附件1

湖北省科技计划项目申报诚信承诺书

**本申报单位和项目负责人在此郑重承诺：**

1.自愿申报本项目并提交项目申报书，申报书及附件材料中所有内容、事项、数据均真实有效，不存在抄袭、伪造、作假等违背科研诚信要求的行为。

2.在参与湖北省科技计划项目申报、评审和实施的全过程中，恪守职业规范和科学道德，严格遵守相关纪律和管理规定，不故意重复申报，不以任何非正当手段获取承担资格，不以任何形式探听未公开的保密信息，不从事任何影响评审公正性的活动，不故意篡改约定的考核指标，不编报虚假预算、套取挪用专项资金。

3.单位及项目团队成员均不存在科研失信行为记录和相关社会领域信用“黑名单”记录。

如有违反上述承诺的行为，我单位和项目负责人愿接受相关部门做出的各项处理决定，并承担由此造成的一切责任、风险和不良后果。

项目负责人签字：

（如为联合申报，所有参与单位都要签章）

申报单位法人代表签章：

项目申报单位（公章）：

2021 年 月 日

附件2

湖北省重点研发计划项目申报书

项目名称：

所属类别：领域重点研发计划

子类别： 重点项目

指南方向：

推荐单位：

申报单位（盖章）：

项目负责人：

联系电话：

**湖北省科学技术厅制**

 **2021年 月 日**

基本信息表

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 |  |
| 所属类别 | □高新领域重点研发计划□农业农村领域重点研发计划□社发领域重点研发计划（下拉式菜单选择） | 子类别 | □重点项目 |
| 所属技术领域 | （根据各处指南的细分领域，下拉式菜单选择） |
| 指南方向 | （具体指南方向，下拉式菜单选择） |
| 牵头申报单位 | 单位名称 |  |
| 单位性质 | □大专院校□研究院所□企业 | 组织机构代码 |  |
| 法人代表 |  | 联系电话 |  |
| 所在地区 | 市（州） | 县（市、区） | （详细地址） |
| 所在国家级、省级高新区名称 | （如不在，则填无） |
| 已建国家级、省级科技创新基地（平台）名称 | （可多填） |
| 银行帐户（全称） |  | 开户银行（全称，含清算行号） |  | 帐号 |  |
| 推荐单位 | 单位名称 |  | 单位性质 | □地方科技管理部门□省直部门□中央在汉单位□大专院校□研究院所□其他 |
| 项目负责人（须为申报单位在职人员） | 姓名 |  | 性别 | □男 □女 | 国籍 |  |
| 出生日期 |  | 最高学位 | □博士□硕士□学士□其他 |
| 证件类型 |  | 证件号码 |  |
| 职称 |  | 职务 |  |
| 移动电话 |  | 电子邮箱 |  |
| 项目联系人（须为申报单位在职人员） | 姓名 |  | 电子邮箱 |  |
| 证件类型 |  | 证件号码 |  |
| 固定电话 |  | 移动电话 |  |
| 项目总投入 | 万元 | 其中申请省拨经费 | 万元 |
| 项目实施年限 | 2021年 月 日至2023年 12月 31日 |
| 项目主要研究内容（限300字以内） | （简要概述总体目标、研究内容、技术路径，限300字以内） |
| 技术经济指标（限300字以内） | 1.主要技术指标 | （1） | 预期可实现的关键技术、产品的具体技术指标、性能参数，成果应用的对象、范围和效果等，以及通过项目实施可突破的关键共性核心技术项数，研发的新产品、新工艺、新装置、新方案、新品种项数等。（条目式填写） |
| （2） |  |
| …… |  |
| 2.经济与社会效益指标 | （1） | 项目完成后1-3年内预期经济社会效益，如成果产业化数量、经济效益，节能减排、降本增效，以及社会民生发展等指标。（条目式填写） |
| （2） |  |
| …… |  |
| 3.科技成果指标 | （1） | 通过项目实施获取的核心知识产权（如申请或授权专利、技术标准）数量、指标及其水平（如发明专利占比）等，以及其他反映科技成果的指标。（条目式填写） |
| （2） |  |
| …… |  |
| 4.其他考核指标 | （1） | 人才集聚培养、创新平台（基地）建设等指标。（条目式填写） |
| （2） |  |
| …… |  |
| 项目参与单位（含牵头单位，最多3家） | 序号 | 单位名称 | 单位性质 | 所在区域 | 组织机构代码 | 申请省拨经费比例 |
| 1 | （牵头单位） |  | 如：湖北武汉 |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 合计 | 100% |
| 项目主要参加人员（限10人以内） | 序号 | 姓名 | 单位 | 证件类型 | 证件号 | 专业 | 职称/职务 | 最高学位 | 投入本项目时间（月） |
| 1 | （项目负责人） |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 项目聘用科研助理数量 | 人 |
| **若牵头申报单位为企业，需填写** |
| 企业注册时间 |  | 注册资金 | 万元 | 其中外资（及港澳台资）比例 | % |
| 股份结构 | （按占比大小列出前三位出资人及占比） |
| 企业类型 | □初创企业□科技型中小企业□高新技术企业□技术先进型服务企业□规模以上企业 | □中央国有企业□省属国有企业□民营企业□港澳台资企业□外资企业□国防科工类企业 | □A股上市企业□主板上市企业□中小板上市企业□创业板上市企业□新三板企业□科创板上市企业□IPO排队企业 |
| 是否高新技术企业 | □是： （证书编号）□否 | 是否科技型中小企业入库企业 | □是：（有效期内18位入库登记编号）□否 |
| 职工总人数 |  人 | 研发机构 | □有 □无 | 其中研发人员 | 人 |
| 近三年主要经济指标 |  | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 |
| 净资产（万元） |  |  |  |
| 销售收入（万元） |  |  |  |
| 创汇收入（万美元） |  |  |  |
| 研发投入（万元） |  |  |  |
| 研发投入占销售收入比例 | % | % | % |
| 缴税总额（万元） |  |  |  |
| 净利润（万元） |  |  |  |
| 近三年主要研发成果 | 序号 | 成果名称 | 简要描述（选填） |
| 1、 |  |  |
| 2、 |  |  |
| …… |  |  |
| 主要产品 | 序号 | 产品名称 | 占企业销售收入总额比例（%） |
| 1、 |  |  |
| 2、 |  |  |
| ········· |  |  |
| **※说明：****1.基本信息表在线填写，不须放在申报书正文上传。****2.基本信息表中各字段内容在项目管理全流程使用（评审、立项、任务书等环节自动读取），申报截止后无正当理由不得修改调整，请务必据实填写，核对无误后提交。** |

**编写提纲**

一、项目简介

从研究背景、研究目标、研究内容（包括拟解决的重大科学问题或关键技术问题）、技术路线、研究基础和团队、预期成果和效益等方面简要描述。*（限1500**字以内）*

二、国内外现状及立项必要性分析

*（限800字以内）*

国内外总体研究情况和水平、最新进展和发展趋势，我省相关领域总体情况和水平、短板和不足，以及本项目的选题思路。

三、研究目标及内容

*（限5000字以内）*

（一）项目目标及考核指标

项目目标：涵盖范围要与申报指南和项目名称相对应，且目标应明确、集中。

*（以下1-4考核指标内容必须与基本信息表中内容一致）*

**1.主要技术指标**

预期可实现的关键技术、产品的具体技术指标、性能参数，成果应用的对象、范围和效果等，以及通过项目实施可突破的关键共性核心技术项数，研发的新产品、新工艺、新装置、新方案、新品种项数等。

**2.经济与社会效益指标**

项目完成后1-3年内预期经济社会效益，如成果产业化数量、经济效益，节能减排、降本增效，以及社会民生发展等指标。

**3.科技成果指标**

通过项目实施获取的核心知识产权（如申请或授权专利、技术标准）数量、指标及其水平（如发明专利占比）等，以及其他反映科技成果的指标。

**4.其他考核指标**

人才集聚培养、创新平台（基地）建设等指标。

（二）主要研究内容

1.拟解决的关键技术问题，针对这些问题拟开展的主要研究内容。

2.项目拟采用的技术路线、研究方案及可行性、先进性分析。

3.项目的技术关键和主要创新点。

4.项目研究任务分解及相互间的逻辑关系。

5.项目各合作方（如有）之间的合作重点、合作方式。

四、项目年度计划

包括项目实施年限、年度计划、年度考核指标及年度绩效指标（包括但不限于：关键技术项数、科技成果转化项数、知识产权项数、新增销售收入及利税等）。

五、项目经费安排

包括项目总经费概算与资金筹措情况（项目总经费指实施周期内本项目新增总投入，请根据项目研究内容，据实、科学、合理测算）。

本项目总经费投入万元，其中，申请省财政科技专项资金万元。

**1.项目资金来源预算**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **资金来源** | **预算数（万元）** | **占总额的比重（%）** |
| 1.申请省财政科技专项资金 |  |  |
| 2.单位自筹 |  |  |
| 3.其他 |  |  |
| 总计 |  | 100% |

**2. 项目总经费支出预算**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **经费支出科目** | **项目总经费支出** | **其中：****从省财政科技专项资金支出** |
| 支出预算（万元） | 占总额的比重（%） | 支出预算（万元） | 占财政资金总额的比重（%） |
| **一、直接费用** |  |  |  |  |
|  （一）设备费 |  |  |  |  |
| 1.设备购置费 |  |  |  |  |
| 2.设备试制费 |  |  |  |  |
| 3.设备改造与租赁费 |  |  |  |  |
|  （二）材料事务费 |  |  |  |  |
| 1.消耗材料费（资料费） |  |  |  |  |
| 2.测试化验加工费（数据采集费） |  |  |  |  |
| 3.仪器装置运行的燃料动力费 |  |  |  |  |
| 4.出版/文献/信息传播/知识产权事务费 |  |  |  |  |
|  （三）业务事务费 |  |  |  |  |
| 会议费、差旅费和国际合作交流费 |  |  |  |  |
|  （四）人力资源费 |  |  |  |  |
| 1.劳务费 |  |  |  |  |
| 2.专家咨询费 |  |  |  |  |
|  （五）其他支出 |  |  |  |  |
| **二、间接费用** |  |  |  |  |
|  （一）绩效支出 |  |  |  |  |
| （二）管理费 |  |  |  |  |
| （三）其他费用 |  |  |  |  |
| 总计 |  |  |  |  |
| 省财政科技专项资金支出须按以下要求（对自筹资金支出不设要求）：1. 严格控制设备购置，鼓励开放共享、自主研制、租赁专用仪器设备以及对现有仪器设备进行升级改造。设备费须在“测算依据和说明”中提供明细。
2. 业务事务费支出超过直接费用10%的，需提供预算测算依据。
3. 人力资源费包括在项目实施过程中支付给参与项目的研究生、博士后、访问学者以及项目聘用的研究人员、科研辅助人员等的劳务性费用和临时聘请的咨询专家的费用。鼓励聘用高校毕业生担任科研助理，扩大博士后岗位规模，劳务费应据实编制，不设比例限制；专家咨询费不得支付给参与本项目及所属课题研究和管理的相关工作人员。
4. 直接费用中如有其他支出，应当在申请预算时详细说明。
5. 间接费用包括激励科研人员的绩效支出，承担单位为项目研究提供的房屋占用，日常水、电、气、暖消耗，有关管理费用的支出等。技术创新项目绩效支出比例一般不超过财政资金扣除设备费后的40%，软科学研究项目该比例可达60%。
6. 管理费和其他费用总和不得超过财政拨款经费的5%。
 |

**3.测算依据和说明**

六、项目现有基础

1.现有工作基础（申报单位及合作单位在所申报项目相关研究方面的工作基础和取得的主要研究成果，包括近五年承担的与所申报项目直接相关的省部级项目、课题情况）。

2.研发团队（包括研发队伍的规模和结构；项目负责人情况特别是近五年来承担的与本项目相关的省部级项目、课题及取得的有关成果情况）。

3.现有工作条件（申报单位及合作单位可提供的必要的软硬件基础条件，包括实验平台和大型仪器设备、以及省部级以上科技创新基地或平台参与情况等）。

4．合作基础（如有合作单位，指出合作各方是否有着良好的合作互信与合作渠道，针对本项目，是否已开展了富有成效的合作与交流，具有稳定的合作环境、合作条件与交流机制等）。

七、项目组织实施、保障措施及风险分析

1.项目内部组织管理方式、协调机制。

2.项目实施的政策、组织和资源支撑条件。

3.知识产权对策、成果管理及合作权益分配。

4.风险分析及对策。从技术风险、市场风险、政策风险等方面分析可能面临的风险并提出对策。

八、相关附件

申报通知及申报指南中要求提交的材料

附件3

2021年度湖北省重点研发计划推荐申报项目汇总表(格式)

推荐单位： （盖章） 联系人： 联系电话：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **申报单位** | **技术领域** | **指南方向** | **项目负责人** | **联系方式** | **所在地区****（市州、县市区）** | **所在国家级、****省级高新区** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

单位负责人签字（手签）： 具体责任人签字（手签）：

附件4

2021年高新领域重点研发计划项目申报指南

一、总体目标

深入贯彻习近平总书记关于新时代科技创新重要论述精神，全面落实省委十一届八次全会及全省科技创新大会的安排部署，结合湖北省科技创新“十四五”规划，围绕“补链、延链、强链、稳链”的产业发展要求，结合湖北高新领域技术创新实际，梳理形成重点方向，梯度推进，在光电子信息、新材料、先进制造、能源与交通、数字技术等5个重点领域进行分类部署，综合形成项目重点支持方向共74项。

**光电子信息领域。**把握全球光电子和互联网产业发展趋势，重点支持光通信、集成电路、激光、新型显示等领域，加强核心材料及关键设备研发，突破产业关键技术及瓶颈技术，共设置指南**17项**。

**能源与交通领域。**围绕优化能源结构，转变能源发展和用能方式，重点支持新能源汽车、太阳能与智能电网等关键技术及产品研发；深入推动新能源与智能网联汽车技术攻关，加快发展智能网联汽车，共设置指南**6项**。

**新材料领域。**以提高新材料自主创新能力为核心，重点支持金属结构材料、无机非金属材料、先进高分子材料、高端复合材料、新型功能材料等领域，积极突破一批国家急需、引领未来发展的新材料关键共性技术，共设置指南**17项**。

**先进制造领域。**顺应制造业智能化、网络化、绿色化发展趋势，重点支持高端数控装备及系统、工业机器人、关键基础部件、特种装备、智能仪器等领域关键核心技术研发，促进“湖北制造”向“湖北智造”转型，共设置指南**17项**。

**数字技术领域。**围绕高新技术产业发展的技术服务需求，重点支持大数据、地球空间信息、量子信息、区块链、人机交互、软件与服务、数字创意、物联网等领域关键核心技术研发，共设置指南**17项。**

二、申报要求

1.项目牵头申报单位应为省内注册的高新技术企业或高校科研院所，具备良好的研发基础条件和运行机制，技术力量雄厚，财务制度健全。

2.牵头单位为高校的，须与省内高新技术企业联合申报。

三、具体内容

**（一）光电子信息（17个）**

**1.固态激光雷达线性扫描光源关键技术研究**

研究内容：面向频率调制连续波（FMCW）技术的可调谐线性扫描光源的迫切需求，开发具有高输出功率高线性度高波长扫描范围的激光器芯片。研究可同时满足对物体距离与速度的探测需求的激光器技术。优化激光器的设计与效率，完成相关激光器芯片的研发及试制化。

考核指标：激光器出光功率大于20mW，波长扫描范围不小于 100nm，扫频范围不小于15GHz，线性度小于0.01，申请发明专利2项以上。

**2.光收发模块核心芯片关键技术研究**

研究内容：围绕5G光模块核心光电芯片的应用需求，开展Ge/SiGe非对称耦合量子阱电吸收调制器，以及25G光接收组件中的TIA芯片关键技术研究，研制Ge/SiGe非对称耦合量子阱电吸收调制器芯片与25G光接收组件中的TIA芯片，并在5G光收发模块中实现应用。

考核指标：Ge/SiGe非对称耦合量子阱电吸收调制器工作波长1550nm波段；调制带宽40GHz；消光比8dB；能耗<80fJ/bit。TIA芯片：工作速率25Gbps；跨阻增益6KΩ；可支持低成本25G光接收组件技术方案。申报发明专利5项以上。

**3.红外热成像核心芯片与关键技术研究**

研究内容：研究高质量、平整度好、缺陷密度低的碲镉汞材料制备技术；研究高性能的百万像素、小中心距焦平面芯片制备技术；研究红外探测器件的制备以及可靠性技术。

考核指标：突破传统中波红外探测器材料对外延生长衬底的依赖，研发出高性能红外热成像核心芯片产品，工作波长范围：8-14微米，空间分辨率：320\*256像素，偏振态测量误差：±5%。申请发明专利5项以上。

**4.硅基大面积光学相控阵芯片研制**

研究内容：面向固态激光雷达的长距离广角度的探测需求，研究高密度相位调制器与高密度波导天线阵列的设计技术，研究高密度多元件的硅基光电子芯片先进制造工艺技术，实现高增益大水平扫描角度的大面积光学相控阵芯片的研制。

