

**成果情况介绍：**

气相法纳米二氧化钛是一种重要的纳米无机化工材料，其外观为白色疏松粉末。具有抗紫外线、抗菌、自洁净、抗老化功效，可用于化妆品、功能纤维、塑料、油墨、涂料、油漆、精细陶瓷等领域，是国家高科技领域和国防工业中不可缺少的粉体原材料。《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》中将钛材料纳入战略性新兴产业重点产品和服务专项，本项目的建设符合《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》重点专题支持要求。该项目拟引资在湖南省建立生产基地，2025年底拟建立湖南省首条生产线（年产约500吨），为湖南省现代化产业体系发展提供有力技术支撑。

该项目已研发成功，技术处于国内领先水平，具有技术先进、低能耗、污染少等优点。项目后期将积极推进技术产业化落地；已有小试和中试样品，目前正在申请发明专利；该项目已获得湖南省科技领军人才项目的支持。

**成果主要性能指标：**

1、颗粒比表面积为50±15m2/g；

2、纳米颗粒尺寸约21纳米；

3、纳米二氧化钛的含量大于99.5%；

4、锐钛矿和金红石的重量比约为80/20。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决气相纳米二氧化钛生产的关键技术难题，实现几种物料进量的精准控制。

2、预计2025年底建成湖南省首条年产500吨以上的生产线；后期再建成2-3条生产线。

3、达产后新增产品销售收入逾8000万元，税收逾1000万元，利润逾2500万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南科技大学

**联系人及电话：**周虎 15580201858

1. **煤矿采空区煤自燃与瓦斯爆炸共生灾害防治技术**

**成果情况介绍：**

1、主要内容

采空区煤自燃与瓦斯爆炸共生灾害动态危险区域判定方法。首创了基于多元混合气体浓度场的采空区煤自燃与瓦斯爆炸共生灾害危险区域判定方法，破解了传统静态临界指标预警方法无法实现多物理场、多过程动态演化下共生灾害危险区域精准辨识的重大难题。

基于绿色环保阻化胶体类材料的采空区共生灾害防治技术。形成了常规采空区稠化浆体覆盖隔氧、储水采空区纳米乳浸泡的多场景遗煤自燃防治技术体系，实现了煤自燃与瓦斯爆炸共生灾害演化的超前干预。

基于流固态转变无机浆泡材料的采空区共生灾害防治技术。发明了无机固化泡沫防灭火材料及装备，突破了常规灭火抑爆技术控制范围有限、起效时间长，难以快速消除隐蔽火源点及控制瓦斯积聚的技术瓶颈，实现了瓦斯爆炸灾害的事前预防。

基于再生顶板漏风裂隙原位胶结的采空区共生灾害防治技术。研制了用于再生顶板漏风裂隙胶结的膏体速凝材料及装备，突破了破碎煤岩原位胶结、漏风裂隙长效封堵和再生顶板承压注浆技术瓶颈，实现了再生顶板上覆采空区共生灾害全域防治。

2、知识产权

一种抑制煤高温氧化自燃的水合相变材料及其制备方法；一种基于检测C14放射量判定煤矿自燃区域的方法；一种用于极易破碎巷道围岩的注浆系统及其防灭火方法；一种用于采空区密闭裂隙封堵的修复型泡沫及其制备方法；一种用于粉煤原位固结改性的纳米微泡材料及其制备方法

3、成熟度情况

技术成熟，已完成小试，并形成样品及样机。

4、已获奖项

煤矿采空区煤自燃与瓦斯爆炸共生灾害防治关键技术，中国职业安全健康协会科技进步一等奖。

再生顶板上覆遗煤自燃演化机制及防治关键技术，中国公共安全学会科技进步二等奖。

再生顶板裂隙漏风诱发煤自燃基础理论及浆泡材料抑燃技术，（第三届）中国安全生产协会安全科技进步奖二等奖。

**成果主要性能指标：**

1、稠化浆体

阻化率：62～71%，环保性：绿色环保，阻化期：持久

2、无机固化泡沫

抗压强度：≥2.5MPa，耐高温性能：250℃，是否阻燃：是

3、膏体速凝固结材料

抗压强度：2.6～7.3MPa，最高反应温度：45℃，封堵性能：优。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决煤自燃与瓦斯爆炸共生灾害动态危险区域判定方法技术难题。

2、突破破碎煤岩原位胶结、漏风裂隙长效封堵和再生顶板承压注浆技术瓶颈

3、为煤矿新增销售额5亿元，新增利润1亿元。

**成果转化方式：**许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**湖南科技大学

**联系人及电话：**鲁义 18773245525

1. **新一代特种作业机器人高性能电液伺服控制系统及装备**

**成果情况介绍：**

本成果针对轨道交通领域关键装备与核心部件智能运维需求，成功研发了一套电液伺服驱动机器人的末端位置与接触力协同控制系统。突破传统液压系统响应慢、非线性强的瓶颈，实现了高精度位置跟踪精度与强柔顺动态力控制精度的融合控制，显著提升了复杂接触作业的稳定性与适应性，为轨道交通智能运维装备提供了核心控制能力。

1、混合控制架构：采用位置-力混合控制策略，通过导纳控制框架实现柔顺接触，结合基于任务空间的自适应阻抗控制在线调节动态力响应。位置控制层采用自适应滑模控制（ASMC），抑制液压系统的参数摄动与非线性摩擦；力控层嵌入动态压力补偿算法，消除油路压力脉动干扰。

