附件4

先进存储器科技重大专项申报指南

# 一、专项目标

本专项重点围绕5G+AI+云生态系统下的可穿戴式设备和智能家电产品对大存储容量和高存储密度代码型闪存（NOR Flash）提出的迫切需求开展技术攻关、产品研制、应用示范，专项实施使我省的三维堆叠代码型闪存生产关键技术和产品达到国际领先水平，形成一批具有湖北特色、引领国内技术发展的先进技术成果，为实现我省集成电路产业的高速发展提供科技支撑。

二、申报要求

本专项以项目为单位整体组织申报，须覆盖指南方向的全部研究内容和考核指标，拟支持项目数1项，安排专项资金1000万元。在三维堆叠代码型闪存的器件建模、芯片设计和工艺开发、可靠性和失效分析、高速缓存应用4个技术方向，设4个课题。申报单位须自筹配套经费，配套经费总额与专项经费总额比例不得低于1:1。专项设1 名项目负责人，每个课题设1名负责人。

三、研究内容与考核指标

**课题1.三维代码型闪存器件建模及性能优化研究**

**研究内容：**面向代码型闪存（NOR Flash）芯片大存储容量和高存储密度的迫切需求，开发提高浮栅晶体管性能的超临界处理方法；研究存储单元性能衰减的再恢复和再生方法；开展三维代码型闪存芯片的热管理建模研究；开展基于仿真的浮栅晶体管新材料新结构的研究。

**考核指标：**存储单元的阈值电压小于3.9 V；存储单元的漏电流小于3×10-12 A；存储单元的饱和电流提高5%；申请/获得不少于5项发明专利。

**资助额度上限：**200万元。

**课题2.三维堆叠代码型闪存芯片设计及工艺制造技术**

**研究内容：**面向新兴电子产品对大存储容量和高存储密度代码型闪存（NOR Flash）芯片提出的迫切需求，研究基于三维特种工艺的代码型闪存芯片的设计技术，研究基于三维架构的代码型闪存半导体制造工艺技术，实现超越传统二维代码型闪存产品的业界最小的芯片面积和最高存储密度。

**考核指标：**三维代码型闪存产品面积比相同容量的二维产品缩小30%以上，存储密度提升15%以上；工艺核心浮栅晶体管生产工艺技术达到55nm及以下水平；三维集成工艺核心工艺技术键合连接尺寸达到1μm以下；申请/获得不少于5项发明专利。

**资助额度上限：**300万元。

**课题3.三维堆叠代码型闪存的可靠性及失效分析研究**

**研究内容：**针对三维堆叠代码型闪存（NOR Flash）由于特殊设计和工艺带来的不同于平面器件的读写等其他电学操作特性，搭建三维堆叠代码型闪存测试系统，开发相应测试方案；对失效三维代码闪存芯片开展其失效分析工作，确定不同工作环境下失效模型和失效机理，提出三维堆叠代码型闪存提升可靠性的解决方案。

**考核指标：**开发出针对三维堆叠代码型闪存的测试方案，测试频率≥1.2GHz，I/O通道≥160。基于可靠性测试结果和三维闪存失效模型，提出提升可靠性的解决方案，使三维堆叠代码型闪存芯片满足擦写次数≥105，保持时间≥10年的可靠性要求。申请/获得不少于5项发明专利。

**资助额度上限：**200万元。

**课题4.高密度非易失存储与图像传感一体化芯片研制**

**研究内容：**面向生物医疗和人工智能时代的高像素新型图像传感中信息高速非易失缓存的需求，研究图像传感器的垂直电荷转移及其存储机制，将浮栅式闪存与图像传感相结合，开发新架构、工艺流程和应用芯片产品，实现存储与图像传感一体化，打破传统图像传感器缓存的“存储墙”难题，实现超小型像素尺寸和即时非易失缓存的技术突破。

**考核指标：**研制出非易失存储与图像传感一体化芯片，器件架构和工艺完成产线验证，存储单元（像素）尺寸小于0.8μm×0.8μm, 存储容量不低于256Mb, 实现高像素图像的即时非易失缓存功能。至少有1项技术实现国际首创或达到同类技术的国际领先水平；申请/获得不少于5项发明专利。

**资助额度上限：**300万元。

光通信与5G网络科技重大专项申报指南

1. 专项目标

本专项重点围绕解决5G网络建设中低成本低功耗无线覆盖和大容量/高带宽多业务统一承载问题，开展技术攻关、产品研制、应用示范，专项实施使我省低成本低功耗大容量高带宽的5G网络关键技术达到国内领先水平，形成一批具有湖北特色、引领国内技术和系统设备发展的先进技术成果，为实现我省5G和光通信融合发展提供科技支撑。

1. 申报要求

本专项以项目为单位整体组织申报，须覆盖指南方向的全部研究内容和考核指标，拟支持项目数1项，安排专项资金1000万元。在5G网络无线前端的5G小基站、核心光模块及覆盖5G城域网各层级的统一承载网3个技术方向，设3个课题。申报单位须自筹配套经费，配套经费总额与专项经费总额比例不得低于1:1。专项设1 名项目负责人，每个课题设1名负责人。

三、研究内容与考核指标

**课题1. 5G云化小基站关键技术研发及设备研制**

**研究内容：**面向低成本覆盖和低能耗覆盖的5G移动通信需求，重点开展5G云化小基站系统关键技术研究，突破5G小基站的云化协议栈技术、数据包加速技术、小区分裂技术、宽带射频前端技术，基于国产核心器件研制5G小基站系统设备，在5G网络开展应用。