考核指标：光学相控阵芯片收发面积不小于1mm2，扫描速度不小于1MHz，扫描角不小于60o，垂直扫描角不小于10o，角分辨率不小于0.5o。光学相控阵芯片需同时集成接收的混频器。申请发明专利2项以上。

**5.高灵敏度相干光接收机研制**

研究内容：面向固态激光雷达的长距离广角度的探测需求，研究高灵敏度的波导雪崩增益探测器阵列，优化探测器阵列的灵敏度、响应度及带宽的设计，实现高灵敏度高带宽的集成硅基波导雪崩增益探测器芯片的研制，并与光学相控阵芯片实现对接或单片集成。

考核指标：实现2路波导雪崩增益探测器阵列芯片的研制，探测器带宽不小于1MHz。与相控阵芯片上的混频器对接或单片集成。申请发明专利2项以上。

**6.面向5G应用的高性能薄膜体声波滤波器技术研究**

研究内容：开展高质量的薄膜体声波滤波器及双工器等射频前端模块高质量多层膜等核心制备工艺研究；完成封装基板设计开发和仿真验证，形成高性能集成电路器件产品。

考核指标：滤波器的谐振频率≥2.4 GHz，插入损耗0.9-2.5 dB，频率温度系数优于±5ppm/℃，良品率提高10%；双工器封装基板高度小于300 μm。申请发明专利5项以上。

**7.光电芯片集成及封装技术研究**

研究内容：面向固态激光雷达的小型化系统集成需求，多个光子芯片与电子芯片的共封装集成方案。优化不同光子芯片的耦合方式，减小耦合损耗，提高耦合稳定性。优化控制电路芯片与光子芯片间的封装，实现高频率的光学扫描。实现小型化的固态激光雷达系统集成与验证。

考核指标：封装好的多芯片系统体积不超过1dm3，重量不超过10kg,可实现光学扫描频率不小于1MHz。申请发明专利2项以上。

**8.5G基站智慧节能关键器件与技术研究**

研究内容：研究陶瓷粉体填料与热致性液晶聚合物塑料原位复合技术，及高带外抑制特性微波复合介质波导滤波器设计与制备技术，研制高性能微波复合介质滤波器，并实现微波复合介质滤波器在5G小基站中的应用；研究面向5G基站的智能预测评估算法、5G基站的多维度控制节能方法，开发5G基站的智慧节能软件系统。

考核指标：研发出高性能微波复合介质滤波器产品，优化调度响应时间，实现5G基站平均能耗大幅度降低、资源利用率和系统运行效率，申请发明专利3项以上。

**9.新型空分复用光纤传输关键技术研究**

研究内容：面对光纤容量不断增长的需求，开展空分复用技术研究，从光纤，器件，系统三个维度对空分少模技术进行研究，突破新型超高速大容量空分模分复用光通信技术。开展多芯少模光纤扇入扇出器件研究、研究新型弱耦合多芯少模光纤MCF的制备工艺、基于多芯少模空分复用传输系统测试。

考核指标：形成多芯少模光纤制备方法，完成多芯少模耦合器件开发，实现多芯少模光纤与单芯光纤之间的信号传输，制备出新型同质或异质7芯6模光纤原型样品。单纤容量大于1.0Pb/s。申请发明专利3项以上。

**10.光业务单元关键技术及设备研制**

研究内容：面对5G对光网络承载灵活、高效承载的需求，开展下一代OTN技术研究和设备研制，开展OSU成帧映射和复用、灵活承载业务技术和新型无损带宽调整、灵活时隙、基于OSU技术的新兴光传送网络、基于OSU的管控等技术研究，并开展工程示范应用。

考核指标：OSU设备：支持多业务接口，包括FE、GE、STM-1/4/16/64、视频业务；OSU带宽规格：n\*2Mb/s或10M；带宽调整：支持基于osu的动态无损调整能力；OSU交叉：支持业务灵活上下，实现灵活的业务交叉和调度；保护倒换：支持基于OSU的SNCP1+1保护倒换。申请发明专利3项以上。

**11.FTTR接入网核心芯片与系统研究**

研究内容：面向FTTR的应用需求，开展FTTR核心芯片及系统设计，研制FTTR网关设备。主要研究GPON OLT/ONU MAC，包重组，交换等技术；研究基于机器学习辅助的带宽分配技术；研究基于私有OMCI协议管理的wi-fi无缝切换技术。

考核指标：支持XGPON ONU接口，符合ITU987.3协议，下行速率9.9532Gbps，上行2.48832Gbps；支持GPON OLT接口，符合ITU984.3协议，下行速率2.488Gbps，上行1.244Gbps；GPON OLT MAC支持DBA带宽分配技术；最大支持16个ONT同时在线；支持最远和差分距离为1Km；支持上下行FEC纠错技术。

**12.百瓦毫焦级飞秒激光器研发**

研究内容：对脉冲和复杂脉冲串可以精确选取和控制的高速声光调制技术，基于碟片激光晶体的高增益放大技术，超短脉冲展宽与压缩技术，飞秒激光种子源技术，创新保偏光纤熔接工艺，批量制造工艺、装配等可靠性稳定性相关技术。

考核指标：开发出百瓦毫焦级飞秒激光器工程样机1台，平均功率在百瓦以上，单脉冲能量不少于1毫焦，脉冲宽度≤800fs。申请发明专利5项以上。

**13.光纤耦合器件三光束同步激光焊接设备研发**

研究内容：研究三光束同步输出高稳定性光纤激光器、电控激光分光器件、焊点温度监控技术、三光束同步激光精密焊接工艺及系统集成技术，在光纤耦合器件精密焊接中实现应用示范。

考核指标：电控分光器件激光透过率在90%以上；电控分光器件承受激光功率大于1500W；分光脉冲能量不稳定性小于2%；光纤耦合器件焊点熔宽0.3mm-0.6mm；焊接熔深达到熔宽的2/3。申请发明专利3项以上。

**14.单光子探测图像传感芯片设计与制造**

研究内容：面向激光雷达探测重大需求，研发用于消费电子三维成像的单光子探测传感器，研究离子注入条件，开发核心器件单光子雪崩二极管和D-Tof工艺，研制新型高效率单光子探测芯片，实现消费电子产品三维建模成像场景的示范应用。

考核指标：单光子雪崩击穿电压高于20V，光电探测效率高于10%。申请发明专利6项以上。

**15.EUV光刻掩模纳米缺陷原波长检测技术与装备**

研究内容：面向IC制造国家重大需求，针对EUV光刻图形化掩模缺陷跨尺度快速检测难题，探究连续扫描EUV相干叠层衍射成像建模及纳米结构缺陷检测机理，研究基于差分图像的微米-亚微米尺度缺陷快速识别方法和掩模缺陷分类方法，研制基于EUV叠层衍射的掩模跨尺度缺陷检测系统原理样机，并实现示范应用。

考核指标：研制1套基于连续扫描EUV相干叠层衍射的掩模跨尺度缺陷检测系统原理样机，探测波长13.5nm，入射角6°，缺陷分辨率10nm×10nm，10mm×10mm区域扫描时间T=10h。申请发明专利4项以上。

**16.钙钛矿发光二极管器件关键技术研究**

研究内容：围绕钙钛矿发光材料与器件的光谱、效率和稳定性，开展钙钛矿发光材料的掺杂技术研究，解决红绿蓝三基色发光材料的光热稳定性提升和半峰宽调制的技术难题；研究有机/钙钛矿的表面/界面作用机制与界面工程；突破限制白光钙钛矿发光二极管的效率与可靠性关键技术；探索新型有机/无机叠层结构的高效率长寿命白光发光二极管；研究钙钛矿发光二极管光提取效率的提升方法、微纳光学结构的制备技术和器件封装工艺；开发新型钙钛矿LED显示屏，实现工程应用。

考核指标：红光器件效率>25 cd/A，半寿命>1000小时；绿光器件效率>75 cd/A,半寿命>1000小时； 蓝光器件效率>8 cd/A,半寿命>100小时；白光器件效率>15 cd/A，半寿命>500小时。申请发明专利4项以上。

**17.面向显示面板产线的检测关键技术研究**

研究内容：研究边缘数据处理节点计算资源与通信资源分布式高效分享、联合优化、按需调配，实现制程缺陷快速追根溯源；研究多检测节点实时多维度数据采集和融合处理，提出集中化质检良率监测的智能管控体系和技术方案。

考核指标：形成面向显示面板的检测系统1套；支持超分辨率节点实时数据采集，单次采集的数据量GB及以上，传输时间在5s以内；实现计算资源分布式调配、算力动态增加，缺陷检出时间小于30s，计算资源利用率提升20%以上。申请发明专利4项以上。

**（二）能源与交通（6个）**

**18.新能源汽车动力系统关键技术研究**

研究内容：研究电池热失控机理，分析电热失控的典型参量及其变化规律,掌握电池热失控预警方法；研制热失控预警模块：集成CO浓度、温度等多种指标检测和算法，进行硬件设计和程序调试，研制电池热失控多级预警模块；灭火装置研制：筛选或研制电池液体灭火剂，基于航天固体发动机技术实现非储压式设计，研制一款模块化、扁平化的电火灾无损抑制器，能对电池火灾进行洁净、有效的抑制；车载系统集成：研制适合汽车电池箱使用的锂电热失控预警和自动灭火系统，并接入汽车CAN总线通讯。

考核指标：研制一款电池热失控预警及自动灭火装置，可对电池热失控状态准确识别和预警，当热失控现象严重时，启动专用灭火器进行抑制；装车量不少于1000台。申请发明专利3项以上。

**19.永磁同步驱动电机关键技术研究**

研究内容：开展中重商用车用永磁电机结构设计及装配工艺、高转矩中低转速冲片电磁性能等关键技术研究，解决电机转矩突变对冲片瞬态机械强度影响和中重卡用永磁电机在恶劣工况下工作时的进水防护等问题，实现场景示范应用。

考核指标：最高效率≥97%；峰值功率≥360 kW；峰值转矩≥2500 N·m；峰值转速≥3500 r/min；防护等级IP68。申请发明专利3项以上。

**20.新能源汽车驱动电机集约轻量化关键技术及应用**

研究内容：开展通用电机结构、电磁的优化设计，绕组电磁设计，动、静载荷下电机样机性能校核和分析等关键技术研究，解决机壳散热结构拓扑优化与集约设计、电机新材料性能分析与集约应用、铁心结构尺寸形状优化与集约设计、协调电机外部控制参数的集约优化中存在的问题，实现新能源汽车驱动电机集约轻量化。

考核指标：通过电机新材料应用、散热结构优化与集约化设计，电机比功率≥2.5kW/kg；驱动电机最高转速≥15000 转/分；电驱动总成匹配额定功率 40-80kW；最高效率≥95%；电机系统效率≥85%的高效区超过90%，转矩控制精度误差≤±2%。申请发明专利5项以上。

**21.新能源汽车电驱动高速精密轴承关键技术研发应用**

研究内容：研究分析新能源汽车电驱动高速精密轴承动静载荷、几何结构特征、动态特性和温度特性之间相互作用规律，解决电驱动轴承工作条件、结构包络设计、组织状态控制成形和服役性能、精度的稳定一致性等技术难题，建立新能源汽车电驱动高速精密轴承设计方法，开发高性能精密电驱动轴承的制造技术、性能测试与检测试验技术，实现场景示范应用。

考核指标：电驱动轴承最高转速20000r/min，轴承旋转精度P5级，振动值Z2组，温升小于35℃，申报/获得发明专利情况。申请发明专利3项以上。

**22.智能网联汽车高性能域控制器关键技术**

研究内容**：**针对目前国内外智能网联域控制器存在的平台化程度较低、标准化缺失、扩展性较差、无法满足车规级要求等问题，突破车载通信、域控制器软件平台架构、面向服务的智能网联通用应用开发架构、智能网联域集中式电子电气架构有效测试评价等关键技术；研究量产级智能网联汽车域控制器开发及整车集成技术、基于5G的网联式自动驾驶功能开发与集成；开发智能网联汽车域控制器原型系统，并基于燃料电池汽车、电动汽车等新能源汽车平台实现整车集成与应用示范。

考核指标：形成高性能车规级智能网联域控制器原型系统，实现对高等级自动驾驶功能的支撑，能够支持摄像头、激光雷达、毫米波雷达、惯导、超声波雷达等现有智能网联汽车关键传感器的接入；车载网络通信效率达到10GB级，域控制器算力不低于100TOPS,硬件设计及器件选型满足车规级要求。申请发明专利5项以上、软件著作权10项以上。

**23.面向泛在电力物联网数据中心的智能运维关键技术研究**

研究内容：面向泛在电力物联网数据中心，开展基于AI的运维知识库模型及应用研究，研发面向电力物联网运维大数据的ETL工具，建立AI驱动的智能运维分析算法模型，打造基于微服务架构的智能运维算法平台，实现智能化运维数据分析和故障应对方法知识库相结合的运维数据智能分析微服务平台。

考核指标：建立 ETL产生运维指标数据库，实现7类以上电力物联网运维数据来源；建立AI驱动的智能运维分析算法模型，支撑25个以上智能运维分析场景。

**（三）数字技术（17个）**

**24.导航智能芯片及定位算法关键技术研究**

研究内容：研发高性能、高集成度、低功耗、小型化的北斗三号多模多频高精度定位算法和芯片技术；研制FPGA架构的新一代芯片设计和关键技术验证平台。

考核指标：可接收北斗、GPS、GLONASS、Galileo、QZSS、SBAS等卫星导航定位信号；具备窄带蜂窝物联网、第三代通信标准等多种无线通讯接口，采用嵌入式SIM卡技术；兼容军用标准；低功耗高可靠性设计；具备RTK和PPP功能、惯性传感器接口。

**25.量子成像用光量子单管及阵列芯片设计及制造**

研究内容：攻克芯片设计、外延材料、锌扩散精准控制技术、芯片制程工艺及良率管控技术，攻克大面阵APD均匀性控制技术、大面阵像元间光电串扰抑制技术等关键技术，实现量子成像用光量子单管及阵列芯片研制。

考核指标：阵列规模32×32，像元间距50μm，有效像元>97%，总累计串扰概率<20%，PDE标准差<5%，DCR标准差<3kHz。申请发明专利4项以上。

**26.基于硅基光电子技术的量子通信关键器件研发**

研究内容：研究用于BB84协议的量子密钥分发系统的偏振态调制硅光集成芯片及偏振态解调制硅光集成芯片。研究基于马赫曾德干涉结构的高速偏振调制和解调结构。研究高消光比调制器、高偏振隔离度、低损耗的偏振复用器及其集成技术。研究高重复频率脉冲激光器的驱动电路，研究QKD偏振态调制硅光集成芯片的封装技术。完成QKD偏振态解调制硅光集成芯片的器件封装，并完成QKD系统验证。

考核指标：用于BB84协议的量子密钥分发系统的偏振态调制和解调硅光集成芯片，QKD解调芯片损耗<13dB，内置偏振补偿能力。最大支持1.25GHz的调制重复频率，调制器动态消光比>20dB。申请发明专利3项以上。

**27.自主可控联盟系统关键技术研究**

研究内容：针对联盟链面临的数据安全和隐私保护问题，以国家商用密码标准体系为基础，构建自主可控的联盟链系统。研究区块链系统可信域构建技术，结合国产密码基础设施，保障区块链可管可控。研究身份隐私保护和可监管方法，实现数据可溯源和身份可追溯。研究交易数据安全防护体系，保障数据安全和隐私。

考核指标：设计基于国家商用密码标准的功能性算法，研发出自主可控联盟链系统，实现隐私保护、数据安全、合法监管等多种功能的兼容，单链交易性能不低于1000次/秒。申请发明专利5项以上。

**28.高可信区块链执行环境构造与漏洞检测技术研究**

研究内容：面向区块链节点的高可信环境与安全防护需求，研究面向异构体系架构的区块链系统基础设施可信执行环境构造方法，研究跨平台的区块链移动密码应用动态保护技术，研究区块链系统实现机制与业务逻辑的脆弱性自动化发现与修复技术。

考核指标：支持不少于3种主流商用处理器可信环境，挖掘区块链系统漏洞不少于5个，支持包括solidity等不少于2类语言编写的智能合约脆弱性发现，提出的基础设施/移动终端区块链应用可信防护方案性能下降不超过30%。完成自主可控原型系统1套。申请发明专利3项以上。

**29.“NLP+HMM”技术在大规模信息检索与分析中的应用研究**

研究内容：面向专利大规模分析检索、精准比对、价值评估、供需对接等深度应用需求，研究开发基于“NLP+HMM”技术的专利管理和应用系统，开展大规模信息检索算法优化、结构化数据分析挖掘、智能化专利价值评估等研究，实现底层分词、标签与算法的融合，充分挖掘海量、实时、准确的专利信息服务企业创新活动，在科技企业培育过程中示范应用。

考核指标：开发针对企业创新需求的大规模专利管理和应用系统，支持TB级数据检索、查询与分析，检索请求响应时间不超过0.1秒，分析请求响应时间不超过1秒；月加工处理数据1TB，月生产（包含分词结果）专利数据50万条；为科技企业至少提供1000万条（次）个性化的专利信息检索与推送服务，为高校院所和企业提供至少20万条存量专利价值评分和市场价值评估服务。申请软件著作权2个。