2、非线性动态补偿：建立包含“伺服阀死区-油液压缩-粘性摩擦”的精细化电液系统模型，采用前馈逆模型补偿（FFC）抵消非线性动力学效应。引入负载自适应观测器，实时补偿变负载工况下的惯性扰动。

3、实时控制平台：基于 xPC Target/RT-Linux 硬实时系统，控制周期≤1ms，确保高频动态响应需求。

已完成样机研制。相关成果发表论文5篇、申请专利3项、获批国家自科基金1项、省级自科基金2项、省部级自然科学与科技进步奖2项。

**成果主要性能指标：**

位置控制：

定位精度 ≤ ±0.05 mm

重复定位精度 ≤ ±0.02 mm

最大跟踪速度 ≥ 1.5 m/s

接触力控制：

力控精度 (稳态) ≤ ±1.5 N

动态力响应时间 (10-90%) ≤ 50 ms

最小灵敏度 0.1 N

**产业化目标及经济效益：**

液压系统高性能化：突破电液伺服系统力控带宽限制（传统<10Hz→本系统≥30Hz），动态响应速度提升300%。

变刚度自适应能力：提出基于在线刚度估计的分级阻抗调节策略，实现刚/柔对象的无扰切换控制。

工程实用性强：定位误差<0.1mm，打磨接触力波动<±5N，作业效率提升40%。

**成果转化方式：**其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**湖南工业大学

**联系人及电话：**贾林 18867331559

1. **无人机无线充电关键技术**

**成果情况介绍：**

1、主要内容

本技术基于磁耦合谐振原理，开发了高效无人机无线充电系统，主要突破包括：带磁介质线圈间参数计算方法；高性能抗偏移线圈结构；电磁屏蔽结构；高性能频率跟踪方法；轻量化技术；

2、知识产权

已获授权发明专利10多项。

3、成熟度

样机阶段：开发了1套工程样机，支持多旋翼无人机30分钟快充。项目获国家重点研发计划支持；2020年湖南省科技进步三等奖。

**成果主要性能指标：**

1、动态效率≥85%；

2、功率≥200W；

3、磁泄漏≤27μT；

4、传输距离≥2cm；

5、偏移距离≥2cm；

6、接收侧重量≤ 40g。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决无人机无线充电效率低、漏磁高、低偏移度等技术难题。

2、建成年产10000套无人机无线充电的生产线。

3、达产后新增产品销售收入3000万元，税收750万元，利润1500万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南工业大学

**联系人及电话：**李中启 13787826383

1. **工业现场高压气体泄漏、高压局部放电等故障定位声成像系统**

**成果情况介绍：**

针对传统方法在复杂工业现场检测中，高压气体泄漏、高压电设备局放异常信号识别困难与定位精度不高的问题，研发工业现场异常信号检测与定位装置，突破传统方法定位不精确、实时处理效率低的技术瓶颈。基于麦克风阵列成像的声像仪，实现“以声化像”，基于声学成像技术，将超声信号转化为图像，精确检测气体泄漏、高压电设备局放等故障位置。成果具有自清晰化成像、FPGA实时化处理等优点，在故障预警、声源追踪、环境监测、声学优化及气体泄漏检测等多个领域成功应用，成果关键性能达到业内领先水平，为工业现场安全检测提供了强有力的技术支撑。其创新突破有：一是优化设计64点阵多臂螺旋阵列结构，解决采声效果不佳难题；二是创新提出函数反卷积波束形成算法（F-DAMAS），攻克声源定位不准难关；三是运用三级联降采样滤波技术破解声音降噪难题。

目前授权的国家发明专利有五项：①基于阵列信号处理的声源定位方法、装置及系统；②函数波束优化方法与装置；③一种函数波束形成改进方法及相关装置；④基于惩罚机制的声源检测方法、装置及存储介质；⑤阵列天线幅相校正方法、校正单元、校正系统及存储介质。

目前产品已具有电路板卡、算法移植成果的成品，已完成原理样机测试，在实验室中测试效果良好。

**成果主要性能指标：**

1、典型场景下，高压气体泄漏有效探测距离不小于30m;

2、气体泄漏/局部放电位置空间扫描分辨率优于1°；

3、声成像实时性优于10帧/秒；

4、独创F-DAMAS算法改善声的动态性能和空间分辨率。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决复杂环境下微小泄漏检源的实时检测与定位技术难题。

2、建成年产600套的生产线。

3、达产后新增产品销售收入5000万元，税收650万元，利润3000万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南工商大学

**联系人及电话：**赵慎 18613966729

1. **国产首台套温度智能监控搅拌摩擦焊装备工程化示范项目**

**成果情况介绍：**

搅拌摩擦焊温度监控属于高端制造核心技术。国际头部企业如英国TWI、法国Stirweld等已率先推出相应解决方案，并通过主导FSW国际标准更新，占领国际高端装备制高点。本项目聚焦搅拌摩擦焊核心区温度监测技术，创新融合热电效应测温原理与焊接功能，提出新型核心区焊接温度检测方法，实现焊接温度高频采样与动态监测，解决传统热成像响应滞后、热电偶接触失效等问题，开发“全向定位+信号导通”的工程化焊头结构，解决测温焊头快速拆卸更换的工程难题，填补国内核心区温度实时监测工程化技术空白。构建“温度-压力-扭矩”传感器网络，推动焊接工艺从“转速-焊速适配”向“温度-压力-扭矩精准调控”转型，研制国内首台可工程化温度监控搅拌摩擦焊接装备，与国际头部企业产品比较，方案成本较低40%，可靠性更高。