**考核指标：**解决协议栈云化、系统扩容、前端低功耗等关键技术问题，研制出满足5G室内应用场景的云化小基站系统，基带单元通过扩展单元支持不少于32个远端射频单元直接连接。基站系统单小区峰值速率和远端单元功耗满足运营商商用需求。申请具有关键核心技术的知识产权10项以上。

**资助额度上限：**330万元

**课题2. 应用于5G承载网的50G PAM4光模块关键技术研究**

**研究内容：**面向5G中传承载光网络低成本高速光模块国产化芯片需求，研究低成本50G PAM4模块核心激光器研制技术，完成相关激光器芯片的研发及试制化；研究高速率、低功耗、高可靠性、高稳定性、易加工的器件封装工艺，研制低成本50G PAM4光模块，器件性能满足5G中传承载网的要求和IEEE相关标准，具备相应的规模生产能力。

**考核指标：**基于自研的核心激光器芯片，实现50G PAM4光模块研制，核心指标达到：传输距离2-10km,边模抑制比>30dB，室温小信号调制带宽>18GHz，波长范围为1304.5～1317.5nm，调制输出光功率>1.5dBm，模块工作温度范围支持0～70℃（室内应用），-40～85℃（室外应用）；完成低成本50G PAM4光模块系统及业务演示，传输距离2～10Km，申请具有关键核心技术的知识产权专利5项以上，实现模块小批量生产和推广。

**资助额度上限：** 330万元

**课题3.超大容量5G分组切片智能承载网关键技术及设备研制**

**研究内容：**聚焦5G承载网对超大容量、超高带宽、超大连接、超低时延、简化运维的演进能力不足的问题，开展基于自主芯片的超大容量、超高带宽、分组切片承载设备（SPN）的技术和试验研究，开发新一代样机平台。重点突破基于新型网络接口（FlexE）的低功耗超大超宽技术、超低时延切片技术、灵活组网技术、智能化管理与控制技术，研制基于自主芯片超大容量SPN承载设备。

**考核指标：**利用自主芯片开发新一代全系列超大超宽SPN承载设备，全面覆盖5G新建城域网的接入/汇聚/核心，提供完整的5G城域网传输解决方案。设备整机交换容量不低于25.6T，单槽位带宽不低于1.2T，整机功耗降低20%以上，P节点时延核心不高于10us/接入不高于3us，切片的最小颗粒度不高于10M。申请具有关键核心技术的知识产权专利10项以上。

**资助额度上限：**340万元

测绘遥感大数据高效处理与智能分析

科技重大专项申报指南

# 一、专项目标

本专项重点围绕解决自主可控环境的测绘遥感大数据高效处理与智能分析亟待解决的问题，开展技术攻关、产品研制、应用示范和大规模应用推广，使我省相关测绘遥感与时空数据获取、信息提取、知识发现、空间感知认知、智能服务关键技术达到国内领先水平，形成一批展现湖北优势、引领国内技术和装备发展的先进技术成果，解决区域经济、社会发展过程中测绘遥感信息资源跨部门、跨层级、跨地域的数据治理与协同应用难题，为实现我省测绘遥感供给侧改革和测绘遥感信息服务升级转型提供科技支撑。

# 二、申报要求

本专项以项目为单位整体组织申报，须覆盖指南方向的全部研究内容和考核指标，拟支持项目数1项，安排专项资金1000万元。在大规模时空信息流数据的实时接入与存储管理、遥感大数据高效存储计算与智能分析、测绘遥感与时空大数据平台研制及数字政务与重大公共安全事件应急防控应用示范4个技术方向，设4个课题。申报单位须自筹配套经费，配套经费总额与专项经费总额比例不得低于1:1。专项设1 名项目负责人，每个课题设1名负责人。

三、研究内容与考核指标

**课题1. 大规模时空信息流数据的实时接入与存储管理**

研究内容：大规模时空信息流的高并发、低延时在线汇聚与实时接入；持续增长的异构时空信息流数据的动态存储管理；时空信息流数据的实时索引与更新；大规模时空信息流的多模态跨模态检索。

考核指标：支持亿级移动对象的实时接入与管理；时空数据处理的速度达到10万条每秒；集成不少于10种实时观测数据；管理的数据存储能力在100亿条以上；在1亿条点记录中查询最近的10个点的查询时间平均值优于300毫秒；在1亿条轨迹记录中，矩形查询结果为1000条以内的查询时间平均值不大于500毫秒。

资助额度上限：200万

**课题2. 遥感大数据高效存储计算与智能分析**

研究内容：研究海量遥感影像的分布式存储与索引方法；研究遥感影像的并行处理策略，实现基于高性能计算的遥感数据快速处理；研究综合光学和SAR的多源遥感时间序列影像变化检测方法；基于深度学习的地理要素提取方法。  
 考核指标：支持PB级时间序列遥感影像管理，矩形查询时间不大于3秒；遥感影像分布式处理并行效率达0.8以上；支持融合SAR、光学多源遥感影像的4种以上地物提取与变化检测，精度达90%以上；申请发明专利4项。

资助额度上限：200万

**课题3. 新一代测绘遥感与时空大数据智能服务平台研发**

研究内容：研发统一时空基准框架下多源时空大数据动态汇聚、集成和融合技术；研发大规模移动对象的流式计算技术；研发时空大数据多模式知识服务技术；研发面向自主可控环境的多维敏捷感知、海量数据共享、全局实时洞察、自学习迭代进化的测绘遥感与时空大数据智能服务平台，实现时空大数据高效治理与智能化服务。