**30.5G+AI的服务机器人关键技术研发及应用**

研究内容：研究解决5G云边协同计算架构、园区服务知识图谱的自动构建技术、基于规则模板与深度学习的多轮对话技术、基于5G服务机器人的园区智能化运维等关键技术，研发云边协同的智慧园区综合服务管理平台并进行示范应用。

考核指标：支持不少于6大类园区服务知识图谱，园区智能问答系统准确率不低于90%，5G服务机器人提供不少于8种智能化服务。申请发明专利5项以上、软件著作权2项以上。

**31.教育知识图谱构建关键技术研究与应用**

研究内容：研究教育资源知识分类、描述规范及工具研制；面向教育知识图谱构建的自然语言理解技术；面向教育领域的知识图谱构建关键技术；教育知识智能应用与服务支撑技术及系统研究；优化和扩展现有的教育云平台实施个性化和精准教育。

考核指标：建立涵盖多学科的教育知识图谱，包含文本、

图片、视频、音频等不少于10类典型教育资源、领域概念不少于3000个、事实不少于1,000,000条；提出知识抽取、知识图谱融合与验证等关键技术不少于3项；建立教育知识智能应用与服务系统1套；智能检索、推荐、知识问答准确率大于90%。申请发明专利4项以上、软件著作权10项以上。

**32.电子产品电路设计关键技术研究与应用**

研究内容：研究新结构、新工艺规则下研究对象的模型化表达方法，设计约束下高频高密PCB布线区域智能划分研究，设计约束下多层PCB布线算法研究，并开展PCB布线效果评价模型研究。

考核指标：实现原理图、PCB设计软件国产化，功能100%支撑国内工业企业设计需求；智能电路自动化设计平台，功能100%支撑国内工业企业设计需求，实现穿透设计，达成电子产品K级器件密度，将由原理图到PCB版图设计的周期从“月”到“周”，最终缩短至“天”实现投板，并支持2-3W设计工程师同时访问，平均响应时间≤3s。

**33.面向云环境的智能防护关键技术研究**

研究内容：研究智能漏洞检测、异常行为智能检测技术。研究安全防护策略智能调整技术，研究智能模型训练与应用的隐私保护技术，包括基于加密数据的模型训练、支持隐私保护的多方联合训练、模型使用匿名化等技术，实现智能系统机密信息全生命周期安全保障。

考核指标：提出1套用于云安全智能防护的理论模型，研制支撑软硬一体化的高效云安全智能防护样机。保护3种以上隐私数据，异常行为检测准确率达90%以上。

**34.文旅景区三维数字化平台关键技术研究**

研究内容：建立文旅景区三维数字化平台；研究多源文旅信息社会化感知与数据汇聚方法，构建遥感影像数据的多模多尺度智能化处理体系，设计适用于文旅景区的室内外一体化精细三维重建技术框架，构建文旅资源三维实景语义化分割模型，基于地图载体实现文旅景区的虚实一体化展示服务；支持典型景区远程、虚拟化的“云端旅游”。

考核指标：实现空地数据联合的文旅景区三维模型的高质量重建，研制基于地理空间信息技术的文旅景区三维数字化平台，实现虚实一体化地图展示服务软件1套，选取5A级风景区作为示范，开展“云上旅游”应用。申请发明专利3项以上。

**35.面向智慧城市的音频智能分析关键技术与应用**

研究内容：研究基于长程背景噪声的敏感音源增强及分离技术，提升音频事件感知的准确性；研究基于自监督的少样本多声音事件检测技术，提升音频事件检测的准确性与实时性；研究城市时空音频数据构建及挖掘技术；以城市安防管控为技术示范应用，研究基于音频感知驱动的城市安防管控系统及关键技术。

考核指标：开发基于音频事件感知的智慧城市安防管控系统1套，支持城市时空音频地图实时可视化，支持基于音频驱动的实时预警管控，支持基于音频驱动的视频事件快速检索。申请发明专利3项以上、软件著作权3项以上。

**36.出版融合知识服务技术研究与应用**

研究内容：研究基于混合云架构建立统一高效的内容生产及知识服务平台。采用分布式服务框架，通过研究用户推荐算法，攻克框架技术、资源管理技术、移动终端接入和服务提供技术难题，解决出版单位缺乏集生产、分发和服务于一体的产业化数字化平台的问题，开发基础架构共享、资源共享、集中管理的平台系统，构建以知识服务为主要价值的出版融合创新集群生态。

考核指标：提出知识服务原创技术或创新业务1项以上；形成出版融合服务平台软件1套；服务出版企业不少于50家；项目试运营期间实现销售收入不少于1000万元。申请发明专利5项以上、软件著作权5项以上。

**37.基于光纤光栅和气体探测监测技术研究**

研究内容：研究能够在线实时监测的传感技术，基于光纤光栅和气体探测的早期预警技术，准确研判产品的热压状态，以及进行气体浓度探测，可以实现多领域的场景检测预警。

考核指标：开发基于光纤光栅和气体探测早期预警的在线实时监测设备1套，形成技术标准2项以上。申请发明专利3项以上。

**38.新一代工业互联网网络关键技术研究**

研究内容：支持边缘计算、时间敏感业务和网络人工智能的工业无源光纤网络（PON）；适应工业应用环境的低功耗、广覆盖、大容量多用户并发无线通信技术；支持大规模工业终端的无线专网网络协议；面向工业大数据的高维数据分析方法。

考核指标：有线网络支持1024个边缘计算网关节点；支持主流工业总线、工控协议和无线通信；有线网络设备处理时延小于1ms（不包括网络时延）；无线专网单网关支持100个无线通信模块并发通信，每个模块速率不低于16kbps；无线专网终端通信模块发射功耗小于250mW； 无线专网覆盖范围不小于2km。申请发明专利2项以上。

**39.大规模工控网络的安全威胁智能诊断技术研究**

研究内容：开展大规模网络多维数据高效采集技术、网络异常检测与未知威胁发现技术研究；利用人工智能算法对用户、事件、日志、流量、应用运行等多维数据进行上下文关联检测分析，能够在无样本或少样本条件下训练机器学习算法模型，实现对高级持续威胁的准确分析和行为预测。

考核指标：支持骨干网络节点规模不低于20个节点，用户网络不低于200个网络，用户终端规模不少于5万；网络流量在压缩30%条件下，网络威胁检测准确率不低于99%；系统总处理能力不小于1Gbps，兼容IPV4/IPV6网络通信协议；系统中单个结点支持对10亿级海量数据进行实时检索和分析；支持多种应用会话类型，至少包括主流工控网络及通用网络。

**40.天基物联网监测预警技术研究及应用**

研究内容：研究监测预警存在监测数据及时有效传输，监测预警装备智能化技术；研究与大数据、云计算等新一代IT技术结合，“信息化”和“智能化”等技术。

考核指标：研制完成天地一体化智能采集终端，建成监测试验示范站点1个以上，研发地质灾害监测预警物联网大数据平台，终端接入数量达百万以上，天地双网相互切换过程中数据传输丢包率≤1%。

**（四）先进制造（17个）**

**41.基于工业以太网总线的运动控制架构研究**

研究内容：研究基于工业以太网通信的实时现场总线技术、总线网络安全技术及工业现场总线供电技术。

考核指标：工业软件集成开发平台编程语言全面对标IEC61131-3标准；CNC、机器人运动控制软件功能库符合PLCopen规范；基于工业以太网总线的运动控制器能同时控制不少于128个节点；以太网总线时间同步误差小于200ns；最小通讯周期125us。申请发明专利3项以上、软件著作权3项以上。

**42.智能制造产线关键技术研究**

研究内容：开展基于深度相机的三维点云重建技术、三维模型的自动生成和交互设计、多模态生产数字孪生技术等关键技术研究，实现多模态生产数据流的实时处理与智能调度。

考核指标：三维测量误差在0.5cm以内；三维设计图像重建准确，图像尺寸重建精度达到95%以上；生产效率提高20%以上。

**43.柔性智能制造关键装备研发**

研究内容：针对制约我国日玻智能装备行业发展的智能成型装备控制系统等问题，开展日用玻璃机器视觉技术、专用机器人应用技术、5G+工业互联网日玻行业应用关键技术研究，补足产业链短板，提升国际竞争力。

考核指标：开发满足伺服运动控制高速总线控制系统；研究伺服机构扭矩和转速的控制算法，提升制瓶机伺服机构的运动控制精度和非正常工况的智能防撞；料重、料型的控制精度±3‰；实现多组料重和料型的精确控制；最多满足8种产品同机混线生产要求；检测的缺陷种类≥10种，缺陷识别率≥99.5%；开发日玻行业专用高性能并联机器人。

**44.面向智能机器人的人机交互设计技术研究**

研究内容：研究智能机器人的用户行为与本体特征，构建面向智能机器人的人机交互模型；研究智能机器人人机交互场景挖掘、材料选择与交互模式等设计技术，形成智能机器人人机交互设计框架，针对医疗养老、运动健康和军事安防等场景开展应用；研究智能机器人人机交互体验评价方法。

考核指标：建立智能机器人人机交互模型，形成用户研究数据1000条以上，10个典型场景库的交互模型；建立面向智能机器人人机交互设计框架，包含3类典型场景的设计框架，面向智能机器人交互的材料数据2000条以上。

**45.专用智能行车关键技术及设备开发**

研究内容：针对安全稳定高效的智能行车的需求，研究大车小车伺服控制、智能避障、防摇晃、通讯等关键技术，开发智能行车，并在相关领域推广应用。

考核指标：研发稳定高效的智能行车，障碍物识别率达100%，障碍物识别精度高于5cm，避障响应速度≤100ms；大车重复定位精度高于5mm，小车重复定位精度高于1cm；在运行与避障过程中吊物晃动角度≤1°。申请发明专利3项以上。

**46.复杂曲面零件机器人加工技术研究**

研究内容：开展面向复杂曲面零件的视觉测量与三维重建方法、工件表面缺陷检测算法、在线力控技术等研究。研制面向复杂曲面零件机器人加工的核心装备，构建工件表面缺陷自主辨识模型，开发在线加工恒力控制技术，实现复杂曲面零件的机器人柔性加工和高效在线检测，并在相关产品中验证应用。

考核指标：机器人加工装备一套；视觉测量精度优于±0.05mm，力控精度优于±1N，加工精度优于±0.1mm，缺陷漏检率小于3%。申请发明专利3项以上。

**47.高扭矩密度轮毂电驱动关键技术研究与系统开发**

研究内容：攻克高扭矩密度轮毂电机结构优化、电磁兼容、安全保护等关键技术，提出高扭矩密度轮毂电机电、磁、温度场一体化耦合分析方法，开发适宜如山地、沙地等复杂路况场景的高扭矩密度轮毂电驱动系统，实现示范应用。

考核指标**：**建立高扭矩密度轮毂电机电、磁、温度场耦合分析仿真设计平台；轮毂电机转矩密度≥40Nm/kg（≥60秒），连续转矩密度≥11Nm/kg，系统效率≥95%。申请发明专利2项以上。

**48.大口径超低温高压球阀研制及密封关键技术研究**

研究内容：解决大口径超低温阀门阀座密封面及阀杆受损、在线维修等关键问题，突破大口径超低温高压球阀密封关键技术，开发新型低温密封结构，提出适应大口径阀门的先进制造工艺，实现在线快速维修和配件更换，提高低温条件下阀门密封安全和可靠性。

考核指标：阀门使用温度：-196-150℃；适用介质：LNG、液氧、液氮等，满足BS6364检验标准，研发新产品、新工艺各不少于1项。申请发明专利2项以上。

**49.商用车高承载中重型智能化悬架制造技术及应用**

研究内容：研究商用车高承载中重型悬架的结构-工艺-性能集成正向设计、复杂结构轻量化平衡轴支架控形控性精确成形工艺、大变壁厚平衡轴支架组织与性能均匀性调控等设计与制造关键技术，突破智能化悬架服役状态下信息实时采集/评估/故障预警等技术，实现商用车高承载中重型智能悬架关键技术的工程应用示范。

考核指标：商用车悬架总成重量比同类产品最少下降 25%，悬架运行动态数据与整车ECU交互执行率90%以上；提供在重型双桥商用卡车、牵引车等应用案例1-2项。申请发明专利2项以上。

**50.复杂热模锻件近净成形工艺优化关键技术及应用**

研究内容：针对汽车关键热模锻件成形工艺优化中存在的问题，开展复杂热模锻件全自动三维测量与精度检测、批次检测数据的智能统计与分析、基于测量数据的热锻模设计和热模锻工艺多目标优化等关键技术研究，突破批量热模锻件无序状态下自动识别技术，在转向节、转向臂等复杂热模锻件生产线上得到工程应用。

考核指标：研制复杂热模锻件的批量自动三维测量与精度检测装备1套，自动测量精度大于±0.1mm/m；开发基于测量数据的热锻模设计和热模锻工艺优化软件1套；提供生产应用案例，热模锻件成形精度提升20-30%。制订行业技术标准1项，申请发明专利2项以上。

**51.城市地下空间精细化探测与感知关键技术及装备**

研究内容：围绕城市地下空间开发应用领域，针对城市建筑物密集、交通繁忙、振动电磁干扰强、特殊地层等复杂环境，在孔内多要素一体化探测与地层结构感知、松软散碎复杂地层原位力学特性测试、抗干扰地面物理勘探、大孔距跨孔物理勘探、岩土体多场多参量实时监测等领域开展关键技术与装备研发，形成复杂城市环境探测与感知技术标准，实现复杂城市环境地下空间精细化探测、感知技术的突破。

考核指标：攻克孔内多要素一体化探测与地层结构感知技术、大孔距抗干扰高精度地震波CT勘探技术，实现探测深度不小于200m，地层结构感知精度大于80%，探测孔间距离不低于50米，分辨率不低于2m；形成抗干扰微动谱比一体化物探装备1套，铲状原位地层应力监测装备1套，满足城市强干扰环境下能够正常作业需求，实现微扰动贯入方式安装。

**52.页岩含气量与组成智能检测关键技术**

研究内容：针对目前页岩含气量测试设备仍存在测试自动化程度低、需要人工干预、便携式程度低、测量精度不够高、无法实现在线成分分析等问题，开展页岩解吸气的无间断自动化测量技术、损失气含气量的准确拟合和评估技术、页岩解吸气检测单元与色谱仪器单元联用技术等关键技术研究，实现页岩气成分在线快速检测。

考核指标：检测灵敏度>0.20mL/小时；测量体积误差≤0.5%；单次解吸样品个数>3；解吸罐加热范围0～100℃；解吸罐耐压1Mpa；成分鉴定对甲烷、乙烷、正丁烷、一氧化碳等气体的检出限<0.05%；相对标准偏差<5%。申请发明专利2项以上、软件著作权2项以上，形成技术标准1项以上。

**53.钻井液性能在线智能监测设备及系统**

研究内容：针对国内尚无成熟的人工智能与数据共享的钻井液智能在线监测设备等问题，开展钻井液性实时自动监测、数据分析与共享关键技术研究，形成钻井液性能智能在线监测设备及系统。

考核指标**：**实现自动装卸生产或实验原料、自动收集实验样本及数据，并建立实验数据库；实现自动诊断及故障通报；实现手机、PC端的远程监视、修改参数、紧急操控、权限控制；实现实验原料、废液产量、能耗比等数据的可视化分析。申请发明专利5项以上、软件著作权2项以上，形成技术标准1项以上。

**54.智能耐高温全旋转导向钻头及配套井眼控制技术**

研究内容：开展耐高温全旋转式导向钻头导向机理、耐高温全旋转式导向钻头破岩机理、耐高温全旋转式导向钻头井眼控制机理研究，提出耐高温全旋转导向钻头井眼轨迹控制方法，在耐高温全旋转式导向钻头加工及实验、耐高温全旋转式导向钻头设计及加工的基础上，形成智能耐高温全旋转导向钻头及配套装备。

考核指标：研发抗温不小于200°的耐高温全旋转纯机械式导向钻头；形成耐高温全旋转纯机械式导向钻头导向能力评价方法；建立耐高温全旋转导向钻头井眼轨迹控制方法。申请发明专利2项以上、软件著作权2项以上，形成技术标准1项以上。

**55.面向智能制造的三维实时检测技术及系统研究**

研究内容：面向智能制造装备三维实时高精度测量的需求，研究高精度三维快速建模方法，开展高精度三维视觉深度强化感知、识别定位、形状检测技术，研究机器人测量视点自动规划算法，完成三维在线自动化测量系统研制。

考核指标：研制快速高精度三维实时检测装备，单次形面测量精度不低于±0.02mm; 单次形面测量时间不低于30FPS；机器人测量视点重规划响应时间<0.5s;申请发明专利2项以上。

**56.新型电子材料热管理设备关键技术研究**

研究内容：针对新型电子材料热传导无法准确测试，制约新型电子材料热设计的难题，开发适合微纳米级材料热传导测试系统。开展3ω测试模型的研究和搭建，微弱信号检测技术，温度精准控制技术，硬件、机械、软件设计等关键技术研究，在集成电路、第三代半导体、显示等行业实现场景应用。