目前该技术方案已完成多台样机试制，在中南大学、哈尔滨工业大学、湖南坤鼎数控科技、万洲焊接等多家企业及研发机构完成中试验证，得到技术认可。项目得到长沙市知识产权局全方位支持，推进“测温焊头-控制算法-装备系统”全链条专利布局，已申请国内专利5项，国际PCT专利1项。项目通过保护中心推荐，已申报《湖南省重大科技创新知识产权服务项目》。

**成果主要性能指标：**

1、采用热电效应集成测温技术，实现核心区温度200Hz高频采样，检测精度达±0.2℃，响应时间<50ms，填补国内动态测温技术空白，技术指标达到国际先进水平（对比国际现有系统方案成本降低40%）。

2、设计“全向定位+信号快速导通”快速拆装结构，实现测温焊头1分钟内快速更换，适配工业批量生产高频次换头需求。

3、推动焊接工艺规范控制方式从“转速-焊速适配”向“温度-压力-扭矩精准调控”转型，焊接速度突破3米/分钟，焊头寿命延长50%，缺陷率降至0.8%以下。

**产业化目标及经济效益：**

1、突破核心区温度实时监测、多参数协同控制等技术瓶颈，推出国内首台可工程化温度监测搅拌摩擦焊接装备，实现FSW焊接从间接控制、经验适配向精准调控、数据智能转型，填补国内高牌号铝合金、高熔点材料可测温FSW装备空白。

2、建成年产50台套温度测控FSW核心装备的生产线，同步形成覆盖20条新能源汽车电池托盘、航空航天结构件、大厚度高熔点合金材料焊接的示范产线，实现高速长程焊接（速度≥3米/分钟）与缺陷率≤0.8%的稳定生产能力。

3、达产后新增产品销售收入8000万元，其中装备销售及技术许可收入6000万元、海外专利许可收入1000万元；年税收1200万元，利润2000万元，带动航空、新能源汽车、轨道交通等产业链降本增效超2亿元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南工商大学

**联系人及电话：**王海军 18163650763

1. **人工微结构振幅调控及其应用**

**成果情况介绍：**

本成果研究了人工微结构的光学机理及其振幅调控研究，实现了慢光、慢光调制、慢光开关和慢光传感等功能。具备如下指标：

1、研究了体系的结构参数和耦合方式对Fano效应和等离激元诱导透明效应的影响。通过调节相同耦合方式下的不同结构参数，或者相同结构参数下的不同耦合方式，亦或不同耦合方式下的不同结构参数，设计得到了各种结构下的可调Fano和等离激元诱导透明效应，并进而建立了二维微纳器件体系相应的统一耦合理论模型。

2、研究了对称性破缺对于透射谱的影响，比较了对称与非对称耦合时出现透射峰的差异，分析了结构中的色散特性和耗散机制。通过改变结构间的耦合强度，得到了更低损耗的窄透明窗口，实现了显著不同线宽等离子共振间的干涉。

3、探讨了不同的器件结构导致的性能差异，探讨了不同的耦合方式导致的性能变化，确定了石墨烯结构体系的表征系数，优化了器件的结构参数和耦合方式。

4、明确了耦合品质因子、内部损耗以及外部损耗等参数对性能表征系数的影响，并确定了这些参数对性能的影响过程。

5、探讨了器件光学特性的联合作用，诸如慢光传感和传感吸收等，构建了多功能协同化的器件。

本成果具有独立知识产权。本成果完成实验室小试，验证了如慢光调制、传感检测等核心功能；已初步模拟制备样机（如慢光器、慢光传感器、完全吸收器等）；具备初步测试数据。获得湖南省自然科学基金、湖南省教育厅科学研究项目、长沙市自然科学基金等项目支持。

**成果主要性能指标：**

1、慢光群延时不少于0.3ps，群折射率不少于500。

2、传感灵敏度不少于 1.4 THz/RIU。

3、特定频段的反射率不少于98%。

4、特定频段的吸收率不少于95%。

5、插入损耗不大于 0.15 dB。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决了传统慢光器件的群延时或者群折射率偏小、高延迟与低损耗难以兼容等技术难题；实现了器件多功能的协同优化。

2、建成年产不少于10万片微纳光子器件（如慢光调制芯片、光学传感芯片等）并兼容半导体工艺的生产线。

3、达产后新增产品销售收入8000万元，税收1000万元，利润2000万元。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南工商大学

**联系人及电话：**许辉 13017284169

1. **高性能电子树脂材料--苯并环丁烯及衍生品生产技术**

**成果情况介绍：**

高频高速覆铜板用于5G基站、AI服务器与数据中心、汽车电子、消费电子（智能手机、可穿戴设备等），市场规模正在快速增长。2024年中国高频高速覆铜板市场规模达到近30亿美元，同比增长近20%。全球市场方面，2024年全球高频高速覆铜板市场价值为37亿美元，预计到2034年将达到96亿美元，年复合增长率10.3%。材料创新持续（如开发超低损耗材料）是重点发展方向之一。作为具有很强的市场前景的电子树脂--苯并环丁烯树脂，相对于碳氢树脂和PTFE，是众多树脂厂商争先发展的领域。BCB树脂制备的关键是苯并环丁烯的合成。一般采用邻甲基苄氯为原料合成BCB的热解法，但存在诸多问题：高温（700 oC）、高真空 （低至20 mmHg）、反应时间长、副产腐蚀性气体HCl、产品纯度低等。实现苯并环丁烯树脂的应用亟待解决两个方面问题：1）规模生产苯并环丁烯的技术和衍生品制备工艺；2）苯并环丁烯树脂的合成、结构和性能研究。