考核指标：支持移动对象的流式数据接入，单节点每秒万级响应；支持亿级规模的标签库动态创建与秒级联动；支持千万级节点规模的测绘遥感与时空大数据的应用知识图谱构建与机器学习模型训练；申请发明专利10项以上；软件著作权2项以上。

资助额度上限：400万

**课题4. 智慧城市与重大公共安全事件应急防控应用示范**

研究内容：在重大公共安全应急响应和智慧城市相关社会治理、自然资源、规划等领域开展2-3项应用示范，深化测绘遥感与时空大数据高效处理与智能分析技术和平台在社会治理、应急管理、便民服务、交通安保等方面的应用，全面验证项目研究成果的功能和性能；在不同应用场景中培育产业创新发展生态综合体。

考核指标：面向重大公共安全事件应急防控和公安、自然资源、社会治理、城市规划等应用领域形成1-2个行业的省市县、跨层级数字政务治理协同平台；面向1-2个市级行政区实现10个智能服务的应用示范；打造涵盖20家为代表的产业上下游企业的生态综合体。

资助额度上限：200万

激光精密制造科技重大专项申报指南

一、专项目标

本专项重点围绕解决新材料、高密度、高质量、高效率的激光精密制造问题，开展技术攻关、产品研制、应用示范，使我省高端激光精密制造关键技术达到国内领先水平，形成一批具有湖北特色、引领国内技术和装备发展的先进技术成果，为提升我省高端激光装备制造水平和激光精密微细制造应用水平提供科技支撑。

二、申报要求

本专项以项目为单位整体组织申报，须覆盖指南方向的全部研究内容和考核指标，拟支持项目数为1项，安排专项资金1000万元。在新材料激光精密微细制造关键共性技术、高密度高效率多光束并行光场调控核心器件研发、光模块高速激光微焊接装备及应用示范、高频电路板高速激光切割/制孔装备及应用示范4个技术方向，设4个课题。申报单位须自筹配套经费，配套经费总额与专项经费总额比例不得低于1:1。专项设1 名项目负责人，每个课题设1名负责人。

三、研究内容与考核指标

**课题1. 新材料激光精密微细制造关键共性技术研究**

**研究内容：**针对LCP、MPI、铜等特殊材料的激光加工难题及高精度、高效率、跨尺度的激光加工需求，采用超快/紫外/蓝光激光，深入研究激光与物质相互作用的机理，建立温度场应力场物理模型，分析高精密激光加工的微观过程，探索激光加工精度、效率、缺陷（热影响区、热裂纹）等因素的影响关系；攻克天线LCP材料超快加工、光模块100μm尺度的激光微细焊接、高频电路板精密切割/制孔等关键共性技术；开发激光能量与模式的同步在线监测系统，解决单一激光能量监测不能很好解决激光加工质量追溯的弊端；制定相关技术标准。

**考核指标：**建立两种激光加工的物理模型，开发2套仿真优化分析软件；LCP材料切缝宽度≤20μm，热影响区宽度≤10μm，切割速度≥1m/s；同步10焊点以上的焊点直径≤100μm，焊接速度≥120点/s；建立两种激光加工基础工艺数据库；开发一套激光能量与模式的同步在线监测系统；形成2套相关技术标准。

**资助额度上限：**200万元

**课题2. 高密度高效率多光束并行光场调控核心器件研发**

**研究内容：**针对高密高精高效加工的要求，开展多光束并行分光算法及实时调控研究，突破光束形态、空间位置和能量密度独立控制的关键技术，达到光束形态与空间能量分布动态精准调控，实现制造工艺与多光束调控的协同控制，解决光模块微米级焊接灵活性差、高频电路板切割热效应明显、加工效率低等问题；开发多光束控制关键器件，在激光加工装备中实现应用。

**考核指标：**最大输出光束可控数量≥100束；多光束能量与设定值差异≤10%；多光束能量均一性≥90%；动态切换频率≥20Hz；输出圆形平顶、方形平顶、环形等5种以上光斑模式。

**资助额度上限：**200万元

**课题3. 光模块高速激光微焊接装备和应用示范**

**研究内容：**针对光模块高集成度的微细加工需求，深入研究100μm级高速激光微焊接装备技术。基于红外激光的高功率和蓝光激光的高吸收/短波长特性，研究多光束能量的时间、空间控制，结合快速图像定位、运动多参数协同控制以及焊接质量的实时检测与自动修复，开发多工位高速激光精密焊接设备，实现光模块器件的高效加工。

**考核指标：**激光功率≥100W；激光波长：1064nm/450nm；可焊接材料：铜、铝、钢、锡料等；最小焊点/焊缝尺寸≤100μm；最小加工速度：金属熔焊≥100点/秒，锡焊≥20点/秒；系统定位精度≤±10μm；焊接成品率≥99.5%。推广光模块等应用的高速激光微焊接设备≥50台套。

**资助额度上限：**200万元

**课题4. 高频电路板高速激光切割/制孔装备及应用示范**

**研究内容：**针对高频电路板LCP、MPI等特殊材料的激光加工难题及高精度、高效率、跨尺度的加工需求，深入研究高功率紫外激光的高速高稳定性分光分时和光束整形技术，利用全闭环数字振镜及其与多轴直线电机的协同控制技术，形成复杂海量加工图形的轨迹规划，解决热敏感多层柔性材料的切割/制孔工艺，研制大幅面双工位柔性材料加工通用设备，实现高频电路板的高效加工。

**考核指标：**激光功率≥50W，激光波长：343nm或355nm；最大加工范围≥650mm\*550mm，双工位，系统定位精度≤±10μm（全幅面范围内）；振镜加工幅面≥150mm\*150mm，全幅面焦点直径≤20μm，远心角≤±2.5°；振镜最大加工速度≥10m/s；最小加工孔径30μm，通孔加工速度≥500孔/秒，盲孔加工速度≥200孔/秒；推广高频电路板激光加工设备≥100台套。