考核指标：同时实现新型电子材料纵向和横向热导率的检测；材料测试厚度≥10nm；热导率测试范围0.1W/m·K-1000W/m·K；测试精度≤5%。出具应用研究报告1份，申请发明专利3项以上。

**57.微纳结构跨尺度测量技术与仪器研究**

研究内容：针对先进制造领域微米尺度、纳米尺度、微纳米组合跨尺度表面结构精密测量需要，研究突破微纳表面结构测量的跨尺度、可溯源、高效率和稳定高精度测量技术，开发跨尺度微纳结构测量仪器，并实现应用验证。

考核指标：开发跨尺度微纳表面结构测量技术与装置、高精度拼接算法。单幅测量范围：800μm×800μm；最大拼接测量范围：25mm×25mm；垂直分辨力：1nm。申请发明专利3项以上。

**（五）新材料（17个）**

**58.超高强钢绿色制造技术集成研究**

研究内容：研究低密度超高强度钢的化学成分设计原理，研究低密度超高强度钢的相变热力学与动力学；研究保护气氛电渣重熔技术重熔自耗电极解决超高强钢的超纯净冶炼问题；研究专用环保型重熔保护渣成分设计及其高温冶金性能；研究超高强钢的压延加工技术和热处理与组织性能调控技术。

考核指标：超高强度钢屈服强度≥1000MPa、抗拉强度≥1200MPa；低密度超高强钢的密度降低10-20%。申请发明专利3项以上。

**59.低合金高强度耐热钢成分设计及工艺研究**

研究内容：研究新型低合金高强度耐热钢的成分设计与显微组织控制；研究新型低合金高强度耐热钢的冶炼工艺、管材成型工艺和热处理工艺；研究新型低合金高强度耐热钢管材的综合性能评价机制。

考核指标：屈服强度≥400MPa；抗拉强度≥510MPa；在550℃/10万小时下的持久强度≥130MPa。申请发明专利3项以上。

**60.难熔有色金属制备和功能化技术集成研究**

研究内容：研究有色金属提炼化学界面反应调控；研究以能效提升、产品增值及碳减排为核心目标的材料综合性能及过程碳排放的全生命周期评估；研究有色金属冶炼-功能化-减碳一体化集成的先进材料技术。

考核指标：掌握有色金属冶金-功能化-减碳一体化集成的熔盐电化学技术；百公斤级/批次纳米硅材制备，其锂电半电池容量≥1500mAh g-1, 循环次数≥1000，电流效率＞74%, 制备能耗低于13 kWh KgSi-1；生物质精炼制备碳化硅纳米线/碳新产品，碳化硅粒径＜10 nm，纯度大于99.9%；纳米级金属粉末粒径≤200 nm，收得率≥80%。

**61.地质聚合物制备关键技术研发与应用**

研究内容：开展含钙体系碱激发地质聚合物聚合方法和工艺研究，研究无钙体系地质聚合物聚合方法和工艺，开展地质聚合物注浆加固效果研究。

考核指标：含钙体系地质聚合物7天强度大于8MPa，28天强度大于40MPa；无钙体系地质聚合物7天强度大于5MPa，28天强度大于30MPa；地质聚合物注浆加固效果不低于P42.5型普通硅酸盐水泥。申请发明专利2项以上。

**62.装配式构件专用绿色胶凝材料研究**

研究内容：建立凝结时间和早期强度可控的水泥熟料配方和生产工艺体系；对固体废弃物进行低能耗高效处置，提升构件生产中利用固废制备的活性掺合料掺量，开发适合预制构件生产的装配式构件专用绿色胶凝材料。

考核指标：开发出构件早强专用绿色胶凝材料体系，及与胶凝材料体系适配的外加剂、浇筑、养护体系，建设1条装配式构件专用胶凝材料体系的生产示范线，并进行示范应用。申请发明专利3项以上。

**63.特种合成石英玻璃材料研究**

研究内容：开展超低膨胀特种石英玻璃材料的制造关键制备工艺与装备研究，评估超低膨胀石英玻璃的热膨胀系数均匀性；研制出在下一代半导体光刻设备用光学元件、天文望远镜反射镜、激光陀螺仪谐振腔体等高新技术领域急需的超低膨胀特种石英玻璃材料。

考核指标：热膨胀系数为0±80 ppb/℃（温度5℃-35℃）；石英玻璃样品尺寸不小于φ500×20mm；建成生产示范线1条。申请发明专利2项以上。

**64.石墨烯水性防腐涂料性能优化技术研究**

研究内容：考察不同结构和物化性质的石墨烯材料对不同组分水性涂料防护性能的影响，深入探索其作用机理；考察石墨烯用量对涂层微观结构、粘度、附着力以及防护性能的影响；解决石墨烯在水性涂料中的分散性和相容性技术难题；开发出性能优于同类油性防腐涂料的石墨烯水性防腐涂料配方，并实现示范应用。

考核指标：附着力性能≤1级；耐酸性：（5%H2SO4）168小时无异常；耐候性：500小时无异常；耐中性盐雾性：480小时无异常。申请发明专利2项以上。

**65.高温耐腐蚀功能防护材料关键材料制备**

研究内容：面向建筑外墙、飞机、船舶与海洋工程、风电装机等表面防护材料需求，开发新型水性、高固含量或无溶剂型环保涂料以及高性能涂层技术；开展关键材料、涂料制备、涂层设计等技术攻关，研究涂料组成与其性能之间的关系，开发出满足市场需求的环境友好型涂料。

考核指标：突破涂料制备及VOC控制关键技术，要求TVOC含量≤80 mg/m3，性能指标达到国际先进水平；产生2项以上具有自主发明专利的关键材料及其工艺技术，并在相关领域进行工程示范应用。

**66.应用于5G通信领域的低介电LDS材料研究**

研究内容：针对5G通讯领域对LDS材料的性能要求，研究低介电常数LCP、PPS、PPO等树脂的改性方法，表征改性树脂的机械性能、耐温性和介电性能等，建立结构与性能关系，开发系列可靠性好，能满足5G基站天线振子、5G智能手机等需求的LDS树脂材料。

考核指标：热变形温度≥120℃，-40°C下简支梁缺口冲击强度≥20KJ/m2，相对介电常数≤3.1，损耗因子≤0.005；形成LDS树脂生产工艺包、产品技术规范2套以上。申请发明专利4项以上。

**67.隔热储热保温功能一体化陶瓷基材料技术研发**

研究内容：研究陶瓷基相变储热复合建筑材料的设计与制备、性能表征与优化，陶瓷基相变储热复合建筑材料在建筑热环境中的应用与调控机制研究。

考核指标：高储热密度相变材料的相变温度15-25 ℃，储能密度大于150 J/cm3；复合建筑材料热导率0.02-0.1 W/mK，容重800-1500 kg/m3，强度≥5MPa，制品满足国家规范要求和环保保准，并形成工程示范。申请发明专利4项以上。

**68.具有高效防护性能的超细纤维材料研究**

研究内容：研究在线反应共聚制备杀菌抗病毒或亲水性功能聚烯烃树脂关键技术，功能性聚烯烃超细纤维制造技术，具有高效过滤阻隔、杀菌抗病毒功能，以及舒适性的超细纤维复合非织造防护材料的结构设计、性能表征及应用。

考核指标：对0.3μm的NaCl颗粒过滤效果≥95%；对金葡球菌气溶胶的过滤效率≥95%；杀菌率＞99%，抗病毒性＞99%；超细纤维复合防护材料的透气率和单向导湿性能优于现有防护服类产品。申请发明专利3项以上。

**69.航空航天用纤维材料的设计制备与应用开发**

研究内容：研究极端太空环境下高性能芳香族聚酰(亚)胺纤维力学和功能失效的机理，提高高性能芳香族聚酰(亚)胺纤维的构建与抗极端太空环境性能，提高高性能芳香族聚酰(亚)胺纱线和织物结构的调控和抗极端太空环境性能，开展抗极端太空环境高性能芳香族聚酰(亚)胺纤维及其织物的量产技术及装备研发。

考核指标：168h太空强紫外线辐照后，力学强度保持率≥90%；72h太空原子氧轰击后，材料表面刻蚀率下降95%以上；经100次-150-180℃循环，材料力学保持率≥98%，功能性保持率≥90%。申请发明专利10项以上。

**70.芳纶纤维及其制品关键技术研究**

研究内容：设计芳纶纱线及织物的组织结构，开发芳纶纤维的纺纱及织造方法与设备，建立其结构与机械性能的关系，研究不同结构芳纶纱线和织物的界面性能，形成生产示范线。

考核指标：单线断裂强力变异系数CV（%）≤9，百米重量偏差（%）±2.5，百米重量变异系数CV（%）≤2.2，捻度变异系数CV（%）≤6.0；芳纶织物防护性能指标：φ10球型弹（材质304不锈钢、重量4.15g），弹速880-920m/s侵砌芳纶复合装甲板的吸能≧54.0J/㎏.㎡。申请发明专利3项以上。

**71.新型低成本储能型钾离子电池关键材料研发**

研究内容：研究分级介孔纳米线钾离子电池正极材料的表界面调控及原位作用机制；研制具有高结构稳定性、大离子扩散通道的电极材料；开展分级介孔纳米线正极材料微结构演变规律研究；开展钾离子电池电芯设计、制备等研究，降低单体电池材料成本，发展低成本电芯单体制备工艺和技术，组装高性能钾离子单体电池。

考核指标：获得2-3种高比能钾离子电池关键正极材料，开发高性能钾离子单体电池，能量密度≥120Wh/kg，循环寿命≥1000次，成本≤0.3元/Wh。申请发明专利10项以上。

**72.多孔介质燃烧器长寿命与强化辐射协同优化研究**

研究内容：开展多孔介质燃烧器用网状多孔介质材料长寿化技术、多孔介质燃烧器在服役环境下的强化辐射技术研究。并在武钢硅钢热处理炉、东风汽车轮毂加热炉、有色金属熔化炉等得到应用验证。

考核指标：网状多孔介质的气孔率≥80%，常温耐压强度≥1.0MPa；开发的多孔介质燃烧器将重点集中在有色和汽车行业推广应用，燃烧器使用温度≥600℃，介质材料辐射率（800℃）≥0.89，稳定服役时间≥6000小时；CO和NOx排放量分别低于100mg/m3和50mg/m3；相比传统自由火焰燃烧器节约燃料≥10%。申报发明专利10项以上。

**73.第三代半导体光电材料及器件封装技术开发**

研究内容：针对高温高频大功率电子器件的迫切需求，发展基于第三代宽禁带半导体的新型光电材料，开发先进深紫外光电探测器件、功率电子器件制备及其封装技术，研发陶瓷基板、柔性透明PI基板技术，并实现技术转化与应用。

考核指标：发展出带隙大于4.5eV、适合日盲波段的超宽禁带半导体材料和大功率电子器件，开发出灵敏快速日盲紫外探测技术，研发出高精度高可靠性陶瓷基板、高透明耐高温PI基板等的先进光电器件、功率器件封装技术。

**74.高端闪存芯片用高选择性蚀刻液关键技术研发**

研究内容：研究电子级产品与添加剂之间的协同调控作用，实现蚀刻选择性控制，形成满足128层及以上3D NAND芯片制造专用高选择性蚀刻液，包括高选择性金属钨去除液和高选择比磷酸蚀刻液产品，并实现工程应用。

考核指标：开发电子级产品与添加剂之间的协同调控关键技术，实现蚀刻选择性控制，形成满足128层3D NAND芯片制造专用高选择性蚀刻液。

四、绩效目标

通过本领域项目实施，预期可突破关键制造工艺及共性技术74项、研发的新产品50项，申请或授权专利100项以上，发明专利占比超90%，解决的“卡脖子”问题50个，项目完成后三年内带动“光芯屏端网”等相关产业高质量发展。

农业农村领域重点研发计划项目申报指南

一、总体目标

2021年农业农村领域重点研发计划以提升产业核心竞争力、助力农业产业强省建设为目标，突出关键技术、共性技术、公益技术的原始创新和集成创新，结合产业和企业技术需求，在动植物新品种培育、农业绿色优质高效生产、农业面源污染和土壤污染治理、动物疫病和农作物病虫害绿色防控、农产品加工与储运、农产品质量安全、智慧农业与智能装备等主要方向安排30个指南。

二、申报要求

1.财政资金与企业配套资金要全部用于新产品、新技术、新工艺的研究与开发，不能用于低水平重复、单纯扩大规模或基本建设。

2.牵头单位为高校的，须与省内企业联合申报。

三、具体内容

**1、绿色高效红莲型杂交水稻新品种选育**

研究内容：选育和推广少施、甚至不施农药的绿色高效红莲型杂交水稻新品种；培育稻米直链淀粉含量在13%～18%的红莲型杂交水稻品种；研究红莲型杂交水稻在产量高、穗子大、氮肥高效，在传统大肥大水的管理条件下，抗倒伏新技术。

考核指标：创制抗褐飞虱、抗稻瘟病的红莲型优良亲本2-3个；培育高产、优质、多抗、抗倒伏的绿色高效红莲型杂交水稻新品种1-2个，通过国家或省级审定；红莲型绿色高效杂交水稻品种示范推广面积50万亩以上；获得植物新品种权3-5项；申请或授权发明专利 1-2 项。

**2、优质抗逆菜薹类蔬菜重要品质基因挖掘与新品种选育**

研究内容：研究红菜薹、白菜薹、油菜薹三类蔬菜品质形成和演化的基因组学基础，通过多组学关联分析，弄清“洪山菜薹”等地方特色品种高品质成因；建立特异性状评价标准体系，进行菜薹感官评定和理化指标测定，发掘口感好、营养高的特色优异种质资源；在鉴定评价及创制优异资源的基础上，选育优质多抗菜薹新品种,并进行示范推广。

考核指标：组装和注释红菜薹、白菜薹、油菜薹等三类蔬菜的基因组，解析菜薹类蔬菜形成和演化的规律；研发品质和抗性鉴定关键技术2项以上；选育适合湖北省栽培的菜薹类蔬菜品种3个以上，育成的新品种比原主栽品种抗根肿病等新型流行病害，具有抗逆（耐热等）、品质优；制定技术规范1项以上；新品种及技术示范推广10万亩以上；申报或获得植物新品种权3项以上，申请或授权发明专利2项以上。

**3、湖北地方特色蔬菜品种的优异性状发掘与应用**

研究内容：研究藜蒿、利川莼菜、黄州萝卜、扇子白、七叶红、大股子等蔬菜的提纯复壮技术；研究开发基于分子标记的地方特色蔬菜品种纯度鉴定技术；利用生理生化及现代分子技术，开展地方优异品种的风味品质和营养品质的鉴定评价；在特色蔬菜品种原产地建立核心示范基地。

考核指标：研制湖北省名优特殊蔬菜提纯复壮技术，提纯复壮特色蔬菜品种6个；建立基于分子标记的特色蔬菜品种纯度鉴定技术3-4项；形成特色蔬菜品质性状分析技术报告4个；在品种原产地建立示范区1000亩；示范区内新品种产量提高10%左右，纯度达到90%以上。

**4、特色莲藕种质资源创新与加工利用**

研究内容：野生莲藕种质资源高效评价体系构建；传统地方莲藕品种纯度分子鉴定和提纯复壮；莲藕传统食品加工技艺挖掘、传承和创新；传统莲藕食品藕粉质量和安全提升关键技术研发。

考核指标：选育地方莲藕来源的新品种2-3个，创制新品系 3 个，新品种（系）的优质丰产高效性能优异，与现有种植品种相比，主要风味物质、蛋白质、荷叶碱、槲皮素含量提高10%以上；建立加工导向的莲藕新品种选育技术体系1套；形成优质新产品加工技术、检验技术2-3项；研发加工新产品3-5个。建立1-2个地方特色品种的原种繁育基地，形成2000亩的核心示范区，2万亩的辐射区；核心示范区经济效益提高20%。

**5、花生高油酸分子育种技术及新品种培育**

研究内容：建立基于优良亲本选配结合高油酸、抗青枯病、高蔗糖、高油等性状的分子标记和品质检测、抗性鉴定技术；快速培育适合我省大别山区和鄂北岗地种植的抗青枯病、高产、高油、高蛋白的花生高油酸食用型和油用型专用新品种；建立新品种配套栽培技术，加速高油酸专用型品种推广应用。

考核指标：发掘花生高油、高蔗糖、高蛋白、抗青枯病主效QTL和分子标记8-10个；建立主要品质指标近红外检测模型3-4个；创制兼具多种抗性、高产、优质的高油酸突破性育种材料10-15份；育成适合我省花生主产区种植的高油酸新品种3-4个；示范推广高油酸花生新品种20万亩以上。

**6、鄂通两头乌猪新品种培育与商品化配套关键技术研发**

研究内容：研发针对通城猪两头乌毛色、抗蓝耳病和优良肉质特点进行抗病优质猪新品种培育的分子育种关键技术；建立抗病优质猪新品种繁育体系；研发杂交配套生产关键技术。

考核指标：新品种具有通城猪两头乌毛色特点，对蓝耳病具有抗病性同时一般抗病力强；保持地方猪优良肉质风味特色且生长速度和瘦肉率提高，生长速度为100kg日龄210天以下或测定期日增重700g以上，瘦肉率50%左右，肌内脂肪含量2.6%以上; 母性好，发情明显，乳头数7对以上，平均产仔数12头；在进行商品猪生产中根据市场需求可与不同品种配套杂交生产黑毛色或白毛色商品猪，商品猪生长速度100kg体重日龄180天左右，瘦肉率56%以上，肉质优良特性与新品种相近。