衡阳师范学院高性能有机高分子材料团队开发了苯并环丁烯单体（BCB）及4-溴苯并环丁烯的清洁、高效、规模制备工艺，可实现千吨级生产能力，一期年产值可达30000万元；同时也具备了衍生物（如苯并环丁烯-4-硼酸酯和4-羟基苯并环丁烯）的公斤级合成能力。可提供公斤级苯并环丁烯相关树脂（如联苯并环丁烯、双端苯并环丁烯聚苯醚、苯并环丁烯官能化有机硅树脂等）。适用于制备高频高速覆铜板，应用于5G基站、AI服务器与数据中心、汽车电子、消费电子（智能手机、可穿戴设备等）领域。

**成果主要性能指标：**

苯并环丁烯单体（BCB）及4-溴苯并环丁烯的清洁、高效、规模制备工艺，千吨级生产能力；苯并环丁烯衍生物和终端树脂的吨级合成工艺。树脂介电常数Dk低于2.6、介电损耗Df小于0.003，适用于制备高频高速覆铜板。

**产业化目标及经济效益：**

解决苯并环丁烯生产能力低下、价格昂贵而无法规模实验的难题。可建成年产千吨的苯并环丁烯生产线，以及吨级苯并环丁烯衍生物和终端树脂合成生产线。达产后新增产品销售收入30000万元，税收2000万元，利润10000万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**衡阳师范学院

**联系人及电话：**赖华 18274779982

1. **磷酸铁锂废旧电池资源回收利用关键技术开发**

**成果情况介绍：**

1、主要内容

本项目针对退役磷酸铁锂电池（LiFePO4）资源化难题，开发了以下核心技术：

预处理技术：自动化拆解分选系统（效率≥200 kg/h），金属回收率≥99%；

选择性提锂：低酸（pH=2-3）+H2O2协同浸出工艺，锂回收率≥95%，铁/磷溶出率＜5%；

短流程再生：机械化学活化+低温补锂技术，再生LiFePO4首效≥92%（对比新料95%）；

绿色工艺：电解液超临界CO2回收（溶剂回收率≥85%），废水重金属含量＜0.1 ppm。

2、成熟度情况

技术成熟度：已完成中试验证，处理量1吨/日；

小试完成：2024年建成100 kg/批次示范线；

样品/样机：产出再生LiFePO4正极片（克容量≥145 mAh/g）、电解液回收设备样机（处理能力50 L/h）。

**成果主要性能指标：**

1、回收效率指标：

锂（Li）回收率≥95%；

铁（Fe）、磷（P）利用率≥98%（转化为电池级FePO₄或磷肥）；

电解液溶剂（DMC/EC）回收率≥85%；

预处理金属分选纯度，Cu/Al＞99%。

2.再生材料性能指标

再生LiFePO4克容量 ≥145 mAh/g（0.2 C）；

循环寿命（1C，80%容量保持≥2000次

首次充放电效率≥92%；

FePO4纯度≥99.5%（电池级）

3、经济环保指标：

单吨处理能耗≤800 kWh（湿法工艺）；

废水排放重金属含量Pb/Cd＜0.1 ppm；

再生材料成本较新料降低35%-40%；

湿法回收降本25%-30%；

二氧化碳减排5吨/吨废旧电池；

4、装备技术指标：

AI智能分选系统分选精度＞99%，处理量300 kg/h；

低温熔盐反应釜工作温度≤300℃（传统＞600℃）；

能耗降低50%；

超临界CO₂萃取装置；

溶剂回收纯度≥99.9%。

**产业化目标及经济效益：**

1、产业化目标

实现锂选择性浸出率≥95%，解决传统湿法工艺铁/磷共溶导致的锂损失问题；

开发“短流程直接再生技术”，使再生LiFePO₄电化学性能接近新料（容量保持率≥92%）；

攻克“电解液无害化回收”难题，溶剂（DMC/EC）回收率提升至85%以上。

2、建成年产万吨级回收产线

2026年建成1万吨/年磷酸铁锂废旧电池回收示范线，涵盖拆解、浸出、再生全流程；

2027年扩产至5万吨/年，配套再生材料（LiFePO4、FePO4）深加工产线。

3、技术推广目标

形成3-5项行业标准（如《废旧磷酸铁锂电池绿色回收技术规范》）；

授权10项以上核心专利，实现装备与技术输出。

4、社会效益

资源循环：年回收锂资源约500吨（相当于2万吨锂辉石矿提锂量）；

环保减排：年减少CO₂排放5万吨，降低废水处理成本30%；

产业拉动：带动上下游（拆解设备、材料再生）新增产值10亿元以上。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南文理学院

**联系人及电话：**张智 15080647072

1. **防术后粘结水凝胶伤口敷料**

**成果情况介绍：**

该成果基于“静电相互作用触发宏观相分离聚合”策略开发了一种双面异性水凝胶材料，创新性地实现了单侧强粘附（-150 J/m²）与另一侧弱粘附（<25 J/m²）的精准调控，可有效避免术后组织粘连问题，并兼具优异的止血性能（止血时间<129 s）、抗菌能力（抑菌率>99%）和导电特性，适用于智能伤口敷料和生物传感器，为精准医疗和可穿戴设备提供了新型解决方案。