**资助额度上限：** 400万元

智能网联汽车科技重大专项申报指南

# 一、专项目标

本专项重点解决智能网联汽车环境感知、决策规划、智能控制、车路协同、信息安全、测试评价及整车集成等自动驾驶关键技术问题，开展技术攻关、产品研制、应用示范，专项实施使我省智能网联汽车关键技术达到国内领先水平，形成一批具有湖北特色、引领国内技术和装备发展的先进技术成果，为实现我省智能网联汽车快速发展提供科技支撑。

# 二、申报要求

本专项以项目为单位整体组织申报，须覆盖指南方向的全部研究内容和考核指标，拟支持项目数为1项，安排专项资金1000万元。在智能网联汽车控制技术、车路协同与信息安全技术、测试技术与装备、整车集成与示范应用4个技术方向，设4个课题。申报单位须自筹配套经费，配套经费总额与专项经费总额比例不得低于1:1。专项设1 名项目负责人，每个课题设1名负责人。

# 三、研究内容与考核指标

**课题1．智能网联汽车自主式智能控制技术**

**研究内容：**研究复杂驾驶环境多模态融合感知技术；研究自动驾驶类人决策与混合增强智能驾驶技术；构建车辆动态路径规划与协同控制方法；突破智能网联汽车控制系统失效机理及其故障诊断与容错控制技术；开发可扩展高性能智能网联汽车域控制器。

**考核指标：**突破智能网联汽车域控制器关键核心技术，开发智能网联汽车域控制器2款；车辆、行人、障碍物等关键目标检测准确率≥95%，检测响应时间≤100毫秒；开发SAE2/3级车辆人机交互及协同驾驶系统1套，实现在紧急避障、车道保持等驾驶工况下的车辆人机协同控制和驾驶权平稳切换；实现限定区域SAE4级自动驾驶，自动驾驶脱离率≤1次/500公里。

资助额度上限：400万元

**课题2．智能网联汽车车路协同与信息安全关键技术**

**研究内容：**研究智能网联汽车多传感器融合的超视觉感知技术、车路多源传感器协同感知技术；开发基于多模式（LTE-V/DSRC/5G）通讯技术的车路感知一体化装备；研究融合智能路侧边缘计算的协同认知、决策与控制技术；研究智能网联汽车信息安全技术。

**考核指标：**开发多模式车路信息可信交互的感知一体化设备1套，可支持不少于3 种无线通信方式，实现在交叉路口、匝道出入口等复杂工况下超视距、无盲区感知和信息传输准确率≥95%；开发智能路侧边缘计算的协同驾驶系统1套，支持大于20个交通主体的车路以及车辆群体协同认知、协同决策以及协同控制，整体计算运行时间≤200毫秒；突破网络漏洞检测与隐私保护等关键技术1~2项。

资助额度上限：200万元

**课题3．智能网联汽车测试技术与装备**

**研究内容：**研究智能网联汽车整车级功能和性能测试评价方法；研究智能网联汽车自动驾驶能力测试评价方法和指标体系；研究智能网联汽车可变换、可容错柔性封闭测试环境构建技术；开发无人驾驶软碰撞目标车及其远程监控系统等测试装备。

**考核指标：**构建场景不少于200个的测试场景库，测试场景覆盖中国典型城区、郊区及高速道路场景；制定测试场景构建规范草案1项，制定智能网联汽车综合测试评价方案1份；软碰撞目标平台车：底盘高度≤15cm，离地间隙≤2cm，最高车速≥60km/h，最大加速度≥0.2g，最大减速度≥0.7g，最大横向加速度0.4～0.5g，一次完全充电可以连续工作6小时，路径跟随精度≤5cm，远程控制指令响应时间≤50毫秒。

资助额度上限：200万元

**课题4．智能网联汽车整车集成与示范应用**

**研究内容：**研究智能网联汽车整车集成与匹配技术；实现满足SAE2/3级标准的智能网联汽车功能集成与匹配，在高速和城市结构化道路开展示范应用；实现满足SAE4级标准的智能网联汽车功能集成与匹配，在限定区域开展示范运行。

**考核指标：**开发满足SAE2/3级智能网联乘用车1款，实现批量应用；开发满足SAE4级智能网联汽车1款，最高车速≥60km/h，在限定区域开展小批量示范应用，示范运行里程≥2500公里。

资助额度上限：200万元

智能建造科技重大专项申报指南

一、专项目标

本专项围绕创新驱动发展战略与工程建造产业转型升级需求，以加快新一代信息技术与工程建造的融合为主线，重点突破工程建造领域“智能设计-智能工地-智能装备-智能决策-智能服务”等关键核心与共性支撑技术，提高工程建造装备的数字化、智能化、人性化水平，建立数据驱动的工程数字孪生与工程智能决策分析平台，发挥工程大数据资源优势和工程数字经济价值，培育绿色、健康、智能工程产品与服务新兴产业，在重大基础设施、大型公建（医院）等工程建造领域开展集成创新与融合服务的示范应用，推动湖北省工程建造产业转型升级，助力我国工程建造高质量发展，使智能建造技术研究与产业应用整体达到国际先进水平。

二、申报要求

本专项以项目为单位整体组织申报，须覆盖指南方向的全部研究内容和考核指标，拟支持项目数为1项，安排专项资金1000万元。在智能建造中工程软件技术、工程物联网技术、工程装备技术、工程大数据平台技术、工程产品与服务5个技术方向，设5个课题。申报单位须自筹配套经费，配套经费总额与专项经费总额比例不得低于1:1。专项设1 名项目负责人，每个课题设1名负责人。