**7、湖北特色地方羊品种资源创新与高繁肉羊新品种培育**

研究内容：利用现代生物组学技术发掘并利用麻城黑山羊、波尔山羊等特异种质、优异基因；开发基于BLUP方法的全基因组选择育种新技术；利用导入杂交、定向选育以及分子育种技术开展高繁肉羊的种质创新。

考核指标：筛选获得调控山羊重要经济性状的关键基因3-5个，有育种价值的分子标记2-3个，建立分子育种新技术1套；选育群体成年公羊体重65kg，母羊60kg，育肥日增重180g，屠宰率49%以上；母羊繁殖率比本品种提高15%。

**8、花斑副沙鳅驯养与规模化繁育技术研发**

研究内容：研发花斑副沙鳅高效驯化和亲鱼培育技术；研发亲鱼人工催产和受精卵高效孵化技术；研发苗种集约化培育及饵料高效利用技术，构建规模化苗种培育技术体系；研发成鱼养殖技术模式。

考核指标：突破花斑副沙鳅驯养和人工繁育技术2-3项，构建成鱼健康养殖关键技术一套；申请或授权发明专利2项；建立长江特色鱼类（花斑副沙鳅）驯养、人工繁育和苗种培育场1个，为长江特色鱼类人工养殖提供苗种基础与技术支撑。

**9、长江中游山地丘陵区生姜-林果套作共生增效栽培模式与高值化应用**

研究内容：研究生姜-林果套作根际共生互作机理，探索生姜-林果互作效应；研发生姜-林果套作共生栽培关键技术；开发生姜高值化功能性系列大健康产品，建立拥有知识产权的精深加工技术；生姜-林果共生标准化种植模式与高值加工技术示范。

考核指标：探明生姜-林果套作土壤根际共生的生物量碳、微生物等变化规律；构建生姜-林果共生关键技术与增效栽培模式1项；研发生姜大健康产品精深加工技术3项，开发产品3个；制定技术规程3项，申请或授权发明专利3项，建立生姜-林果核心示范区1000亩，推广应用10万亩。

**10、优质多抗西甜瓜新品种选育与轻简栽培技术研究及示范**

研究内容：建立西瓜甜瓜感官品质评价标准；利用基因编辑技术创制白粉病或者除草剂抗性改良的西甜瓜新种质资源；建立完善西瓜四倍体诱变技术体系，开展EMS诱导甜瓜突变体技术研究；创制西瓜甜瓜果实糖分含量高、西瓜果皮耐裂、肉色鲜艳、分枝较少、甜瓜肉质酥脆、抗白粉病、蔓枯病等优质多抗组合；开展配套工厂化穴盘嫁接育苗技术研究；示范推广有关栽培技术规程，实现西甜瓜优质高效生产。

考核指标：选育果皮耐裂、果肉大红、单瓜重2-8千克的中小果型西瓜品种（组合）和肉质酥脆、中抗或高抗白粉病或蔓枯病的甜瓜品种（组合）1-2个;筛选优良砧木品种1-2个，研究并建立高效栽培模式1-2项，优化自动嫁接机、种苗移栽机的使用;建立优质新品种与轻简新技术核心示范基地2-3个，推广面积10万亩左右，开展技术培训与交流8-10次，培训专业技术人员200余人次。

**11、赤壁青砖茶原料快速渥堆发酵技术研究与应用**

研究内容：选用不同品种、等级的改制茶，通过在相应的温度、湿度的条件下培养微生物菌剂，采用微生物菌剂进行生物发酵，缩短生产周期，提高产能；通过大堆发酵与小堆发酵两种对比，研究出适宜小堆发酵的技术数据，降低渥堆发酵的翻堆难度，提高发酵环节清洁化程度，广泛应用于中小初制加工。

考核指标：缩短发酵时间，在快速渥堆发酵过程中，将渥堆发酵时间控制在9天内；降低生产成本，通过技术应用，让生产成本节约15%；提高生产产能，生产产能提高15%。

**12、优质晚熟柑橘保鲜关键技术研发与集成应用**

研究内容：创新适合湖北晚熟柑橘保鲜生产的清洗消毒、防腐保鲜和废弃物无害化处理的技术和产品，对接冷链贮运和电商销售等新业态对晚熟脐橙绿色保鲜的技术需求，兼顾减损增效和生态保护，补齐湖北晚熟柑橘产业短板。

考核指标：阐明湖北晚熟柑橘采后品质变化规律及减损增效的关键技术需求；建立库区主要品种特异性的绿色保鲜技术2-3项；申请或授权发明专利3-5项；示范点果实采后减损5-10个百分点；培训专业人员800-1000人次。

**13、湖北低海拔地区猕猴桃适宜品种筛选及配套优质高效栽培技术研究与示范**

研究内容：开展种质资源筛选与评价，选择适宜低海拔地区的品种；集成创新养分需求规律与科学施肥、果园病虫害绿色防控技术；结合生理学、光谱学和分子生物学等技术研究关键栽培因子对果实采后软化的影响机制，阐明低温和乙烯调控果肉软化机制，为提高果实产量和品质提供技术和理论支撑。采取产学研合作模式在我省农村地区建立示范基地，示范推广猕猴桃优质高效栽培技术。

考核指标：收集猕猴桃种质资源40～50份、筛选主栽品种5～6个，创制新品系2～3个；建立嫁接苗和脱毒苗技术体系1～2个、构建绿色高效栽培技术体系1～2个；制定技术规程1～2项；申请或授权发明专利1～2项；建立引种示范基地1个；建立高效栽培示范基地2～3个，繁育容器苗20万株、组培脱毒苗30万株。

**14、优质多抗草莓新品种培育及绿色智能化生产**

研究内容：开展种质资源收集与精细评价，选育优质多抗新品种；系统构建草莓病毒快速和标准化检测及新病毒监测的技术体系；创建无病毒种质室内保存技术及种苗规模化繁育模式，结合高标准苗木繁育技术和新型精准栽培技术，突破制约工厂化育苗的技术瓶颈。研发适合人工智能自动化管理的种植模式，实现农机与农艺的融合；建立环境及植物生长状态大数据监测系统；创建作物生长专家知识库，实现环境精细调控及肥水管理措施的智能决策。

考核指标：创制优异种质10-20份，开发重要性状分子标记5个，选育草莓新品种1个；研发智能控制系统1套；建立健康种苗繁育技术体系1套，支撑草莓无毒生产苗繁育规模1000万株；申请或授权发明专利2-3项。

**15、基于猪肠道健康营养调控技术创新与应用**

研究内容：开展猪肠道健康不良诱因分析及机制解析，建立猪肠道健康评价体系；开展肠道损伤的营养修复研究、肠道屏障和吸收功能营养调控研究，建立肠道功能多靶标调控技术；开展降解饲料中真菌毒素的新型微生物制剂创制与应用；创制猪肠道健康调控新产品，实现技术集成与示范。

考核指标：研发猪肠道健康评价方法和营养调控关键技术各3项以上；开发可增进猪肠道健康的饲料添加剂新产品5种以上；建成天然植物活性成分类新产品生产线1条，制定产品标准5个以上和应用技术方案5套以上。

**16、低碳低氮高效生猪养殖关键技术研发**

研究内容：开发和利用新型蛋白质饲料资源；研发低蛋白或无豆粕低蛋白质多元化饲料技术；研发生猪肠道功能与碳氮排放量关系；研发绿色低碳低氮减排高效生猪养殖关键技术；评价猪粪尿中的碳源、氮源物质对其中微生物发酵的影响及其在温室气体形成中的作用，筛选并鉴定废弃物中产温室气体主要贡献菌，并研发系列猪废弃物发酵调控剂。

考核指标：开发替代豆粕新型蛋白质饲料资源1种以上；提出低蛋白多元化日粮配制技术1-2项，蛋白质和磷利用率提高 2%以上；提出肠道代谢平衡营养技术、温室气体减排技术1-2项，温室气体排放量减少 2%以上；研发绿色低碳低氮减排技术1～2项；申请或授权发明专利1～2项。

**17、RNAi纳米农药创制**

研究内容：构建高效dsRNA制备体系；研制具有高效传递与保护dsRNA双重效应的纳米材料；研究纳米材料介导的dsRNA在植物体内的传导机制；评价RNAi纳米农药对重要农业害虫的毒理学效应；创制靶向抗药性基因的RNAi纳米农药，实现害虫抗药性精准高效治理。

考核指标：建立基于基因组学、生物信息学以及化学生物学技术的RNAi纳米农药创制的创新研究体系；研制1-2个靶向重要农业害虫抗药性基因的高效RNAi纳米农药品种，田间防治效果超过80%；申请或授权发明专利2-3项。

**18、潜育化稻田改良关键技术研究与应用**

研究内容：开展潜育化稻田智能排水降渍、还原性有毒物质消减以及稻虾模式下次生潜育化风险阻控等关键技术研究，研发新型氧化剂、多功能改良剂等新型土壤调理产品，集成智能排水、深沟抬田、增氧降毒、增磷补微等技术，构建适合湖北省潜育化稻田综合改良及利用技术模式，并进行示范应用。

考核指标：提出潜育化稻田地力提升技术2项以上，研发土壤改良新产品2项以上，集成区域产能提升技术模式2-3套；建立千亩示范基地2-3个，辐射面积200 万亩以上；粮食增产1亿公斤以上。

**19、规模化猪场重大疫病综合防控及无疫小区示范**

研究内容：针对非洲猪瘟等重大猪病开展流行病学调查，掌握病原流行和变异情况，建立诊断技术与方法，集成生物安全综合防控方案，开展重大猪病无疫小区建设，建立净化示范场或无疫小区，进行示范推广。

考核指标：了解湖北地区非洲猪瘟等重大猪病病原流行和变异情况；集成重大猪病诊断技术与防控方案；建立非洲猪瘟等重大疫病无疫小区或净化示范区1-2个；制定猪场生物安全评估或疫病防控地方标准1-2项。

**20、草地贪夜蛾绿色防控技术研究与应用**

研究内容：筛选对草地贪夜蛾高毒力的细菌资源；解析高毒力细菌菌株的高毒力分子基础；研发对草地贪夜蛾高毒力细菌菌株的低成本绿色发酵生产工艺和高含量原药制备工艺；研制适合新型施药机械的高毒力细菌杀虫剂制剂；建立对草地贪夜蛾高毒力细菌杀虫剂产品的应用技术，开展新产品的田间试验示范。

考核指标：获得对草地贪夜蛾高毒力的细菌菌株3株以上；建立绿色发酵及后处理生产工艺2套，生产成本较现有水平降低10%以上；制备的细菌杀虫剂原药效价达到60000IU/mg以上；创制新型细菌杀虫剂新制剂3个，田间防效达到80%以上；开发基于新开发细菌杀虫剂的草地贪夜蛾防控技术1套；建立新产品示范基地3-5个，核心示范区减少化学杀虫剂使用40%以上；1-2个新开发的细菌杀虫剂产品进入农药登记程序。

**21、澳洲小蓝虾Cherax destructor规模化繁育技术研发与应用**

研究内容：重点研究小蓝虾在本地的繁殖生态学特征，探讨重要环境因子对其性腺发育、交配产卵和抱卵孵化的影响；研发小蓝虾亲本专业化培育、成熟亲本快速判别、集约化生态繁殖、苗种高效培育等关键技术，建立小蓝虾苗种规模化繁育技术体系，研制繁育相关的技术标准，并进行产业化应用。

考核指标：建立小蓝虾亲本培育和苗种规模化繁育技术2套，制定相关技术标准2项；申请或授权发明专利1-2项；建立全国首个小蓝虾苗种规模化繁育基地1个（面积300亩），各类繁育设施面积3000平方米，培育亲本或后备亲本0.5万公斤以上，生产小蓝虾苗种1000万尾以上。

**22、工业发酵产品关键指标在线检测技术装置研发**

研究内容：研究以石油多碳组分为原料热裂解制备石墨烯电化学电极探头，突破电化学检测行业电极探头高抗氧化的关键瓶颈技术；研究一种已知等级酿造产品的二维电化学反应信号的电化学伏安结合阻抗谱扫描方式关键技术；研究一种酿造产品品质级别标准识别图谱的建立关键技术。

考核指标：研发自动快速定级关键技术方法；研发一种酿造产品快速自动定级样机1台，并完成工业化验证；为酿造行业产品品质快速评定级别提供示范；制定一种酿造产品品质快速自动定级工艺标准。

**23、风味物质与功能融合的酿造调味品现代制造关键技术及产品开发**

研究内容：基于特征风味和功能成分的源生和代谢，揭示微生物群落、代谢物变化规律及关联机制；基于组分差异、配方构建，开发特征生香物和功能代谢物互补靶向调控技术；基于多菌种耦合代谢增效机制和演变互作规律，开发低盐降胺增鲜的耦合酿造新技术；基于关键代谢通路的微生物定向筛选技术，创制强化传统醋酸发酵和酱制品发酵的增效复合菌剂；定位特征风味优于传统酿造的健康新产品，开发传统调味品功能因子富载技术。

考核指标：建立产生传统酿造特征风味的200株微生物资源库和 300种挥发性风味代谢物组库；开发并转化2种及以上强效复合菌剂、5种及以上酿造新产品、调控新技术和酿造新工艺；有效解决陈酿食醋二次蛋白沉淀问题，实现酱品总生物胺降低60%以上，生产周期缩短20%，优品率高于传统工艺7%-10%；申请或授权发明专利10项以上，产品标准10个以上。

**24、基于长江中游地域酿酒微生物生态的创新白酒工艺生产技术研究与应用**

研究内容：长江中游地域酿酒微生物生态环境独特，基于微生物种群，分离鉴定功能菌群落；采用代谢流分析技术，阐释酒体风味成分形成机理；构建长江中游地区典型白酒特征指纹谱。

考核指标：基于微生物组新技术开发创新工艺和系列新产品，科学研究其酿造机理，提高产业内生动力和创新能力，促进湖北省白酒行业技术水平发展，申请或授权发明专利2项以上，制定标准1个。

**25、基于多组学的桂花功能性产品开发及生产工艺研究**

研究内容：利用多组学技术开展品种资源评价，筛选出适合深加工用的优质品种；建设桂花资源多组学公共数据库平台，对桂花的全株功能成分分析，开展桂花食用、药用及日用芳香功效及价值评价；围绕产业需求，针对不同深加工用途品种研发配套栽培技术并示范推广；基于全低温条件下桂花鲜花预处理、功能成分提取工艺及配套设备开发；围绕桂花功能成分开发高附加值的桂花产品2-3项并实现产业化。

考核指标：建成桂花种质资源多组学公共数据库平台1个；根据不同加工用途，筛选优质桂花品种3-5个，制定配套栽培技术标准，建立不同用途的桂花核心品种高效栽培示范区100亩以上；开发全低温桂花鲜花预处理技术以及设备一套并推广应用；开发桂花精油、桂花护肤品及药用保健品等高附加值桂花产品2-3个；新建或升级改造企业生产加工示范线3条以上；制定产品地方标准及企业标准3个以上，申请或授权发明专利10项以上。

**26、高蛋白桑树草本化栽培及桑叶肽产品研发关键技术研究与示范**

研究内容：收集筛选高蛋白含量桑树种质资源，进行精细评价，并从栽培密度、肥水管理、机械化收割、收获桑枝条长等方面研发提高蛋白质含量的配套桑树草本化栽培技术；研究桑叶加工采收破碎技术对蛋白含量提取的影响，并从酶解条件、水解度、分离方式、干燥方式等加工工艺方面，研究活性成分的高效保留提取技术及其与桑叶肽降血糖功效之间的关系。

考核指标：筛选高蛋白桑树品种2-3个，蛋白含量高于27%；制定桑树草本化栽培技术规程1项；鲜料中桑叶肽的提取率达到8%以上；1mg/ml桑叶肽的α糖苷酶的抑制率达到60%以上；建设年产5000吨的生产线并投产。申请或授权发明专利2-3项，开发新产品2-3个。

**27、微藻有机硒产品开发及应用示范**

研究内容：开发利用富硒藻粉生产硒蛋白粉和硒多肽技术、利用微藻植物富硒营养液生产富硒茶和富硒稻米技术、利用微藻富硒动物营养液生产富硒猪肉和富硒牛奶等技术；探究高表达硒甲基硒代半胱氨酸微藻体系的方法。并对硒矿培养微藻技术、微藻高效转化无机硒成有机硒技术、硒肽和有机硒营养液生产技术等进行集成应用。

考核指标：研发标准化生产关键技术3项以上；微藻有机硒转化效率达到90%以上；开发富硒蛋白和多肽等产品3-4个，制定企业技术规范6项以上，申请或授权发明专利5项以上。

