附件1

2024年度第二批武汉市重点研发计划项目

申报指南

一、支持领域

支持围绕武汉市产业发展的关键环节和短板弱项，开展关键技术攻关，聚焦技术颠覆性、前沿性、未来性和关键性，突出自主创新和产业带动，预期能形成产品化、场景化的标志性成果，有效推动产业发展提质增效，加快形成新质生产力。

重点支持的产业领域：光电子信息、数字经济、高端装备、新材料、量子科技、生命健康（含生物制造）。

二、指南方向

1. **大功率氮化镓蓝光激光器关键技术研发**

针对当前国产大功率蓝光半导体激光器芯片受制于人的问题，开展蓝光半导体激光器芯片设计、外延生长、晶圆工艺制备、封装测试等关键技术攻关，研制满足国内相关产业需求的高电光转换效率大功率半导体激光器，输出功率不小于5W，实现国产替代，在材料加工、激光显示等场景开展应用。

1. **半导体减薄工艺及可靠性仿真软件关键技术研发**

针对当前三维集成电路晶圆减薄加工面临的磨削损伤和工艺控制等问题，开展半导体减薄工艺及控制方法、多物理场耦合仿真、跨尺度建模计算、高精度自适应网格划分等关键技术攻关，开发半导体减薄工艺及可靠性仿真软件产品，模型预测的准确率不小于75%，在集成电路制造等场景开展应用。

1. **基于物理—数据双驱动的高等级公路设施性态推演与养护决策系统**

针对湿热重载服役环境下高等级公路设施养护次数频繁、效率低下等问题，开发内嵌沥青混合料非线性本构模型的多物理场耦合求解器并集成到国产自主CAE通用仿真软件；建立物理信息、大数据融合驱动的沥青路面性态推演模型，实现沥青路面服役性能的高精度预测，研发能应用于湖北地区湿热重载高等级公路设施的智能评估与养护决策系统，系统决策精度不低于90%。

1. **基于多模态大模型的钢铁冶金设备故障智能化管控系统**

针对现有钢铁冶金设备故障智能化检测系统理解能力、自动化水平和自我进化等方面的问题，构建故障知识图谱，开展基于多模态大模型的故障模式匹配、预测与诊断、自我进化机制及故障解决方案自动生成等研究，研发钢铁冶炼设备故障智能化管控系统，降低设备故障率，延长设备使用寿命。要求故障自动诊断准确率不低于85%，从用户输入到诊断结果反馈响应时间不超过5秒。

1. **面向多器官多任务自主医用超声检查的具身智能大模型关键技术研究及应用※**

针对具身智能自主操作与自然交互的核心问题，研究实时感知、机器人贴合接触式运动规划与控制等技术，研制集成具身智能大模型的多器官多任务双臂自主超声机器人，实现不少于9个器官的自动扫描、辅助诊断及检查报告自动生成，与主治医师及以上水平相比诊断一致性大于 92%，开展具身智能医疗应用。

1. **水下多物理场探测关键技术研究及系统研制※**

针对海洋环境水下目标精准探测需求，开展集声、磁、电、流等一体的水下多物理场探测技术研究，突破海洋微弱超低频信号采集与处理、传感器抗干扰、多源信息融合等关键技术，研制动态范围≥160dB，本底噪声＜1.6μVrms的水下多物理场探测系统，在海洋环境典型作业场景开展应用示范。

1. **强反光复杂结构零部件在线检测装备研制**

针对汽车强反光复杂结构零部件高精度在线检测需求，突破强反光工况下高精度图像视觉测量、复杂结构测量路径自动规划、多视点云数据精确拼接等关键技术，研制强反光复杂结构零部件高精度在线检测装备，整体测量精度达到0.02mm+0.03mm/m，在汽车产线进行典型应用示范。

1. **具有柔性灵巧末端的零担货物智能装卸机器人研制**

针对零担货运行业装卸作业自动化、智能化需求，开展零担货物智能装卸机器人的研究，突破多样差异化零担货物视觉识别与定位、柔性灵巧末端夹持机构及操控、码垛作业任务规划、货物运送路径规划等关键技术，研制货物装卸机器人样机，装卸效率提高30%，运营成本降低20%，货物损耗率减少50%，进行物流仓储典型场景应用示范。