三、研究内容与考核指标

**课题1. 优化驱动的工程设计分析一体化技术**

**研究内容：**针对工程建造设计、仿真分析与设计审查相互独立、集成度低的问题，研究贯通设计模型、仿真结果与审查规范的数据结构，形成BIM框架下结构化数据与非结构化文档、批注相统一的数据描述标准；研究一体化数据的权限分级、整合分发，保证多终端的数据一致性与版本可溯性，形成多平台可视化技术；构建面向消防工程的设计、仿真分析、监管审查一体化系统平台，实现不同工程类型的消防设计智能审查，形成优化驱动的设计评价模型与系统。

**考核指标：**建立连通工程建造设计与仿真、审查等分析系统的统一数据结构以及BIM交付标准，支持3种以上不同类别仿真数据的集成，5类以上非结构化数据与BIM的关联访问；实现设计评价数据的一体化管理，支持BIM框架下的数据版本控制和权限分级；建立多用户异构计算资源下的可视化分析平台，支持对工程设计分析数据的实时访问（响应延迟小于1秒）；实现消防审查工作流程的数字化，完成两种以上不同工程类型的消防工程设计、分析与技术审查综合示范项目。

**资助额度上限：**200万元

**课题2. 基于5G的工地泛在融合感知与智能工地技术**

**研究内容：**研究面向典型工程建造场景的智能工地风险监测、辨识及控制技术体系及专用智能感知传感装置；研究基于5G工程物联网的工地状态泛在融合感知分析技术和多源、异构数据融合技术，构建智能工地管理信息库；研究工地工人不安全行为识别技术，并开展典型场景下工地风险预测的深度建模和解析；构建基于5G工程物联网技术的智能工地监控平台，并开展应用示范。

**考核指标：**建立基于5G工程物联网的智能工地风险监控技术标准（行业级）；研发针对典型工程场景的结构专用智能感知传感装置，适配不少于2种结构构件；研究基于机器视觉的工地人机互动行为的合规性检测方法，要求可配合监控视频实现5种以上工人作业行为的实时检测，单项检测精度不低于80%；搭建基于5G工程物联网的智能工地风险监控平台，支持100个以上工地监控，支持跨主体部门PB级数据管理，并完成三种以上不同类型的工程场景应用示范。

**资助额度上限：**200万元

**课题3. 面向典型工程建造的智能化技术装备研发**

**研究内容：**针对土方工程的开挖填筑、铲土装卸、碾压密实等典型施工环节，研究无人土方工程机械的作业路径智能规划和轨迹跟踪控制技术；研发基于三维实景建模和土方量自动计算的土方工程机械作业智能引导系统；研究基于光电传感的土方工程机械碾压作业质量（连续）智能检测方法；开展典型土方工程施工场景应用示范。针对超高层建筑智能、安全、高效施工需求，研发智能化施工装备集成平台系统（简称“智能造楼机”），实现超高层施工各类设备设施系统集成；开发智能造楼机远程控制集成系统，实现对平台、塔吊、电梯、布料机等设备的远程监测、预警与控制；研发面向智能造楼机的空-天-地一体化高精度测量机器人样机。

**考核指标：**建立涵盖路径智能规划、作业智能引导、质量智能检测等的土方工程机械智能化技术体系。无人化土方工程机械轨迹跟踪控制误差达到厘米级，土方工程施工现场的人工用工工时减少40%，机械作业精度提高20%以上，在市政道路、机场等典型土方工程中开展应用示范并取得明显成效。研发承载力高、侧向稳定性好的智能造楼机原型系统1套，具有远程监控、遥控爬升、高精度定位、自动预警等功能，智能造楼机远程智能监测、预警与控制数据实时反馈时延低于0.1秒，面向智能造楼机的测量机器人定位系统测量精度达到0.5mm，在超高层建筑施工中开展智能造楼机应用示范。

**资助额度上限：**200万元

**课题4. 数据驱动的工程数字孪生与工程智能决策分析技术**

**研究内容：**研究数据驱动的工程建造数字孪生（Digital Twin）理论模型，针对工程复杂多变的建造环境，在BIM、GIS、CAE等基础上，开展包含几何信息、约束信息、工程属性的轻量化数字建模；研发数字量测模型的逆向-正向转换方法及对比分析技术；构建工程大数据共享机制，研究工程多源异构数据的融合运算技术，研发工程大数据分析与智能决策方法。针对两种以上不同类型工程开展示范应用。

**考核指标：**完成工程数字建模逆向-正向模型转换算法，构件识别错误率低于3%，主要构件细节层次达LOD500，最大相对几何误差小于1%，降低建模运算耗时5倍以上；轻量化模型表达的平均帧率不少于24帧/秒；多源信息融合需覆盖工程设计施工过程信息类型和数据完备性均大于90%，在两种以上不同类型工程中进行应用示范并取得成效。

**资助额度上限：**200万元

**课题5. 面向健康城市的建筑产品与全寿命周期健康智能服务技术**

**研究内容：**面向健康城市的主要目标，即提升医疗基础设施建设和卫生服务水平，针对医院建筑的功能属性及服务受众的需求，研究防污染、低能耗的智能医院建造标准体系；构建以智能设备、物联网为基础，5G网络为支撑的医疗基础设施数字化运维管理平台；应用智能技术构建医疗基础设施的智能空间，支持包括5G网络下的移动健康监护等无接触式诊疗；研发智能医疗基础设施设计-施工-运维大数据管理平台，形成面向健康城市的智能医院全链条设计、施工、运维一体化管理。