知识产权方面，该技术已申请“一种水凝胶及其制备方法和应用（202510202526.6）”发明专利，核心研究成果发表于国际顶级期刊《Advanced Functional Materials》（中国科学院一区，IF=19.0）。目前，该水凝胶材料已完成实验室小试，成功制备出功能性样品，并在动物模型中验证了其止血和抗感染效果，以及在生物传感方面的可行性，具备进一步中试开发、临床试验和产业化的潜力。

**成果主要性能指标：**

拉伸强力：~203 kPa

韧性：~2.05 MJ/m3

最大剥离强力：~150 J/m2; 最小剥离强力：<25 J/m2

止血时间：<129 s

抗菌效率：>99.8%（金黄色葡萄球菌）；> 99.6%（大肠杆菌）

生物相容性：~90%

伤口愈合效率：~96.7%（14天）

体内完全降解效率：~30天

**产业化目标及经济效益：**

1、突破临床医学“术后粘连”技术难题，推动自主研发的双面异性水凝胶（QAD）在精准医疗领域的应用，为伤口管理、术后防粘连及生物传感提供创新解决方案。

2、建成年产30万片防术后粘结水凝胶伤口敷料的生产线，完成中试放大及规模化生产验证，确保产品性能稳定并满足医疗级标准，推动该技术从实验室走向市场。

3、实现规模化经济效益，项目达产后预计年新增产品销售收入1.8亿元，贡献税收2000万元，创造利润2000万元，同时带动上下游产业链发展，提升我国高端医用敷料的国际竞争力。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**湖南文理学院

**联系人及电话：**汪杨 13787873606

1. **多能源融合无人机移动微电网方舱集成技术**

**成果情况介绍：**

多能源融合无人机移动微电网方舱集成技术，是通过整合太阳能、氢能、储能电池、燃料发电机等多种能源组合形式，结合可移动方舱与无人机协同作业的新型能源系统。其核心在于实现能源（尤其是电能）的高效互补、灵活调配及智能化管理，同时满足无人机长续航、高机动性的需求。其通过能源互补、智能管理与模块化设计，为无人机提供灵活、高效、可靠的电力支持，在农业、工业、应急救援等领域具备巨大潜力。

核心研究内容包括：

1、无人机和无人机集群充电策略研究；

2、近端微波结合远程激光的远程充电技术研究；

3、无人机群跟踪与通讯技术及光电瞄准系统研究；

4、高度环境适应性移动方舱设计。

具体样机方案如下：

1、研发可再生能源发电与储能方舱。主要包括储能电池单元、可展开撤收光伏发电单元、储能方舱能源管理单元和方舱舱体。

2、研发无人机群移动微电网方舱。无人集群充电机库方舱系统，主要由方舱起降机坪、无人机、通用化无线充电平台、方舱电源、方舱能源管理系统和方舱舱体等功能模块组成。

研发无人机远距离多目标供电方舱。主要由方舱舱体、方舱电源、升降平台、能量管理系统、激光无线能量传输系统、微波无线能量传输系统等功能模块组成。

**成果主要性能指标：**

样机主要性能指标如下：

1、可再生能源发电与储能方舱：

可直流输出12V、24V、48V，交流输出220V；

环境适应性：-40℃～55℃；

光伏组件具备快速展开与撤收能力，动作时间均不大于10min，转换效率不小于16％；

储能型方舱配备能源管理系统，可采集、存储并显示光伏发电电压、电流、功率、光伏强度、环境温度、风向、烟感、环境湿度、关键部件红外预警探测等；

方舱能源管理系统，能够与外部方舱进行有线通信，完成电源信息监视；

2、无人机群移动微电网方舱：

机库方舱配备机坪用于收放无人机，推出、收回动作一键式展开，完成时间不大于10min；

机库方舱能够与无人机协调配合，自动完成无人机引导、精准降落、自动归中、自动充电；

在机坪上配备通用化无线充电平台，可同时对至少6 架无人机充电，采用单元化结构设计；

无线充电平台电压适应范围：14.8V～50.4V，无人机接收功率适应范围：30W～100W；

机库方舱电源额定能量不小于19kWh，电能输出模式为交流输出220V／10kW，直流输出48V、24V、12V，并配备BMS；

方舱能源管理系统，具备对方舱电源、机坪起降平台、无线充电平台等功能模块的数据采集、存储和显示；具备风向、烟感、温湿度、关键部件红外预警探测监视等功能；能够与外部方舱进行有线通信，完成电源信息通信；

环境适应性：-40℃～55℃。

3、无人机远距离供电方舱：

机库方舱电源额定能量不小于19kWh，电能输出模式为交流输出220V／10kW，直流输出48V、24V、12V，并配备BMS；

环境适应性：-40℃～55℃；

配备一键式升降平台，升降平台上搭载有激光能量无线传输装置中的跟瞄转台，在使用时可利用升降平台将跟瞄转台举升至舱体外部，使用完毕后可降落回收至舱体内部；

采用近端微波结合远程激光的远程充电。

机库方舱能源管理系统，具备对方舱电源、升降平台、激光传能系统等模块的数据采集、存储和显示功能，可实时以数值、曲线、图形等多种可视化方式显示电压、电流、功率、剩余电量、温度等数据；示意升降平台状态、激光工作状态等，具备风向、烟感、温湿度、关键部件红外预警探测监视功能，能够与外部方舱进行有线通信，完成电源信息通信。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决无人机移动微电网方舱动态能源供给、智能协同调度、多机兼容适配、远近程耦合无线充电、能源-信息-任务协同优化设计技术难题。