**28、区域特色食用菌及其健康制品质量安全保障技术研究与示范**

研究内容：研究建立香菇、球盖菇等食用菌栽培及生产废料循环利用中重金属、农药、抗生素等污染物的本底污染值及其来源与迁移转化规律；研究山区特殊自然环境下食用菌的病害发生规律与控制技术规范；研究建立有机食用菌栽培过程品质安全控制技术，建立香菇健康制品特殊品质形成与原料质量安全关键指标的相关性；突破食用菌健康产品微营养重组关键技术，并针对香菇、球盖菇等主导食用菌生产加工建立示范基地及生产线

考核指标：建立食用菌生产及循环利用中本底污染控制技术体系、有机香菇种植投入品使用及病害控制技术体系等 2套以上，制定相关技术规程和标准2个以上，建立食用菌健康产品安全生产加工示范生产线1条。有机示范栽培100 万袋以上，在区域内进行从源头到餐桌的食用菌安全全程控制研究示范，形成全程控制相关规范。

**29、智能化精量播种与施肥技术研究与应用**

研究内容：研发结合雷达测速控制系统和排种器的精量排种系统；研发实时监测排种状态和反馈排种性能的漏播检测与实时补种技术；研发利用北斗定位系统的农田养分信息快速获取技术；研发应用雷达测速控制系统的变量施肥技术；研发利用北斗定位系统的自动导航技术；研发基于不同环境因素大数据库的远程农机智能操作系统技术。

考核指标：研发基于环境感知的智能化播种关键技术3项以上，变量施肥关键技术2项以上。突破性地提高智能农机装备技术水平，形成基于不同环境因素下农机自动导航及远程操作技术体系；采用该技术后节约用种量10%以上; 减少施肥量15%以上，增产增收10%以上。申请或授权发明专利5项以上，制定技术规范2项以上，产品标准3个以上。

**30、丘陵山地果园智能化生产关键技术装备研发与应用**

研究内容：研发智能化新型运输机；针对丘陵山地果园复杂非结构化地形，创制基于自主学习的果园智能化通用作业平台；研发具有坡地靶标识别定位与喷雾角度实时调节的地面精准对靶仿形施药装备；研发可适应不同树形修剪要求的多段可变幅自动化剪枝装备；丘陵山地智慧果园智能化生产关键技术装备集成与示范。

考核指标：研发新型果园运输机、通用作业平台、施药装备、修剪装备等4套以上；建立智能化生产技术装备集成与示范基地2个；果园管理的综合劳动投入减少50%以上，果园生产管理成本降低20%以上；申请或授权发明专利3项以上；编制地方标准及技术规程2套以上。

四、绩效目标

重点突破动植物新品种、农业生产、加工、面源污染治理、农产品质量安全、智慧农业等核心关键技术，培育重大新品种并推广应用，形成农业绿色优质高效生产、加工技术体系，保障我省农业生产安全与质量安全。选育主要粮食新品种2个，油料新品种2个，果蔬新品种5个，创制各类种质资源60份，形成新栽培技术或模式8个，研制农业绿色防控农药或微生物菌剂3个，形成粮油果蔬加工新产品及新装备10个（套），建立标准化生产线4条，申请或授权专利18项，制定各类技术规程、标准或体系8个，建立核心示范面积5000亩，辐射带动面积100万亩。

进一步提升湖北养殖业科技创新水平，强化畜禽原始创新实力，巩固全国第一淡水水产大省地位，提高养殖业科技创新效率。培育畜禽水产养殖新品种2个，挖掘优质种质资源5个，开发高效育种技术3个、绿色低碳低氮综合养殖技术7个，研制新型微生物菌剂5个，形成技术规范或标准、生产模式8项，申请或授权发明专利5项，建立示范基地3个，示范推广特色水产苗种1000万尾。

社会发展领域重点研发计划项目申报指南

一、总体目标

生物医药领域拟在化学药、生物药、中药、基因诊疗、医疗器械、智能诊疗系统等方向，围绕关键技术研发、平台建设、体系构建和成果转化等环节组织实施一批项目，申请获批一批专利、标准，建设若干数据库和转化平台，培养一批生物医药领域人才，为我省生物医药领域发展提供强有力的科技支撑。

人口健康领域拟围绕心脑血管疾病、恶性肿瘤、老年疾病、耳鼻疾病、眼部疾病等方向，针对疾病诊疗各阶段组织实施一批项目，筛选出若干靶点、药物，研发完成一批诊疗关键技术，形成若干诊疗规范、专家共识，建立一批诊疗平台、数据库和样本库，有力提升我省临床诊疗水平。

资源环境领域拟在工农业废弃物资源化、废水净化、工业固废资源化、农业碳排放以及矿产资源高效利用等方向，围绕关键技术研发、平台建设、体系构建和成果转化等环节组织实施一批项目， 申请获批一批专利、标准和规范，建设若干技术示范，培养一批资源环境领域人才，为我省资源环境领域发展提供强有力的科技支撑。

公共安全领域拟围绕交通安全、施工安全、市政安全、食品安全、危化品安全等方向，针对公共安全领域关键技术研发、平台建设实施一批项目，开发出技术与平台，研发完成一批安全识别与预警技术，研发若干实用技术、申请获批一批专利、标准和规范，建立一批智能化平台、示范工程，有力提升我省公共安全领域识别、预警及处理处置水平。

二、申报要求

1.符合2021年度省重点研发计划项目申报要求。

2.鼓励可持续发展实验区申报，同等条件下优先支持。

三、具体方向和任务

生物医药领域在药物、智能诊疗系统、基因诊疗、医疗器械等方向部署19个具体任务，人口健康领域在心脑血管疾病、恶性肿瘤、老年疾病、耳鼻疾病、眼部疾病等方向部署18个具体任务，资源环境领域在工农业废弃物资源化、废水净化、工业固废资源化等方向部署14个具体任务，公共安全领域在交通安全、施工安全、市政安全等方向部署5个具体任务。

**（一）药物领域**

**1.创新药研发生物活性和毒性筛选关键技术研究**

研究内容：突破创新药物新靶点发现和验证关键技术，开展高效的靶点验证以及药物筛选方法开发工作；建立药物酶学药效评价-细胞药效评价的早期评价模型。

考核指标：建立更接近人体疾病发病机理并能精确反映药物疗效的新型药效学动物模型5-10个；建立基于酶学及细胞等的药效评价模型5-10个。

**2.古代经典名方“二冬汤”产品研发**

研究内容：药材的溯源，每个药材选择多个产地，通过对不同产地的同一药材研究对比，确定最合适的产地；通过现代工艺还原古方中的工艺，制作出和古方相差无几的药品；确定标准汤剂质量标准；将标准汤剂制成颗粒，形成成品；完成安全性评价。

考核指标：采用TLC建立同时鉴别二冬汤中天冬、麦冬、知母、人参4个药味的鉴别方法；建立基于UPLC-PDA的二冬汤指纹图谱和含量测定同时测定的方法,对二冬汤中知母中知母皂苷BⅡ、天冬中原薯蓣皂苷及原新薯蓣皂苷进行准确定量分析；建立天冬饮片、标准的汤剂的TLC鉴别方法、含量测定及指纹图谱方法，建立企业天冬药材的质量控制方法；建立荷叶饮片和标准的汤剂的槲皮素-3-O-β-葡萄糖醛酸苷的含量测定方法、建立荷叶中生物碱和黄酮类成分同时测定的指纹图谱分析方法；建立麦冬的TLC快速鉴别方法，区分麦冬和山麦冬，提升药典标准；完成注册申报。

**3.人脐带间充质干细胞治疗膝骨关节炎的临床研究**

研究内容：临床级UC-MSCs的标准化制备、药学研究和临床前安全性研究，建立符合药物审评规定的临床级UC-MSCs生产工艺和质量管理体系，建立智能化、可追溯管控平台,实现细胞药物产品研发、生产制备的智能化、可追溯管控，开展系统的UC-MSCs的临床前动物安全性评价； UC-MSCs治疗KOA的临床前有效性和分子机制研究，通过动物疾病模型评价UC-MSCs治疗KOA的有效性，从炎症抑制和再生损伤软骨细胞等方面明确UC-MSCs对KOA的治疗作用及机制，采用多组学等方法探索UC-MSCs有效治疗KOA的分子特征；临床级UC-MSCs治疗KOA的临床试验，分阶段开展UC-MSCs治疗KOA的临床试验，制定临床治疗标准化方案。

考核指标：建立临床治疗级人脐带间充质干细胞新药制剂的生产工艺；完成三个批次人脐带间充质干细胞质量控制检测，细胞制剂质量获得中国食品药品检定研究院复核检验报告，达到国家新药申报标准；完成人脐带间充质干细胞治疗膝骨关节炎动物疾病模型的临床前药效学、药代动力学研究，阐明干细胞治疗KOA的效果及关键分子机制，为UC-MSCs治疗膝骨关节炎的临床应用提供依据；申请并获得1项治疗膝骨关节炎人脐带间充质干细胞新药临床试验注册，确定UC-MSCs 治疗膝骨关节炎的标准化临床治疗方案。

**4.孕激素黄体酮核心中间体双降醇新工艺研发**

研究内容：以植物甾醇为原料，经过工程菌发酵，在进行提取分离获得双降醇（BA）。采用4AD 生产菌种，采用基因工程将原始菌株中生产 4AD 的基因片段敲除，然后通过紫外-LiCl 复合诱变、亚硝基胍诱变挑取单菌落进行活化和发酵，筛选后得到双降醇生产菌株；根据现有 AD 等产品含油工艺和 BA 的结构特性，研发成功一条无油的发酵小试生产工艺。

考核指标：提供相应菌种的鉴定报告；提供菌种传代的稳定性资料，包括但不限于生物学特征及目标物的质量、产量变化等；）完成以植物甾醇为原料经过微生物发酵生产BA 的中试工艺条件；申请相关发明专利3件。

**5.生物制品评价体系用高滴度/高纯度病毒粒子的制备**

研究内容：应用生物反应器和纸片微载体规模化培养各宿主细胞并扩增相应指示病毒，稳定获得较高滴度（>108 TCID50/ml）的指示病毒原液，为下游纯化奠定基础；参考慢病毒、腺病毒等GMP级别病毒浓缩纯化的方案，根据涉及病毒的特性，调整关键步骤（层析）的技术参数，开发出相应的高滴度/高纯度指示病毒制备工艺。

考核指标：应用纸片微载体和生物反应器等方法开发3-15L规模的四种指示病毒（PRV，Reo3，MuLV和MMV）培养扩增工艺，稳定获得较高滴度（>108 TCID50/ml）的指示病毒原液，为下游纯化奠定基础；参考人用GMP临床级病毒浓缩纯化方案，应用整体色谱柱层析为核心的工艺开发四种指示病毒制备工艺，获得高滴度（>109 TCID50/ml，力争达到>1010 TCID50/ml）、高纯度（去除99%以上残留DNA和95%以上残留蛋白）的指示病毒，填补国内空白。

**6.心脑血管疾病临床诊断新型标志物研究**

研究内容：针对Gal-3与GFAP两个项目全血样本的检测，采用ALP-AMPPD的发光体系实现项目的高灵敏度和良好稳定性，成熟的生物素及碱性磷酸酶标记工艺最大程度的保证抗体标记后的生物活性，特有的样本稀释液体系确保该项目全血样本检测的结果准确度。

考核指标：准确度±10%；批内重复性CV≤8%,批间重复性CV≤15；校准品均一性CV≤8%；线性R≥0.99；特异性指标胆红素≤30mg/dL, 甘油三酯≤1000mg/dL，血红蛋白≤500mg/dL的样本，测试结果的干扰偏差在±10%以内；试剂盒2-8℃效期一年，定标有效期28天。

**7.诊断用多酶复合体基因簇的再编程设计与生产工艺研究**

研究内容：利用生物信息和基因工程技术，通过对酶分子结构的改造和基因簇的构建，设计出诊断用多酶复合体，有效解决多酶诊断中酶活力变化范围大、纯度不一致、用量不一致等问题。

考核指标：突破多酶复合体分子表面结合区的设计、多酶复合体基因簇的设计和构建、多酶复合体生产工艺的研发等3项核心技术；诊断用复合酶纯度大于90%以上，活力和比活力均高于商用单体酶；研发2-3项新产品，并用于诊断试剂的生产厂家。

**8.黄姜皂素高效、无污染纯化技术研发**

研究内容：直接酸水解生产黄姜水解物和提取皂苷（心脑血管医药原料）、皂素（激素类医药原料）、淀粉（食品和工业原料）和纤维（工业原料）等；适合于逆向层析的设备定制参数。

考核指标：黄姜皂素纯度达到98%以上；溶剂无污染排放。

**（二）智能诊疗系统领域**

**9.超声影像导航激光肿瘤消融人工智能系统关键技术研究及应用**

研究内容：智能激光治疗与术后评估，光纤激光器和人工智能系统整合及人机实际场景应用，动物模型验证系统治疗效能，建立智能系统辅助肿瘤激光消融诊疗操作流程及规范；光纤激光器，针对激光肿瘤消融应用需要，通过光束整形技术控制光场分布，提高激光定位和消融精度，控制消融热效应范围，优化光学器件性能指标，提高产品稳定性和可靠性，研制出相关肿瘤消融用光纤激光器；人工智能系统，构建集多模态信息感知-双臂运动规划-协作柔顺控制为一体的智能肿瘤消融软件系统，以智能机器人操作系统CobotSys为基础，集肿瘤三维点云重建、超声影像的特征提取、多模态信息融合处理、双臂路径规划、协作运动柔顺控制等模块，实现对非结构肿瘤环境的感知与双臂协作消融行为优化决策，通过肿瘤消融临床试验，以保证系统的鲁棒性和运行的平稳安全性；生理运动补偿的智能控制策略，针对介入术中因生理运动导致肿瘤移位变形等问题，基于三维医学影像导航优化消融针运动轨迹，采用目标跟踪补偿等控制方法实现对呼吸、心跳等生理运动的实时补偿，实现消融针介入轨迹的精密跟踪。

考核指标：具备多种器官不同大小良恶性肿瘤消融治疗适用性，对于1cm以下大小肿瘤单针消融病理学/影像学完全缓解率（CPR）100%，1～3cm大小肿瘤（单针/多针）消融病理学/影像学完全缓解率（CPR）100%，大于3cm肿瘤（多针）消融病理学显著缓解率（MPR）＞80%，无消融相关严重并发症；开发激光智能肿瘤消融软件系统一套，集成两台负载协作机器人、光纤激光器、超声仪、视觉相机等硬件的医疗设备，三维重建误差小于0.1mm，三维重建效率高于0.5秒/百万点，操作精度高于0.2mm。

**10.长骨个性化3D截骨矫形术前智能规划系统与临床研究**

研究内容：基于医学影像数据的3D骨组织结构，研究病变畸形部位与临床解剖学正常形态的配准方法，自动生成差异性的病体部位；以临床骨组织正常力线和截骨范围为目标，建立个性化骨组织几何、临床构型约束条件，通过智能多目标优化算法，自动生成最优切割面、自动对齐力线和自动生成骨填充模型；依据截骨的不同方式，研究个性化手术导板自动生成方法和接骨固定板、固定螺钉的空间定位及选型方案；建立已有截骨临床数据库，采用定性和定量的方法，依据临床技术要求，进行临床单切截骨、开放性楔形截骨和封闭性楔形截骨临床有效性、安全性测试评估和生物力学评价，开展前臂、上臂、股骨、胫骨的临床应用。

考核指标：相对现有技术设计时间缩短35%以上，截骨误差小于1mm，导板和接骨固定板与骨组织配合平均误差小于1mm；临床试验50例以上；形成1-2种畸形截骨矫形精准治疗新技术和有效操作规划，并推广临床应用。

**（三）基因诊疗领域**

**11.妇儿疾病基因诊断技术研发和临床应用**

研究内容：围绕妇女健康保健、妇科肿瘤诊断需求，开发1-2项满足临床诊疗需求的基因检测技术，推动基因诊断的普及和临床适用，实现1-2项基因诊断核心原料工艺技术突破；在靶点发现、原材料筛选、参考品建立、性能评价及创新转化和伴随诊断进行技术攻关；开发妇儿疾病尤其是遗传性疾病、“两癌筛查”、生育力维持的早期筛查的基因诊断技术，确定产品质量控制参考品、标准品、产品技术要求，完成1-2个新的辅助筛查诊断产品的临床评价或临床试验。

考核指标：重点发展1-2 项基因诊断产品或新技术，选定1-2个创新靶点，储备重大战略新产品，突破1-2项基因治疗及基因诊断重大应用关键技术；打造生物技术创新平台，整合本地临床机构科研技术平台、临床研究和人才资源，引进和培养3-5名行业领军人才和创新人才，联合国内外临床机构和生物技术相关创新型企业形成产业联盟。

**12.宫颈恶性转化的分子精准筛查的关键技术研究**

研究内容：对宫颈脱落细胞的高危型HPV整合捕获测序结果进行深入分析，判读宿主细胞基因组HPV整合脆性位点，明确设定HPV整合检测的阳性基线值和危急报警值；对宫颈癌前病变及癌变进行组织学全基因组二代测序结果进行深入分析，明确高危型HPV整合后宫颈细胞表型变化，制备定制化芯片应用宫颈脱落细胞扩大验证组织水平的实验结果；通过高通量技术平台，构建中国人群宫颈癌分子精准筛查模型，建立深度学习网络模型甄别核心调控节点，绘制宫颈癌组织特征性分子网络谱图并发现其变化规律，标记高危人群；建立前瞻性宫颈疾病临床队列，应用宫颈分子筛查模型进行预测并验证，标记高危人群，并验证干预方案的有效性和可行性。