**考核指标：**建立高性能智能医院建筑的建造标准体系，形成行业标准3项；研发智能医疗基础设施大数据管理平台；研发5G网络下的医疗基础设施数字化运维管理平台。

**资助额度上限：**200万元

湖北中药质控标准物质研究科技重大专项申报指南

一、专项目标

本专项聚焦中药材及中药饮片质量控制重点环节，充分利用现代科技手段，加强我省特色药材质量控制标准物质研制，顺应我省中药产业发展及国家药品监管需求，加快中药全产业链质量控制与监管数字化、标准化、多元化关键技术突破，弥补2019年我省正式颁布实施的《湖北省中药材质量标准》和《湖北省中药饮片炮制规范》 两部地方法规中72种标准物质空白，达到国家行政部门对省级中药材标准和饮片炮制规范中标准物质的要求，解决药品标准与中药内在质量脱节，溯源体系缺乏质量监管等问题，促进中药产业的现代提升和中药大健康产业的持续发展。

二、申报要求

本专项以项目为单位整体组织申报，须覆盖指南方向的全部研究内容和考核指标，拟支持项目数为1项，安排专项资金1000万元。在湖北省中药材标准和饮片炮制规范中中药对照药材的研制、湖北省中药材标准和饮片炮制规范中中药化学对照品的研制、湖北省特色药材配方颗粒标准汤剂研制、湖北省中药材标准和饮片炮制规范中DNA条形码基因片段标准品及数字标本的研制、湖北省特色药材质量控制追溯体系研制5个技术方向，设5个课题。申报单位须自筹配套经费，配套经费总额与专项经费总额比例不得低于1:1。专项设1 名项目负责人，每个课题设1名负责人。

三、研究内容和考核指标

**课题1．****湖北省中药材标准和饮片炮制规范中中药对照药材的研制**

**研究内容**：以湖北省中药材标准和饮片炮制规范收载品种为对象，系统研究中药对照药材研制技术体系，解析对照药材质量识别的要素、关键技术和表征方法，探索与质量相关联的质量评价新技术和新方法，形成符合中药材整体性与专属性特点的标定标准及技术指导原则。

**考核指标**：研发5-10项对照药材质量识别关键技术；建立57种对照药材的标定标准；建立湖北省中药对照药材研制技术指导原则。

**资助额度上限**：200万

**课题2．****湖北省中药材标准和饮片炮制规范中中药化学对照品的研制**

**研究内容**：对湖北省特色中药材和中药饮片的化学成分及药理作用进行研究，确定该药材或饮片的有效成分、指标性成分；应用现代技术及分析手段，对相应化学成分进行提取、分离纯化、结构测定，制备中药化学对照品并进行标定，用于质量控制和评价药品质量优劣，完善我省地方药材和饮片标准体系。

**考核指标**：选择具有我省特色且资源丰富、临床使用广泛的中药材和中药饮片，研制其质量控制用中药化学对照品15个，建立相关中药化学对照品的提取制备工艺流程及标定技术要求。

**资助额度上限**：200万

**课题3.** **湖北省特色药材****配方颗粒标准汤剂研制**

**研究内容**：以湖北省特色优势中药材为研究对象，探索配方颗粒有效成分质量控制的研究方法，开发标准汤剂指纹图谱分析方法，系统考察标准汤剂指标成分转移率，建立标准汤剂中指标成分峰含量测定方法，构建中药配方颗粒全面质量控制技术及标准汤剂标定体系，搭建配方颗粒标准汤剂研制平台。

**考核指标**：完成从出膏率、指纹图谱、指标成分转移率等三个方面系统考察，建立3-5味中药标准汤剂的标定标准；以标准汤剂质量标准为依据，建立中药配方颗粒标准制订规范。

**资助额度上限**：200万

**课题4.** **湖北省中药材标准和饮片炮制规范中****DNA条形码基因片段标准品及数字标本的研制**

**研究内容**：以《湖北省中药材质量标准》及《湖北省中药饮片炮制规范》收载的中药材及中药饮片为研究对象，开展中药材及饮片真伪鉴定新技术和新方法的研究，筛选DNA条形码分子身份证，研制品种特异性的DNA条形码基因片段标准品，建立快速标定技术体系；深度挖掘湖北省中药材标准和饮片炮制规范收载品种基原植物特征、药材及饮片性状特征、切片及显微特征，多维数字化建立中药鉴定数字标本库。

**考核指标**：建立湖北省中药材标准和饮片炮制规范品种的特异性DNA条形码片段标准品快速标定技术体系及指导原则；建立中药材品种鉴定特征多维数字化标本库。

**资助额度上限**：200万

**课题5. 湖北省特色药材****质量控制追溯体系研制**

**研究内容**：聚焦中药全产业链质量控制薄弱环节，以湖北已具规模的特色中药材为研究对象，以质量标志物为评价指标，研究中药材生产加工全过程特性变化和传递的一般规律，明确全程质量关键控制点及技术参数，建立符合高品质药材的质量评价模式，整合互联网、移动互联和物联网等技术，研发中药质量全程追溯管理系统，建立生产全流程质量控制追溯技术体系，为有效的质量控制和行业监管提供科学依据。

**考核指标**：开展5-10种药材质量控制关键点研究技术规范、生产技术规范和质量追溯体系规范研究，确定5-10种药材的质量关键控制物质及技术参数；形成基于质量标志物的湖北特色药材质量控制及其追溯体系研制模式；搭建湖北省中药材全程质量追溯系统。