2、建成年产3000台的生产线。

3、达产后新增产品销售收入2亿元，税收2600万元，利润2000万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南文理学院

**联系人及电话：**屠毅 15386178800

1. **高性能复合管材智能制造系统及产业化应用**

**成果情况介绍：**

1、主要技术

融合组合式承插结构、内衬不锈钢-铸铁管磁吸密封焊接、双向承插接头自动化制造设备，实现复合管材高精度加工与密封；

提出“独立承接套+过渡焊接层+阶梯扩径”等技术方案，解决传统管材加工效率低、密封性差问题；

设计不锈钢内管与基层金属外管的优化结合结构，提升抗压强度和耐腐蚀性。

2、知识产权

一种采用组合式承插结构的复合管材及其制造方法；一种内衬不锈钢管铸铁管及焊接装置；一种双向承插接头管道制造设备及双向承插接头管道。其它相关授权知识产权10余项。

3、成熟度

完成小试，形成样品及成套生产线样机。

**成果主要性能指标：**

提高了管道的承压能力，耐腐蚀寿命，密封性及安装效率等关键问题。

**产业化目标及经济效益：**

1、突破技术瓶颈：解决复合管材承插结构加工精度低、密封失效行业难题；

2、产线建设：建成年产10万米高性能复合管材智能生产线；

3、经济效益：达产后年新增销售收入1.2亿元，税收1800万元，利润3000万元；

4、社会效益：为油气输送、市政供水等场景提供高性能管道解决方案，延长管网使用寿命至30年以上。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果

**成果完成单位：**湖南工程学院

**联系人及电话：**聂笃忠 13677359000

1. **锂电池负极材料石墨化炉自动送电装备关键技术**

**成果情况介绍：**

成果以装备集成化、移动灵活化、数字智能化、绿色节能化、资源共享化为导向，将原来固定不动的大容量整流变压器、整流柜，自动夹紧连接机构、高压接电连接装置等集成于移动车上，并配置智能化的监视与控制系统，解决一套电源需给多个石墨化炉轮流供电的问题。并解决①炉头电极大电流连接难的问题，②连接处不牢靠发热问题，③靠人工连接费时费力不安全问题，④所用铜、铝、绝缘材料成本居高等五大问题。

目前围绕该技术的产学研成果已经有21项发明专利，40项实用新型，以及10项软著，发表了相关论文包括SCI,国内重点一级期刊在内16篇（其中产学研合作论文4篇）。

该技术已经完成完整的小试原理样机，中试实验样机，以及工程全样机的试制造过程。前期合作的自动送电小车基础填补石墨化行业的多项空白，其技术达到了国内领先水平，获21项发明专利、超30项的实用新型、10项软著的专利群技术，并多次获得湖南卫视、中国新闻网、红网等多家媒体报道。并联合建立了产学研合作基地、湖南省工程技术研究中心、湖南省博士创新工作站等创新平台和团队，为本项目提供有力的技术支撑。

**成果主要性能指标：**

1、供电装备机组容量50000KVA,电压等级220KV

2、整流直流电流480KA（石墨化世界最大直流）

3、自动连接机构能通过石墨化行业世界最大直流电流

480KA，且能长期稳定运行

4、可全自动、半自动和人工操作，实现无人值守且安全可靠。

5、可5分钟内完成（原来需要4个人一上午）移动电源的送电与断电（包括精准定位炉位、前伸推出自动连接机构、举伸连接高压线连接、自动夹紧电极、自动夹紧供电铝排动作）

6、装备整体造价成本（铜铝绝缘等材料）降低不小于30%

7、装备本身的能耗降低10%

8、为客户企业的负极材料石墨化吨耗降低3%

**产业化目标及经济效益：**

1、突破超大电流连接技术，攻关的新装备和技术达到国内领先水平，填补石墨化行业空白。即突破现行传统石墨化炉炉头电极、炉尾电极、供电铝排三者之间的超大电流（48万安)连接的技术难题，由原来的人工操作连接，颠覆性地改变成自动连接，提高生产的自动化、智能化、数字化程度，解决依靠人工连接带来的大电流连接不牢靠发热烧坏故障影响生产和产品质量的大问题，同时解决设备高成本、高电耗居高不下的现实问题，并解决只有一套大容量电源（高成本）给多个石墨化炉供电的瓶颈、实现由一套大功率直流电源给多个并排石墨化炉的智能共享式供电。

2、能带动整个石墨化行业的变革，完成颠覆性的设备更新替代，并能带动整个石墨化产业链上下游。全国各大知名厂贝特瑞、中国五矿、杉杉股份、中科星城、璞泰来、奥宇石墨、凯金新能源和我省的杉杉股份、中科电气等石墨化行业，都急需此设备进行换代升级、因此对现代化产业体系高质量发展、提升经济社会生态效益能起到关键设备的作用。

3、在石墨化供送电装备细分市场填补送电装备空白，占据并站稳市场第一的位置，并开拓印尼、摩洛哥、美国、印度、泰国，俄罗斯等海外市场的落地。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**湖南工程学院