1. **百公斤级大批量粉体微纳颗粒原子层沉积包覆装备研制**

针对大批量微纳颗粒易团聚、前驱体扩散吸附时间长等问题，开展微纳颗粒表界面原子层沉积包覆工艺技术研究，突破粉体快速输运、粉体前驱体快速分散、粉体前驱体用量实时监控等关键技术，包覆控制精度≤0.5nm，研制单批次百公斤级粉体原子层沉积包覆设备。

1. **长寿命锂亚电池碳正极材料关键技术及产业化应用**

针对锂-亚硫酰氯电池续航时间短的问题，开展高孔隙结构碳材料研究，揭示不同气氛下碳材料活化氧化规律，探明碳材料成孔机制，开发高电催化活性的碳正极材料及公斤级生产工艺，研制高性能碳正极材料的锂-亚硫酰氯电池并实现产业化，电池容量大于11Ah，能量密度 ≥420Wh/kg，存储寿命超过8年，试制高性能碳正极材料的锂-亚硫酰氯二次电池。

1. **低成本高性能钠离子电池层状氧化物正极材料关键技术及产业化应用**

针对层状氧化物正极材料成本高的问题，开展钠电池低镍层状氧化物正极材料研究，探明钠离子电池层状氧化物正极材料微观物相结构调控机制，研制多元掺杂复合相高熵低镍层状氧化物正极材料，开发钠离子电池层状氧化物正极材料制备工艺，实现低成本高性能层状氧化物正极材料在钠离子电池中的应用，研发一款低镍（低成本）钠离子层状正极材料，材料克容量≥120mAh/g，标准电压3V以上。

1. **用于脑机接口的高通量无创脑电采集材料及器件研制※**

针对现有无创脑电电极采集效率低、通道数少、皮肤阻抗稳定性差等问题，开展新型电极-人体界面材料研究，基于人体工程学开发易清洁、可拉伸的电极器件，探明电极-皮肤阻抗频响特性关系，开发电极缓释材料组分及装配工艺，研制出交流阻抗≤2 kΩ、连续采集时长≥2小时的高生物相容性、高性能无创脑电电极产品，实现脑机接口的临床应用。

1. **AI操控的快速代谢溶栓纳米机器人关键技术研究※**

针对手术取栓侵入性高、风险高、费用高及小血管取栓难等问题，开展AI操控可快速降解代谢的溶栓纳米机器人研究，开发纳米机器人基元粒子的公斤级制备工艺，揭示纳米机器人溶栓机制，完成纳米机器人安全性评价，开发环境-目标识别、机器人追踪与路径规划的AI算法，制成AI操控且3 h内血流恢复率不低于70%的可快速代谢溶栓纳米机器人。

1. **电力系统量子精密测量核心器件研发及应用※**

针对传统电力系统复杂环境探测检测校准难的问题，开展小型化金刚石NV色心探头光学设计与器件研制、光子集成式高品质原子气室制备工艺研究、小型化探头微波天线研制等电力量子测量核心器件研发，探头尺寸小于30mm×30mm×30mm，磁测量灵敏度优于100pT，原子气室真空度小于10-5Pa，原子光谱信噪比大于15dB，并在输配电场景开展试点应用。

1. **面向无线通信的抗量子密码安全芯片研发及应用※**

针对传统信息安全产品抵抗未来量子计算攻击能力需求不断增加的问题，开展量子随机数芯片、抗量子密码算法等研究，研制集量子随机数、抗量子密码于一体的集成封装芯片，异构合封芯片尺寸不大于40mm×40mm，量子随机数产生速率不低于 20 Mbps，并在无线通信典型场景下进行抗量子加密通信应用验证。

1. **术中颅内柔性电生理监测系统研发※**

针对神经外科术中颅内电生理参数的实时监测需求，研究对脑组织造成损伤的量化过程，建立术中风险临界预警机理模型，促进脑组织与柔性混合电子系统跨膜量融合，设计合成粘性可调界面层，研制集成术中电生理电极阵列的颅内实时监测系统，脑电电极对微小信号检测≤1μV，与脑组织之间的阻抗≤1kΩ，信噪比＞20dB，智能化减少神经外科术中脑副损伤的发生。