**资助额度上限**：200万

新一代人工智能科技重大专项申报指南

**一、专项目标**

本专项为落实省委、省政府“结合湖北实际，探索我省加快发展新一代人工智能的路径和方法，把发展新一代人工智能作为加快新旧动能转换和产业转型升级、推动经济高质量发展的重要抓手”的部署，立足我省重点产业，以推动人工智能技术持续创新和与经济社会深度融合为主线，围绕公共安全、社会治理、智能制造、区块链等领域应用持续攻关，抢占人工智能技术制高点，提升全社会的智能化水平，使人工智能成为湖北省、中部地区和长江经济带发展的强大引擎。

**二、申报要求**

本专项拟在社会治理与安全、智慧医疗、智能制造、区块链等4个专题各部署1-2个项目，拟支持7个项目，安排专项经费1000万。企业牵头申报的，企业配套经费与专项经费比例不低于3:1。申报单位围绕本专项指南所列的项目研究内容和指标，选择有能力组织实施的项目进行申报。

**三、研究内容与指标**

**专题一：社会治理与安全**

**项目1．面向智能家居的智能化多模态人机交互系统研发和应用示范  
 研究内容：**研究面向智能家居的多模态智能人机交互系统，开展智能视觉信息获取与智能理解，智能语音信息采集、处理、理解、分布式拾音，分布式唤醒，多模态信息融合理解和应用，智能联动，基于语义、视觉、传感器的多模态交互系统，跨媒体协同智能，自主智能等相关问题研究，打造面向智能家居的智能化多模态人机交互系统，并在不少于5000个家庭开展应用示范。 **考核指标：**构建基于语音、视觉、传感器等多模信息的智能交互系统，在多款智能家居设备中应用，为用户提供智能化的交互体验。家庭环境下，分布式拾音多设备就近唤醒准确率95%以上；声学事件检测与场景识别准确率92%以上；语音唤醒成功率>95%；语音识别准确率>99%；声纹识别成功率>95%；基于智慧视觉的人脸检测准确率达到98%；基于智慧视觉的年龄识别准确率达到98%；至于智慧视觉的手势意图识别准确率达到90%以上；多模态交互系统用户交互意图理解准确率大于90%；申请专利5项；软著2项；多模态人机交互系统1套，系统在不少于5000户家庭开展应用示范。  
 **资助额度上限**：200万

**项目2．城市公共交通司乘人员风险识别与预测系统研发与应用示范**

**研究内容：**运用人工智能技术赋能城市交通安全管理，采用机器视觉对公共交通车辆在行驶过程中司乘人员的身体姿态、面部微表情、动作行为进行识别；对车辆行驶中因驾驶员身体状况、情绪状态和乘客干扰引起的安全隐患等城市公共交通异常事件进行AI智能分析与预测，围绕基于人工智能的城市公共交通风险识别与状态预测展开研究与应用，为降低重大交通安全事故发生几率，构建平安城市、和谐社会提供共性技术支撑。

**考核指标：**设计一种快速高效的交通司乘人员姿态、行为、表情识别神经网络，构建交通异常事件感知与预测模型，能够识别至少3种异常事件，风险识别或状态预测综合准确率达到80%以上。申请发明专利2-4项、获批软件著作权3-5项、发表高水平论文4-6篇，研制城市公共交通司乘人员风险识别与预测系统1套并做应用示范。

**资助额度上限**：200万

**专题二：智慧医疗**

**项目1.多模态异构医学大数据构建与智能分析云平台系统及示范应用**

**研究内容：**助力国家公共安全发展，研究基于多模态异构医学大数据的疾病智能分型辅助诊断分析体系，着力突破多模异构大数据的收集整理与融合、基于疾病大数据的识别分析、经验知识模型化及与数据知识结合下融合时空计算的致病机制分析与结构化诊断建议智能生成等关键技术。构建智能分析与诊断云平台系统，辅助医疗卫生系统快速、高效、精准应对重大公共卫生事件，并在试点区域进行示范应用。

**考核指标：**构建由化验检查、X光片、CT、MRI、病理切片图像等不同体制影像构成的多模异构医学大型数据库，医疗数据及其配对标注信息数据量不少于3000份；在至少一个专科的实际医疗场景中，智能分型准确率>95%,识别敏感度>85%，特异度>90%；智能生成的影像报告（专家主观）准确率>85%；进行智能识别分析并智能生成影像报告、治疗方案、预后判定，总时间<20秒；发表高水平论文5篇；申请发明专利大于等于5项。研制疾病智能分型与诊断云平台系统，在全国至少一所三甲医疗机构设立示范中心。

**资助额度上限**：100万

**专题三：智能制造**

**项目1.** **多装备协同制造过程状态在线监测与智能调控**

**研究内容：**面向智能制造的边缘计算体系构建：研究面向智能制造过程的传感器、装备、哑终端等异构装备联接、数据采集、及时响应处理等关键技术；研究基于数据驱动的软测量关键技术：利用传感器、RFID、条码等物联网技术，研究哑终端与其他装备、边缘计算节点与系统等的互联、互通信、数据采集与信息传输等关键技术；研究数据过滤清洗等实时处理与大数据融合等关键技术：面向多工序机器人装备状态监测与异常管控,构建基于机理建模与数据挖掘的敏感特征表达体系，在此基础上，建立执行器多级磨损及工艺和装备耦合条件下制造质量监测模型，实现复杂服役环境下装备状态监测及异常管控。面向制造过程的溯源诊断分析：基于人工智能的装备质量监测模型研究及工艺过程及装备影响的制造质量综合评估策略，研究多维群决策的综合评价体系及自趋优评估模型修正方法，基于制造数据建立学习、校正对抗联动的质量预测模型，完成加工装备多位姿、多工序复杂工况下的质量溯源和诊断分析。