**联系人及电话：**李世军 17726136280

1. **新型特种耐高温阻燃工程塑料（PEI）**

**成果情况介绍：**

本项目研发了一种耐高温、高补强、高填充、阻燃的新型聚苯乙烯基炭化微球（可以完全代替碳纤维），制备出高性能、高阻燃、低成本的聚苯乙烯基炭化微球/聚醚酰亚胺复合材料。生产技术应用于实践，可增加特种工程塑料材聚醚酰亚胺类的品种、降低成本、提高附加值，从而提高企业与地方的社会、经济效益。研究发现聚苯乙烯基炭化微球/聚醚酰亚胺复合材料具有极好的耐化学药品性能和优异的机械性能，能满足汽车、轨道交通、智能装备、低空航空飞机构件特殊部件的特殊要求，可实现替代进口产品。基于项目聚苯乙烯基炭化微球/聚醚酰亚胺复合材料及其制备技术形成技术体系后，本项目在原材料工艺和产品上进行了多维度的专利布局，已有授权20项专利，已经成功实现产业化转化与合作研发意向。2019年本项目获得湖南省科技厅重点研发领域立项经费 1000.0万元，2020-2024年同时也得到了企业与政府的高度支持，获得立项资助1092万元。2021年3月、2024年12月（三年一许可）将聚醚酰亚胺材料制备技术已在长沙五犇新材料科技有限公司成功许可后，转化成功后该公司每年新增利润预 2000万元以上。本项目希望借助高校平台，采用技术领先战略作为发展战略，以持久、广泛的研发活动为后盾不断进行创新。

**成果主要性能指标：**

拉伸强度：≥126 MPa；抗冲击强度：≥8 KJ/m²；氧指数：≥48%；微卡软化温度 VST/B50：224℃；热变形温度 (1.8MPa)：216℃

**产业化目标及经济效益：**

1、解决（突破）我省“卡脖子”技术难题。

2、建成年产 4000 万吨的生产线。

3、达产后新增产品销售收入 2000 万元，税收 200 万元，利润 800 万元。

**成果转化方式：**向他人转让该科技成果/许可他人使用该科技成果/以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**怀化学院

**联系人及电话：**罗琼林 18932469271

1. **数智消防类装备产业化应用**

**成果情况介绍：**

本项目组近年来围绕高层建筑火灾理论、智慧消防、火灾图像识别、消防装备器材更新、灭火救援战术战法等领域开展了广泛、深入的研究和产业化应用。项目获评公安部消防局灭火与应急救援技术“一等奖”，获评湖南省消防救援总队科技强消奖“二等奖”，获评怀化市消防救援支队装备革新奖“一等奖”，完成消防发明专利成果转化 2 项，获得湖南省产商品检验研究院产品检验合格证 1 项，并被推荐到应急管理部。

（一）消防水带收卷机

该产品获得湖南省消防救援总队科技强消奖“二等奖”，并作为湖南省消防总队科技设备革新奖申报国家消防救援局。本项目已获得发明专利授权 1 项，获得实用新型专利授权 1 项。根据专利所生产的装备在怀化市 13 个县市区 15 个消防救援站进行试用，效果良好。

1、本发明可实现消防水带的自动快速收卷。该设备具有调节装置，可收卷 80mm、65mm 和 40mm 消防水带。该设备对于干水带和湿水带均有良好的收卷效果。

2、本收卷机包括独立式和车载式两种型号。独立式重量约为 5.5公斤，配有电池和充电器，一次充电后可以连续收卷干水带 50 盘以上；车载式重量约为 5 公斤，无独立电源，需从消防车接 24V 供电，配有车载挂架与消防车器材箱配套连接。

3、该装置可实现水带的自动收卷，自动排出水带内的余水，清洁水带表面的杂质，达到保护水带，延长水带的使用寿命的效果，不需人工二次整理，大幅度提高收卷水带的效率。

（二）一种手动电动一体式动力装置

本项目获评怀化市消防救援支队装备革新奖“一等奖”，主要用作救援三角架的动力装置，形成手自一体选择输出。本项目已申报发明专利授权 1 项，获得实用新型专利授权 1 项。根据专利所生产的装备在怀化市 13 个县市区 15 个消防救援站进行试用，效果良好。

1、本发明为一种手动电动一体式动力装置。该设备具有换挡调节装置，既可以手动有可以电动、可以实现快速转换手动电动的切换效果。

2、本发明传动比精确、防溜车性能好，传动比精确，可实现吊升状态的安全平稳。

3、本发明采用四齿轮设计更加安全省力。采用四齿轮设计，增加了轴距，四齿轮设计使用 12V 电机可承受重力 300 公斤，使用 220V 电机可承受重力 1000 公斤。

（三）一种消防用便携式负压水雾排烟机

本项目获评怀化市消防救援支队装备革新奖“一等奖”，该设备有防倾倒功能，具有良好的排烟效果。本项目已申报发明专利 1 项，申报实用新型专利 1 项。

1、便携性：该设备重量约为 2 公斤，直径 20 厘米，厚度 15 厘米，便于携带。

2、防倾倒：该设备连接消防水带后可以靠窗随意放置，不会倾倒，水雾喷嘴可时刻保持斜向上 30 度角喷射。

3、排烟迅速：以水力风扇为中心，辅以 6 个喷嘴的水雾形成稳定喇叭状负压，负压中心压强在-100 至-20Pa 之间，气流卷吸作用可形成直径 10 倍于设备直径的负压排演区域。