1. **脑卒中后并发症脑图谱研究及神经调控设备研发※**

针对中国人群卒中后抑郁、认知障碍及其它重要脏器损害等并发症问题，开发基于脑网络图谱和深度学习算法的卒中后常见并发症预测系统，实现对卒中后抑郁、认知障碍及其它重要脏器损害的早期精准预测，研发相关治疗的神经调控设备，设备系统对卒中后常见并发症预测灵敏度和特异度不低于85%。

1. **基于智能质量评价的中药新型饮片创制**

针对饮片物种鉴别和成份鉴别困难等问题，利用显微人工智能、DNA人工智能等现代鉴别技术，建立新型饮片人工智能辨识系统和智慧质量标准体系，实现饮片质量全面客观评价，完成中药新型饮片等效性评价≥15个，推动服用剂量小、资源利用度高、易于携带和煎煮的中药新型饮片开发。

1. **基于合成生物学的口服重组蛋白药物研发※**

针对重组蛋白药物在消化系统中分子结构不稳定影响成药的问题，利用重组蛋白序列优化和糖基化位点设计与改造，提升蛋白分子在消化道中的构象稳定性，采用CRISPR/cas9基因编辑等技术，构建目标蛋白高效表达系统，提升表达分泌能力，研发的重组蛋白药物进入临床试验研究阶段，加快开发首创性口服重组蛋白药物。

1. **高端生化诊断关键酶制剂研发※**

针对医学生化诊断关键酶主要依赖进口的现状，建立突变体高通量检测和分析技术，开发高效异源重组表达系统，构建关键酶的高效异源表达菌株，生物合成高活性、高热稳定性酶分子，建立3种以上关键酶的500L发酵工艺、蛋白纯化工艺和冻干制剂工艺，蛋白质纯度≥90%，产品批间差≤10%，开发国内首创体外诊断大规模酶原料产品。

注：指南方向带有**※**标注的为未来产业创新项目，不带标注的为技术创新项目。

三、相关要求

（一）项目申报单位要求

1. 申报单位为企业的，应满足以下条件：

技术创新项目申报企业应主要从事高新技术产品的研究、开发、生产或服务等业务，具有创新能力和高成长潜力。企业上年度研发投入需满足以下任一条件：企业上年度研发投入原则上不低于100万元，且若上年度销售收入在5000万元以下的，研发投入占比不低于5%，若上年度销售收入在5000万元至2亿元的，研发投入占比不低于4%，若上年度销售收入在2亿元以上的，研发投入占比不低于3%；或上年度研发投入超过2000万元（无占销售收入的比例要求）。

未来产业创新项目申报企业需主要从事未来产业领域技术及产品的研究、开发、生产或服务等业务，具有创新能力和高成长潜力。企业上年度研发投入需满足以下任一条件：上年度研发投入原则上不低于150万元，或上年度研发投入在100万元以上150万元以下，但研发投入占销售收入比重不低于100%。

2.项目合作单位（如有，含牵头单位）原则上不超过3个。武汉市外单位作为合作单位的，不参与分配市级财政资金。

3. 重点支持入库科技型中小企业、高新技术企业、专精特新企业、建有市级及以上科技创新平台的企业等。

（二）项目负责人要求

1. 项目负责人须为申报单位的在职人员（原则上以社保关系为准），科研信用记录良好。

2. 项目负责人应具有领导和组织开展创新性研究的能力，且为该项目主体研究思路的提出者和实际主持研究的科研人员。

（三）考核指标要求

考核指标应精准且可量化、可考核。包括拟攻克技术、拟解决问题、拟开发新产品（或新工艺、新装置、新系统、新品种等）及其应用场景，并提出知识产权、经济和社会效益等预期指标。

（四）相关限制

1. 已被纳入社会信用体系实施联合惩戒的单位和个人不得申报或参与申报。

2. 不符合有关保密规定的项目不得申报。

3. 已获得国家、省、市财政资助的项目不得重复申报。对于申请人在以往财政资金资助项目基础上提出的新项目，应明确阐述二者的异同、继承与发展关系。

4. 承担市科技计划项目且逾期未验收的单位（高校限制至二级学院，由高校负责审查）不得申报。

5. 同一项目负责人只能申报一项重点研发计划项目。已承担市科技计划项目且未验收的项目负责人不得申报。今年已承担我市科技计划项目的企业不得申报。

6. 世界一流大学建设高校限申报5项，其他高校限申报3项，医疗机构限申报3项，科研机构、新型研发机构、企业等其他单位限申报1项。