**考核指标：**研发多装备协同制造过程状态监测在线服务系统1套；研发制造业质量智能物联检测与大数据智能分析平台1个；平台监测能力不低于1000台装备，装备监测数据采集频率大于100次/秒，最终实现ms（毫秒）级采样周期，装备状态数据采集量不低于1G/台/天，数据丢包率低于5%；装备故障智能预警正确率不低于90%；建立基于人工智能的制造质量监测模型、质量溯源和诊断模型3套，质量综合评估模型预测准确率不低于90%。项目研究成果申请核心技术发明专利5件以上，申请软件著作权2件以上，发表具有影响力的高水平论文5篇以上。

**资助额度上限**：200万

**项目2.** **多源信息融合下的多机器人协同制造技术研究**

**研究内容：**研究面向复杂零部件高品质制造的机器人感知-操作-制造一体化的核心技术和工业软件，包括：1）基于拼接测量的大型构件多机器人协同测量技术。研究基于点云智能融合拼接的构件数字化三维重构，提出全局多站式海量弱特征点云数据拼接融合与复杂曲面重构方法，实现弱结构特征与弱纹理特征构件三维形貌高精度拼接重构。2）大型构件机器人移动作业平台自主规划技术。研究基于加工工艺和机器人刚度特性双重约束的加工子区域规划算法，探索无碰撞、效率最优、作业刚度最优的移动机器人基座位姿优化方法，实现复杂加工对象的加工区域划分与移动机器人位姿优化。3）机器人移动作业全场景自主寻位技术。研究融合视觉定位与视觉伺服技术的移动机器人高效定位与精确控制方法，实现弱结构特征与弱纹理特征加工对象自主寻位。4)多机器人协同作业自律控制技术。研究基于模型预测控制的移动机械臂协同控制方法，实现机器人移动加工的自律控制；研究机器人移动作业精确力-位控制技术，实现多机器人协同精密制造。 5）集成机器人测量、规划、寻位和控制技术，研发机器人化移动测量-操作-制造一体化工业软件。

**考核指标：**攻克机器人移动测量、规划、寻位、协同控制等大型复杂构件机器人化高性能制造的核心技术，其中大型构件机器人移动测量精度优于0.5mm@10m，机器人操作力误差不大于±1N，机械臂末端控制精度不低于±0.5mm；协同作业机器人之间的相对位姿精度不低于±2mm；研发一套机器人化测量-规划-制造一体化工业软件，并结合1-2个典型制造场景进行试验验证。项目研究成果申请国家发明专利5-7件、申请软件著作权2件，在国际重要学术期刊发表高水平论文5篇以上。

**资助额度上限**：100万

**专题四：区块链**

**项目1.面向数字版权保护的智能区块链技术研究与应用示范**

**研究内容：**研究国产密码体系在区块链系统架构和算法中的应用，研发高性能、便捷化、可扩展的基于国产密码的安全可控联盟链系统；研究数字版权数据在区块链中的存证防伪、确权认证与溯源追责等技术，实现数字版权的全生命周期安全服务体系；研究基于区块链应用平台的安全数据共享与交换机制，实现数字版权保护数据的可信共享；基于前述研发的基于国产密码的安全可控联盟链系统，构建面向数字版权保护的区块链服务平台，并开展示范应用。

**考核指标：**项目完成时，须研发一套基于国产密码体系的联盟链系统，在密码模块、数据共享模块、监管溯源模块等关键技术具备自主知识产权，具备多级分层信任域机制；研发基于区块链的数字版权保护服务平台，实现链上链下一体化的区块链数据隐私保护与溯源监管应用，并支持基于该平台的安全数据共享与交换；在至少1个城市开展应用示范；联盟链吞吐量达到3000TPS，支持并行检索的用户数达到2000，平均时延不超过5秒；发表高水平论文4-6篇；申请发明专利3-5项；申请软件著作权2-4项。

**资助额度上限**：100万

**项目2.工业区块链智能合约关键技术研发与应用示范**

**研究内容：**研究适用于不同工业产业细分特点和价值需求的区块链智能合约模板，构建安全、可扩展的交易机制和结算方法，为各类工业应用提供智能服务。包括：（1）研究基于智能合约的工业区块链交易机制，分析不同工业产业中原生数据、流转数据和实物资产权益的细分特点和内在通证化机理，设计能够适应不同工业产业的智能合约模板，建立通用性较好的用户交易流程和交易规则。（2）研究工业区块链智能合约的安全结算方法，分析不同工业产业中超级账本的共识机制和合约访问接口规范，设计安全可靠的合约数字签名标准，建立结算收付方在智能合约全生命周期内的价值共享机制。（3）研究工业区块链智能合约的冲突解决机制，分析不同工业产业中各类智能合约执行中的冲突避免规则，优化设计节点的共识协议实现冲突的智能裁决，开展工业区块链智能合约的应用工程示范。

**考核指标：**构建一套去中心化、智能化、通用化的工业区块链智能合约系统，能够运行一系列不同的智能合约模板，适合不同门类工业子系统的资源通证化和交易结算。样机系统能够提供智能合约模板大于10个，适用工业产业门类大于10个。建立一套用户交易规则，超级账本共识机制，和合约数字签名方法，适用区块链节点数大于100，数据通证化率大于90%。建立一套合约冲突解决方法，冲突发生率减少10%以上，冲突解决率提升10%以上，在至少1个工业场景开展应用示范。发表论文或著作5篇，申请发明专利5项；申请软件著作权2项。

**资助额度上限**：100万