（四）一种消防救援多功能通讯箱

本项目获评怀化市消防救援支队装备革新奖“三等奖”，主要用于按照警情对通讯设备进行分类存放。本项目已申报发明专利 1 项，申报实用新型专利 1 项。

1、方便携带：本通讯箱内置二层，上面一层为设备层，下面一层为备用电源层，旁边设置电源接口。外箱带滚轮，带推拉杆，便于复杂地形、环境的携带。

2、便于管理：根据警情分类，将设备分别放置于不同的通讯箱，出警时只需根据警情级别取用一个或多个通讯箱。

3、双充电功能：本通讯箱充电时一设备一接口，可实现全部设备同时充电；该通讯箱内置备用电源和外接插头，可实现多向充电。

4、灯光指示功能：本通讯箱对每一个设备的充电接中设置了 LED指示灯，当某一个设备电量不足时，LED 指示灯可提醒及时充电。

**成果主要性能指标：**

上述4项成果主要性能指标符合消防行业技术要求，均已生产样机，并经过消防救援部门试用，取得良好效果，并获得省市消防救援部门多项奖励。其中，“消防水带收卷机”已取得湖南省产商品检验研究院的检验报告。“手动电动一体式动力装置”和“消防用便携式负压水雾排烟机”已取得国家实用新型专利授权。“消防救援多功能通讯箱”已取得国家外观专利授权。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决消防救援行业数智化程度不高的技术难题。

2、建成年产 2 万台套的生产线。

3、达产后新增产品销售收入 7000 万元，税收 300 万元，利润 1000 万元。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化

**成果完成单位：**怀化学院

**联系人及电话：**郭雷 15115200017

1. **多模态情感计算技术及数字人交互系统研发与产业化**

**成果情况介绍：**

本成果聚焦人工智能情感计算领域，重点突破多模态情感融合、聋哑人手语表情精准识别、数字人生成与交互等核心技术。通过构建包含10万组以上手语、表情、语音数据的多模态情感数据集，优化数据标注与特征提取技术，并研发基于Transformer和GAN的多模态融合模型，实现情感识别准确率≥85%、数字人表情生成逼真度≥80%。同时开发实时手语翻译系统及数字人交互平台，支持教育、医疗、文创等场景应用。目前已申请发明专利5项（含2项授权）、软件著作权7项，预计三年内新增专利10-15项，主导制定《数字人手语交互技术规范》等行业标准2-3项。成果已完成实验室小试，形成手语翻译原型系统、数字人表情生成Demo，正在马栏山文创园进行中试测试，依托湖南省“三高四新”战略科技项目、湖南信息学院硕士点建设专项经费，联合申报省级科技重大专项。

**成果主要性能指标：**

1、多模态情感识别准确率≥85%（跨文化场景认知偏差≤15%）；

2、数字人表情生成逼真度≥80%，支持28个手指关节+72个身体节点实时跟踪；

3、手语翻译系统实时响应延迟≤50ms，准确率≥90%。

**产业化目标及经济效益：**

1、两年内建成“院校联合实验室—研究院中试基地—企业生产线”三级转化体系，实现智能手语教学系统、医疗情感监测设备等产品商业化落地；

2、三年内形成年产能500套智能手语交互设备，累计实现销售收入2000万元，税收200万元，利润500万元；

3、培育5-8家科技型孵化企业，推动“AI+无障碍交流”生态在湖南及全国范围内推广。

**成果转化方式：**以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化/以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例

**成果完成单位：**湖南信息学院、湖南省马栏山计算媒体研究院

**联系人及电话：**杨强 18627317372

1. **跨产业多模态通用数据处理技术研究与应用**

**成果情况介绍：**

该科技成果主要内容是依托医疗、旅游、工程、工业等相关领域技术融合需求，开展多模态数据与跨领域数据接口标准化研究，通过“文化+医疗健康数据”融合算法及文旅多模态智能推荐技术研究，构建跨产业融合平台实现多源数据集成与服务接口，通过各领域示范应用验证技术可行性并形成跨产业融合解决方案。成果已发表国际领先水平高水平科研论文十余篇，获得国家发明专利五项，完成成果转化一项，技术成熟度已达到成果转化要求并完成小试，目前已在智能制造行业领域中开展技术推广和具体应用，成果已获国家级、省级、市级相关自然科学基金项目支持，获得学会科技奖认定。

在科研成果整体方面，该科技成果积极研究跨产业与多模态数据处理技术的融合与共享，例如：跨模态特征分析技术与医疗数据融合应用，深度学习模型与文化旅游、工程、工农业领域融合的多模态数据处理通用技术等，为跨产业的通用数据处理技术提供特征语义理解分析、数据理解等有效技术支撑。成果利用计算机视觉及安全可信技术有效解决智能制造领域多模态通用数据处理技术研究的技术领域，为解决国内系统安全技术、多模态数据高可靠处理技术、智能制造领域数据处理方面等亟需解决问题提供有效支撑研究成果。

**成果主要性能指标：**

1、数据适配支持智能制造等传统产业领域；

2、融合技术专利转化和授权超过10项；

3、技术成果接入行业企业超过50家；

示范性项目转化用户规模超过10万用户数量。

**产业化目标及经济效益：**

1、解决智能制造等传统产业领域多模态通用数据处理技术难题；

2、赋能智能制造等传统产业领域相关生产线；

3、赋能产线后新增产品销售收入2000万元，税收500万元，利润500万元。

**成果转化方式：**其他协商确定的方式进行科技成果转化

**成果完成单位：**湖南信息学院

**联系人及电话：**陈沅涛 13307490633