考核指标：HPV整合检测的临床功能验证和应用推广；发现并验证至少2-3个基于宿主组学特征谱的可用于宫颈癌前病变和癌变筛查的分子标志物；研发宫颈癌发病风险精准预测的定制化芯片；研发中国人群宫颈癌分子筛查试剂盒并完成相关申报；取得软件著作权3项以上，申请发明专利至少2项；在前瞻性宫颈疾病临床队列中探索、构建和验证2-3种宫颈恶性转化的分子精准筛查关键技术及CIN3+风险预测模型，提供适用于临床的高风险人群识别及风险分层的策略。

**（四）医疗器械领域**

**13.脑出血智能化精准微创治疗设备研发**

研究内容：设计一款系统能智能推荐血肿穿刺路径方案，自动完成穿刺；在微小管腔内同时实现血肿清除和颅内信息收集，减少损伤，满足智能颅内血肿清除引流系统使用要求；实现微型颅内压探头精准长时间检测，实现与国外最先进产品同等指标；在陈旧血液中在线快速检测微量新鲜出血。

考核指标：智能颅内血肿穿刺机器人，实现智能推荐手术路径技术，视觉定位系统定位空间坐标，识别率 90%以上，完成虚拟与现实空间映射关系，自主穿刺，定位精度 2mm ；多通道微创穿刺器械，外径 4.5mm，针钻一体，多通道设计，包括器械固定、进液、引流及监测通道；智能颅内血肿清除及引流系统， 实时血肿图像采集，标记固态血肿，具备在线实时监测颅内压及颅内温度的功能，具备实时在线检测颅内微量再出血及引流液的功能，治疗再出血功能，具备实时采集、上传信息功能；无框架脑立体定位仪，病历大数据分析，智能推荐手术路径，颅表标记，虚拟空间与现实空间映射，精度 3mm 以内；颅内压探测仪及微型探头，实时监测颅内压、颅温；微量出血实时检测仪，检测微量出血，探测精度0.1ml；内窥镜照明摄像系统及细小内窥镜，具有照明、图像显示、摄像、摄影及存储功能，自动标记固态血肿功能。

**14.PEEK医用植入颅骨替代人体缺损颅骨的临床应用研究**

研究内容：PEEK材料在加工制作中其物理性能变化的研究；CT数据的逆向工程转化为可用的模型数据；PEEK医用人工颅骨加工工艺和相关设备研发和试制；PEEK医用人工颅骨的和患者缺损贴合度适用性观察研究度。

考核指标：产品技术指标满足临床需求；完成批量生产的相关生产工艺设计，实现批量化生产；完成聚醚醚酮PEEK颅骨修补技术的临床试验并获得临床总结报告；获得国家药监部门生产注册批件。

**15.辅助生殖实验室（IVF）微流控精子分离筛选芯片研发**

研究内容：芯片设计与材料选用，通道结构设计,芯片材料优选,芯片制备技术;根据不同材料的特性，选择CNC精雕刻和激光烧蚀、热粘合等方法进行芯片的制备，并要求可大规模生产的工艺。

考核指标：完成基板流道的设计、微流膜片的设计、精子分流筛选率、精子筛选检测区的设计；筛选效率不低于90%。

**16.用于肌骨超声断层成像系统的环形探头设计与研制**

研究内容：研发用于肌骨超声断层成像系统的环形探头，包括换能器材料制备、探头匹配层、声透镜等加工和装配、符合人体工学的探头结构设计、探头运动装置设计；通过试验研究、数值模拟和理论分析相结合的方法，分析探头的声学特性；研究环形探头与肌骨超声断层成像系统的阻抗匹配，最优化探头的灵敏度、声功率；开展临床研究，通过人体四肢的肌骨超声断层成像验证探头和系统的有效性。

考核指标：环形探头阵元数不低于512，中心频率3-8MHz，可利用环形探头成像的超声断层成像系统，通道数不少于512，成像分辨率优于0.5mm，申请发明专利不少于3项，申请临床批件；开展产品在肌骨疾病诊断的临床研究。

**（五）菌种库领域**

**17.丁酸梭菌菌种库的建立及泛基因组的研究**

研究内容：搜集大样本，利用厌氧工作站进行丁酸梭菌的筛选与纯化，建立不同来源丁酸梭菌菌种库；对筛选到的丁酸梭菌进行全基因组测序，获得全基因组信息，建立与菌种一一对应的基因数据库；对数据库中的菌种进行生物信息学进行分析，确定是否有已知的致病性基因或益生性相关基因；对数据库中的菌种进行转录组与代谢组的研究，找到不同来源丁酸梭菌的代谢差异及关键差异基因以及丁酸梭菌的基础代谢通路；构建工程菌，降低致病性，增加益生性，根据所得信息确定不同场景所需菌种及其培养所需的最优条件。

考核指标：建立100株以上不同来源丁酸梭菌菌种库并完成基因序列的测定，确定适合畜牧行业使用，提高养殖动物肠道健康的最优菌种，完成专利注册并实现生产。

**（六）生物发酵领域**

**18.高抗逆性高糖酵母产品开发及应用**

研究内容：高抗逆性高糖酵母菌种的定向选育；高抗逆性高糖酵母菌种的高通量筛选；高抗逆性高糖酵母菌种多尺度发酵调控及工艺性能验证；高抗逆性高糖酵母产品包埋技术及流化干燥技术；高抗逆性高糖酵母产品综合性能评价。

考核指标：耐糖性能有大幅提升，其中16%糖1小时活力达到750mLCO2；25%糖2小时活力达到1250 mLCO2；16%糖加0.6%丙酸钙活力，2小时要达到1000 mLCO2；抗冷水性能有大幅提升，10度水溶解后的16%糖活力能达到350 mLCO2；产品保存率，47.5℃放置1周的保存率能达到80%；提供相应菌种的鉴定报告；提供菌种传代的稳定性资料，包括但不限于生物学特征及目标物的质量、产量变化等。

**19.霉菌毒素降解酶发酵制备关键技术及应用**

研究内容：高通量筛选选育高产黄曲霉毒素B1（AFB1）降解酶、玉米赤霉烯酮降解酶的微生物菌株，构建基因文库；高表达型微生物菌株的构建、发酵工艺条件的优化、酶学特性等方面研究；不同原料合成霉菌毒素降解酶的合成机制研究；酶制剂配方的设计及功能性评价。

考核指标：建立获得霉菌毒素降解酶的基因文库，构建高表达型微生物菌株；确定发酵工艺条件及酶学特性；形成具有较高活性及较好稳定性的酶制剂产品3-4个；申请国家发明专利3-4件；培养研究生1-2名。

**（七）恶性肿瘤**

**20.甲状腺癌精准诊疗模式的构建及疗效评估**

研究内容：基于甲状腺癌生物样本的基因组和蛋白组学分析，建立甲状腺癌的分子分型系统，并与临床分期等相结合，建立精准的甲状腺癌分子+临床诊断模式；基于分化型甲状腺癌家系的高通量测序数据，构建中国分化型甲状腺癌遗传图谱绘制和遗传易感基因的筛查、验证；建立精准的甲状腺癌诊疗模式，包括术前分子生物学评估、临床影像学评估、危险度分层、手术、术后综合治疗、随访等全过程的精准化诊疗模式；实现精准的甲状腺癌诊疗模式对临床个体甲状腺癌患者诊疗的指导作用，并评估该精准甲状腺癌诊疗模式的实用性、安全性和疗效。

考核指标：建立甲状腺癌生物样本多组学数据库、甲状腺癌临床大数据库和多种影像学评估资料库；开展甲状腺癌生物样本基因、蛋白组学分析及分型体系，中国分化型甲状腺癌遗传易感基因，术前影像学评估体系和危险度分层体系研究，建立精准甲状腺癌诊疗模式、精准极低危甲状腺癌监测模式、精准甲状腺癌随访模式；建立包括术前分子诊断分型、影像学评估、危险度分层、手术、术后综合治疗、随访等全过程的甲状腺癌精准化诊疗模式；中国分化型甲状腺癌遗传图谱的绘制和分化型甲状腺癌遗传易感基因的筛查、验证。

**21.肝细胞癌精准诊疗的关键技术研究**

研究内容：基于我国正常人群、HCC高风险人群、HCC患者及其他肿瘤患者等血液标本，构建适用于HCC精准早筛或术后复发监测的循环miRNAs诊断模型，并匹配研发微阵列芯片等高效稳定的检测技术；精准剖析HCC分子特征，构建用于HCC患者精准预后评估的基因-临床病理联合预测模型；采用多中心、大样本、前瞻性研究，准确评估HCC新型诊断及预后模型的效力，逐步推进临床应用、指导临床决策；筛选并验证关键分子靶点，开发新型HCC靶向治疗技术体系（如间充质干细胞外泌体靶向递送miRNAs技术、生物膜纳米颗粒靶向载药技术等）。

考核指标：构建适用于中国人群HCC早筛及术后复发监测的循环miRNAs诊断模型；构建适用于中国HCC患者预后评估的基因-临床病理联合预测模型；研发相匹配的、高效便捷的微阵列芯片；明确HCC新型、关键的分子靶点，建立间充质干细胞外泌体递送miRNAs、生物膜纳米颗粒载药等新型HCC靶向治疗技术体系；申报相关专利。

**22.基于转录组学的消化道恶性肿瘤诊疗新技术研究**

研究内容：消化道恶性肿瘤相关转录组学的发现，筛选和鉴定一批与消化道恶性肿瘤表型特征密切相关的转录组学，以细胞模型、人源性异种移植模型和人源性类器官培养为平台，证实其在体内外对细胞的恶性转化作用；转录组学诱导细胞恶性转化的机制，采用RIP-qPCR、RNA pull down、luciferase assay等技术，研究前期验证的肿瘤相关异常表达转录组学诱导细胞恶性转化的机制，包括表观遗传调控、转录调控、翻译后修饰和信号转导通路等；消化道恶性肿瘤患者早期诊断方法建立，预后及化疗敏感性分子预测模型构建，在前期研究基础上，通过对消化道恶性肿瘤患者临床血液及肿瘤标本的系统性、多维度分析，建立以外周血检测转录组学的消化道恶性肿瘤早期诊断方法，构建以转录组学为基础的消化道恶性肿瘤患者预后及化疗敏感性的精准预测模型，应用于临床实践。

考核指标：筛选出新的、与消化道恶性肿瘤发生发展相关的转录组学，并阐明其分子机制；建立至少一种以转录组学为基础的外周血检测方法用于消化道恶性肿瘤早期诊断；建立一种以上以转录组学为基础的预测模型用于消化道恶性肿瘤患者预后判断；建立一种以上以转录组学为基础的预测模型用于消化道恶性肿瘤患者化疗敏感性预测，并临床推广应用。

**23.胰腺癌早筛和微创治疗关键技术研究**

研究内容：建立大规模胰腺癌组织和血清样本库，运用高通量、高深度的功能蛋白质组学技术筛查胰腺癌早期诊断标记物；在此基础上，建立胰腺癌新型早期诊断体系和策略，并将其进行临床推广运用；同时针对关键蛋白开展胰腺癌靶向治疗相关研究；探索胰腺癌微创治疗新技术，并对相关技术的安全性、有效性开展具有国际竞争力的多中心、大样本、前瞻性临床对照研究；基于临床研究结果进一步探索胰腺微创技术的获益人群和风险人群，以及规范化治疗策略。

考核指标：建立胰腺癌组织和血样生物样本库，同时筛选早期诊断标记物，开发临床运用试剂盒和发明相关专利；在国内外专业临床研究平台（Clinical Trials等）注册、开展和完成1-2项胰腺癌微创技术相关RCT研究，确定相关技术安全性和有效性，并实现推广运用。

**24.脑胶质瘤光动力治疗关键技术及创新器械研发**

研究内容：诊治一体化光动力学关键技术的研发(光敏剂的筛选及光照模式的研究)，使用胶质瘤细胞离体实验，探索5-ALA、荧光素钠、HpD、 BOPP 等光敏剂是否兼备荧光标记和光动力治疗作用，为动物实验实现荧光引导肿瘤切除，研发多波长可调控激光光源及可荧光和白光成像的装置；动力诊疗技术在脑胶质瘤动物模型中的多时程应用研究，选择特定的光敏剂-激光光照模式，在脑胶质瘤动物模型中进行术中荧光引导肿瘤切除+单次光动力治疗、术后的长时程应用研究，验证光敏剂和诊疗一体化PDT器械的可行性和有效性；进一步开展可用于人体的、脑胶质瘤光动力诊 疗一体化的创新器械的前期研发。

考核指标：研发出多波长调控光源，配置多种波长并实现程控切换，实现单个波长分别输出或者多个波长混合输出，且每个波长的功率、发光模式(连续光、长脉冲、短脉冲)可单独调节；用于人脑胶质瘤光动力诊治一体化的创新器械研发，设计带钮控装置的操作手柄使照射导管管体转向以实现瘤腔全方位全视角的诊断性观察；整合照明光纤实时成像与光动力光源进行治疗的兼容性。

**25.HER2抑制剂联合PD-L1抑制剂在治疗卵巢高级别浆液性癌中的治疗体系的研究**

研究内容：回顾性收集高级别浆液性卵巢癌患者手术标本，明确HER2、PD-L1表达水平在HGSOC中的关系；在卵巢癌细胞株中沉默STING基因，研究STING在HER2抑制剂及PD-1/PD-L1轴抑制剂联合治疗中的作用；在卵巢癌细胞株中沉默PMS2基因，研究PMS2在介导HER2激活STING通路中的作用；HER2单抗联合PD-L1单抗治疗卵巢高级别浆液性癌患者，以客观缓解率、两年生存时间作为终点指标评估其治疗效果。

考核指标：明确HER2、PD-L1基因在高级别浆液性卵巢癌中发生、发展中的作用和预后相关性；体外、体内水平明确HER2抑制剂联合PD-1/PD-L1轴抑制剂联合治疗高级别浆液性卵巢癌的治疗效果；明确cGAS-STING通路在介导HER2、PD-1抑制剂联合治疗中的作用机制；明确联合HER2单抗和PD-L1单抗治疗卵巢高级别浆液性癌患者临床疗效；获得国家知识产权2项。

**（八）耳鼻疾病**

**26.抗肿瘤药物耳中毒性聋的发病机制及其防治研究**

研究内容：建立湖北省抗肿瘤药物耳中毒性聋的生物样本库及临床大数据平台。建立用于抗肿瘤药物耳中毒性聋基础研究的临床资源库。研究构建抗肿瘤药物耳中毒性聋发病机制的分子网络。解决“抗肿瘤药物中耳毒性聋发病的分子机制”的关键科学问题。突破“内耳局部药物精准递送”技术瓶颈，构建基于基因治疗理念的内耳细胞高选择性药物递送系统。通过内耳药物递送系统对抗肿瘤药物耳中毒性聋模式动物进行基因和分子水平的干预，筛选并验证可供干预的靶点，制定抗肿瘤药物损伤条件下的听觉保护策略，并初步实现临床转化。

考核指标：建立湖北省抗肿瘤药物相关听力损伤的生物样本库及临床大数据平台，涵盖流行病学资料库、临床信息数据库、临床生物样本库、基因组及基因多态性数据库等；完成对全省抗肿瘤药物相关耳中毒性聋患者的听力学筛查不少于10000人，包括临床生物样本库储存血清样本；利用Cre-loxp系统介导的时空特异性基因敲除技术建立抗肿瘤药物耳中毒性聋的模式动物品系5-8个，包括建立双基因敲除品系，开展针对抗肿瘤药物耳中毒性聋产生机制的研究，筛选可供干预的潜在治疗靶点；构建基于基因治疗理念的内耳细胞高选择性药物递送系统。实现对内耳结构中听觉上皮细胞特定基因或基因群表达的精准、高效调控；制定并验证抗肿瘤药物相关听觉保护新策略5个，初步实现临床转化。

**27.重要鼻部常见疾病精准诊疗和疗效预测体系研发**

研究内容：针对严重影响国民健康的鼻部常见疾病建立全国多中心生物样本库和临床大数据中心，通过系统生物学研究方法，分析整合复杂的、多维度生物学信息（蛋白组学、代谢组学、微生物组学）和临床大数据，明确鼻部常见疾病内在型，发现鼻部常见疾病预后不良的核心分子事件，筛选出指导治疗和疗效评估的客观生物学指标，健全鼻部常见疾病诊断、治疗、疗效评估及预后体系，提高临床疗效。

考核指标：以某一鼻部常见疾病为核心，建立1万例以上全国多中心大数据及全国多中心生物样本库；建立客观规范的随访评估体系；鉴定临床控制不佳的核心事件以及分子机制；构建疗效评估模型；筛选出治疗新靶点；在国内外专业临床研究平台（Clinical Trials等）注册、开展和完成相关RCT研究；取得相关发明专利。

**（九）精准麻醉**

**28.基于药物基因组学的精准麻醉临床转化研究与应用**

研究内容：研究并搭建符合中国人群特征的麻醉药物基因组学数据库，联合麻醉药物基因组学及多组学数据库、人工智能、机器学习等技术，开发具有药物临床应用决策能力的个性化麻醉用药数据库及预测模型，构建符合中国人群特征的精准麻醉用药服务体系。基于该研究体系开展多项高水平、大规模、多中心的前瞻性临床麻醉药物基因组学研究，形成多个临床麻醉精准用药决策支持系统，为临床麻醉精准用药发展奠定基础。

考核指标：建立符合中国人群特征的麻醉药物基因组学及多组学数据库；构建临床麻醉和随访大数据的临床麻醉用药数据库和生物样本资源库（血液、尿液、组织等生物样本）；基于符合中国人群特征的麻醉药物基因组学及多组学数据库，开展2项高水平、大规模、多中心的前瞻性临床麻醉药物基因组学等多组学研究，联合麻醉药物基因组学及多组学数据库、人工智能、机器学习等技术，开发具有药物临床应用决策能力的个性化麻醉用药数据库，预测模型，并构建精准麻醉用药体系；整合优化精准麻醉用药模型，利用人工智能、机器学习等技术构建临床麻醉精准用药决策支持系统，并推广应用于省内多个医疗机构，构建符合中国人群特征的临床麻醉精准用药服务体系。

**（十）皮肤病**

**29.重症及疑难皮肤病精准诊疗新策略与关键技术研究**

研究内容：筛选针对重症及疑难皮肤病诊断与治疗的新靶点，构建精准靶向治疗体系，掌握治疗体系的开发与评估、稳定性及有效性鉴定等前沿关键技术；开发针对重症及疑难皮肤病早期诊断及治疗新产品、新型个体化光电治疗仪等新设备。建立重症及疑难皮肤病经皮给药及光电治疗关键技术平台体系；完成临床前开发，开展临床前药理毒理研究并开展项目临床试验。

考核指标：建立重症及疑难皮肤病多组学数据库及临床诊疗数据库；建立病例样本数超过1万例的生物样本资源库；挖掘重症及疑难皮肤病早期诊断生物标记物1-3个；开展2-3种精准靶向治疗体系的制备工艺、有效性、稳定性及安全性等关键技术研究；以此技术开发重症皮肤病诊疗新产品或新设备2-3项，申请或获得核心发明专利3-5项，完成临床前研究。

**（十一）眼部疾病**

**30.致盲性角膜病精准诊疗研究及临床转化体系构建**

研究内容：建立包含致盲性角膜疾病以及致病基因等多组学数据库、文献数据库和治疗方案的知识库；涵盖患者临床诊疗和随访大数据的临床数据库和生物样本资源库（角膜组织、房水、血液等生物样本）。构建组织工程人全层角膜。基于临床医疗大数据库开展面向致盲性角膜病的高水平、大规模、多中心的前瞻性临床研究，利用宏基因组学等技术上手段，实现精准诊断，构建精准诊疗体系。整合致盲性角膜病相关的治疗模型，构建疾病的临床精准治疗决策支持系统，并推广应用于我省各医疗机构，构建重大疾病的精准治疗服务体系。

考核指标：建立涵盖致盲性角膜病及致病因素的多组学数据库、文献库和生物样本资源库（病例样本数超过2万例）；开展感染性角膜病、非感染性角膜病临床治疗研究2-3项，建立精准治疗模型2-3项；建立一套成熟的致盲性角膜病的诊疗决策系统。

**（十二）股骨头坏死**

**31.新型干细胞组织工程（A-T-CS/F-127）关键技术治疗早期股骨头坏死的机制与临床应用**

研究内容：提供一种整合的新型骨组织工程方案用于早期股骨头坏死的临床治疗，通过氢谱核磁等探索A-T-CS/F-127的物质结构，类器官培养等体外实验探索其疗效，显微CT等体内实验验证其疗效，并通过基于免疫共沉淀的微阵列测序及后续的一系列实验例如荧光素酶报告基因实验，阐明该多学科骨组织工程方案用于股骨头坏死及缺损病灶处的骨修复重建的作用机制；临床研究，采用分组对照、开放、单中心研究。初步观察评价本组织工程方案治疗早期ONFH患者的有效性和安全性，并通过治疗后对患者髋关节Harris疼痛程度评分、关节功能评分、MRI和CT影像学表现进行疗效评定，分析不同方法对股骨头坏死及缺损治疗的效果，对该新型骨组织工程方案用于治疗股骨头坏死及缺损的临床疗效进行随访观察与总结。

考核指标：开发一种全新的、临床适用性及普及性强、治疗效果佳、医疗耗费低廉、且可流程化生产的骨组织工程综合治疗方案；开展并完成II期、III期临床实验，建立成熟的新型骨组织工程诊疗方案；建立重点孵化基地，投产A-T-CS/F-127及hUCMSC的流程化制剂，并投入临床实践。

**（十三）糖尿病并发心肌病**

**32.基于多组学糖尿病并发心肌病新型防治靶点的研发**

研究内容：开展针对糖尿病心肌病大样本多中心散发或家系队列研究，建设基于医疗大数据和多组学关联信息的大数据整合与分析平台；以糖尿病心肌病临床标本进行系统性、多维度、多组学（包括血浆代谢组学，外显子组测序，心肌组织RNA表观遗传修饰和蛋白组学分析等）的高通量筛选，结合患者影像和组织学（MRI，心脏超声和免疫组化）分析结果，构建糖尿病心肌病的风险评估模型；系统验证该模型在辅助诊断、疗效评估和预后分析中的临床应用价值；基于多组学联合分析探索糖尿病发生发展的全新分子机制，进一步寻找糖尿病早期的新型生物标志物和关键分子靶点，探索和评价糖尿病新型防治靶点的转化应用效果。

考核指标：完成糖尿病心肌病临床队列及随访，并在省内建立不少于3家糖尿病心肌病临床随访观察研究分中心；开发对糖尿病心肌病患者进行风险评估的技术方法；筛选出糖尿病心肌病相关的作用新靶点；开发基于糖尿病心肌病多组学数据整合分析系统软件包，并具有自主知识产权。

**（十四）天然高分子生物肝**

**33.天然高分子生物肝的临床诊疗体系研究**

研究内容：基于甲壳素构建具有良好生物/血液相容性、机械强度、热稳定性、无毒无污染，和较强吸附能力与吸附选择性的天然高分子血液净化材料，用于胆红素、肌酐、血氨、内/外毒素、尿素氮、乳酸、尿酸、活性氧、高血脂、免疫因子、丙酮酸、胆固醇、炎症因子等毒素吸附；基于人源性HL2细胞通过基因工程技术构建毒素清除能力和增殖能力强的细胞株，克服永生化肝细胞、猪肝细胞、肿瘤源性肝细胞等来源有限、增殖能力低下、功能差、携带病毒、潜在致癌性等缺点，同时采用搅拌式悬浮培养方式构建基于甲壳素/碳纳米管微载体的生物反应器，防止细胞贴壁抑制，增加治疗有效性和安全性；结合物理吸附和生物吸附于一体，研发集自主知识产权、新颖性、优越性以良好的安全性和有效性等性能于一体的天然高分子生物肝。

考核指标：研发生物/血液相容性好、成本低廉、无毒无污染、可精准高效吸附胆红素、肌酐、血氨、内/外毒素、尿素氮、乳酸、尿酸、活性氧、高血脂、免疫因子、丙酮酸、胆固醇、炎症因子等毒素的天然高分子血液净化材料；研发以毒素清除能力和增殖能力强的HL2细胞株为核心的生物反应器；构建具有自主知识产权的天然高分子生物肝，具备良好的治疗安全性和有效性，系统生物/血液相容性好，能够开展全血灌流，各类毒素吸附效能均达50%以上，扩大治疗适应症，可用于治疗终末期肝肾疾病、高胆红素血症、脓毒症、中毒等多种急危重疾病。

**（十五）艾滋病**

**34.基于艾滋病免疫功能低下状态人群的中西医协同治疗关键技术研究**

研究内容：开展针对我省艾滋病免疫功能低下状态人群（如延迟报告人群（确诊时CD4＜200个/ul）、免疫重建不良人群等）的中医病因病机及证候特点研究；开展基于艾滋病免疫功能低下状态人群的多中心、长时间（1年及以上）中西医协同治疗队列（300例及以上）研究，并建立相关生物样本库，开展中西医协同治疗的临床疗效及相关机制研究。

考核指标：总结出我省艾滋病免疫功能低下状态人群的中医病因病机及证候特点，形成1套中西医结合的诊疗方案；完成300例患者人群1年中西医协同治疗的临床研究及疗效机制评估，形成1套有效的中西医协同治疗的诊疗方案，并能在全省进行推广应用；基于队列研究，研发2个及以上临床疗效确切的中药复方制剂，并申报相关专利。

**（十六）阿尔次海默病**

**35.阿尔次海默病基础与临床防治研究**

研究内容：随着中国社会老年化进展，阿次海默病大大增加，对社会、家庭和患者造成巨大损害，其发病机制不明，诊断治疗难度很大。研究造成阿尔次海默病认知功能减退的病理机制，包括血管源性损害、衰老和等导致的脑功能减退；阿尔次海默的认知损害相关的特异性临床特征和影像学特征，以及相关的预警模型，为开发新型治疗药物、发现诊断生物标志物提供支撑。

考核指标：建立阿次海默认知损害的多中心临床对列和相关数据平台；阐述其认知损害和脑血管以及衰老的相关病理机制和潜在干预靶点；明确其认知损害发生发展的特异性影像学标记物和生物标记物；构建包括阿尔次海默认知损害的监测和预警模型；获得国家专利2-3项，促进诊疗技术转化。

**（十七）残疾人辅助器具**

**36.残疾人智能助行器设计关键技术的开发研究**

研究内容：针对残疾人智能助行器的研发，开展残疾人智能助行器运动信号的感知，研发应用传感器数据综合分析人体运动状态的感知算法关键技术；开发残疾人智能助行器基于语音交互的人-机交互技术，研发残疾人智能助行器动力控制系统，融合助行载体与互联网技术，形成基于物联网的残疾人智能助行器导航避障技术。

考核指标：智能助行器的感知技术：在助行器上设置15个传感器，位移传感器、惯性测量单元、加速度计各3-5个，压力感受器3-5个，刚性传感器2-5个，可感知助行器承重及肌肉收缩，预判肢体行动方向并将感知结果经处理器传导致动力装置；智能助行器的人机交换语音互动：指令通过使用者语音发出，智能型支具能作出应答，并将作出判断的结果反馈给使用者，应答时间1-3秒；智能助行器的动力控制：可接受处理器接受的指令并提供给触地部分，步距60cm，上抬25cm，时速5km/小时，可控可调；智能助行器的物联网导航避障：智能助行器载体能在处理器控制下，自动识别图形，障碍，实现无人自主感知环境，做出判断，并通过语音告知使用者，感知判断时间2-5秒；申请/获得发明专利3-5项，产品1-3项并市场化。

**37.针对视力障碍人群的可穿戴视力辅助产品研发、适配与应用**

研究内容：针对视力障碍人群由于高度屈光不正（近视、老花等）、黄斑变性、青光眼、糖尿病视网膜病变等疾病导致的低视力和盲人患者的视力状况和日常视力需求，开展视力障碍人群可穿戴视力辅助产品研发、适配与应用研究，开发视力障碍人群可穿戴视力辅助产品，研发不同视力人群可穿戴视力辅助产品适配方式，形成针对以上患者的可穿戴视力辅助设备，并完成推广应用，以提高患者日常视觉体验和生活、工作能力。

考核指标：形成针对不同视力的可穿戴视力辅助设备，并完成相关产品的推广应用；佩戴可穿戴视力辅助设备后，有残余视力的患者视力表视力显著提升，二级盲、一级低视力患者视力平均提升至0.3。

**（十八）资源与环境领域**

**38.农业废弃物清洁高效发电关键技术集成与应用**

研究内容：针对农业废弃物分布广、成分复杂、能量密度低、大范围收集成本高、传统生物质能利用系统能量转化效率低且单位造价过高的难题，基于复杂燃料成分下kW级固体氧化物燃料电池电堆的衰减特性和寿命提升机制研究，研发与kW级发电系统匹配的供气、热管理、控制单元以及相应的控制技术，完成农业废弃物资源清洁高效发电关键技术集成，研制kW级生物质燃料固体氧化物燃料电池独立发电系统样机。

考核指标：研发出基于农业废弃物燃料的固体氧化物燃料电池发电系统一套；发电系统实现发电功率≥1kW，发电效率≥45%，衰减率≤3%/千小时，预期寿命≥10000小时，热循环≥5次。形成具有自主知识产权的成套技术，kW级生物质燃料固体氧化物燃料电池独立发电系统样机一台，申请发明专利3项以上。

**39.面向高热值生活垃圾的清洁焚烧关键技术研发**

研究内容：针对高热值的生活垃圾焚烧过程中过程不稳定、污染物种类复杂和飞灰资源化程度低等难题，重点开展燃烧过程监控及优化、受热面高温腐蚀防控、烟气污染物超低排放、焚烧飞灰源头减量及资源化利用等方面的研究。通过优化调整多相瞬变燃烧火焰场、改造高热值强焦渣环境的水冷炉排系统、抑制炉内高温受热面腐蚀、一体化深度脱除烟气多种污染物、飞灰低温解毒脱盐及高效分盐提盐等，研发高热值生活垃圾的清洁焚烧技术，实现生活垃圾资源化利用。

考核指标：研发出辐射特性参数场和温度场同步检测装置1套，使温度场检测误差小于10%；形成水冷自清洁振动炉排技术改造方案1套；开发高温耐腐蚀涂层防护技术1项；灰渣重金属快速浸出及检测设备1套；完成日处理量大于1500吨的生活垃圾焚烧电厂的工程化示范，实现高参数稳定运行≥120天，污染物排放符合欧盟标准（DIRECTIVE 2010/75/EU）；垃圾焚烧飞灰减量化比例≥40%；飞灰脱盐所得富盐产物钾盐回收率≥90%，钠盐回收率≥70%，工艺循环水达到工业用水要求。形成国家、行业、团体技术标准/规范2项；申请发明专利3项。

**40.大参量磷石膏路基材料的制备与应用**

研究内容:针对磷石膏胶凝材料用于路基材料中易开裂、易水蚀和强度衰减块的技术难题，开发新型磷石膏凝胶剂、凝胶促进剂和凝胶增强剂；研究大参量磷石膏路基材料的组成和各组分的用量对路基材料的影响；建立大参量磷石膏路基材料的施工方法；对大参量磷石膏路基材料进行稳定性和环境评价。

考核指标:开发大参量磷石膏路基材料的制备方法，实现路基材料7d无侧限抗压强度大于4.5 MPa，28d无侧限抗压强度大于6.5 MPa，28天龄期试件F含量小于1.5 mg/L，28天龄期试件P2O5含量小于0.02 mg/L，28天龄期试件As2O3含量小于50 μg/L。建立大参量磷石膏路基材料的示范生产线1条，编制科技报告1份，申报发明专利2项，并完成工程化示范。

**41.农业碳减排及碳交易关键技术研究**

研究内容：针对不同农业生产过程的碳减排量计算难题和我国农业碳排放权交易系统的缺失。研究种植业（农田）和畜牧业碳减排技术和减排量核算方法，明确适合纳入碳交易市场的农业经营实体规模或农田面积的大小，提出农业碳交易涉及的登记、交易等相关的规则和方法。为农业碳交易技术和交易政策的提供基础。

考核指标：建立水稻种植、果茶种植、生猪养殖及粪污处理等减排核算方法学3套；提出可实现农业碳减排的实用技术措施3个（套）。项目实施后，若实现湖北省农业领域年均碳减排量（不低于100万吨）上市交易，按照目前价格（24元/吨），可为农民增加收入2400万。为良好的人居环境、农业扶贫和湖北早日实现碳中和等提供新的思路。编制科技报告1份。

**42.5N级石英砂提纯生产工艺及成套装备的研发和应用**

研究内容：针对我国半导体行业关键设备和材料的国产化率低、自给率低的问题，研究石英砂选矿技术，高温氯化对石英砂晶介杂质的去除原理，痕量元素的分析和检测方法。研究温度、压力等工艺参数对产品质量及提纯效率的影响，研究以上条件下硅分子、羟基的动力学理论、硅分子裂变原理、晶体内空隙杂质变形运动理论、颗粒晶体塑性变形的原理。

**考核指标：**预期超纯石英砂的质量达到“IOTA-4”标准的水平SiO2≥99.999%，主要杂质含量Al≤8.00 ppm，Ca≤0.6 ppm，Fe≤0.3 ppm，Cu＜0.05 ppm，Cr＜0.05 ppm，K≤0.35 ppm，Na≤0.9 ppm，Li≤0.15 ppm，Mg＜0.05 ppm，Mn＜0.05 ppm，Ni＜0.05 ppm，B≤0.04 ppm；建立超纯石英砂生产线一套，为国内高纯石英玻璃企业提供原材料；项目完成后1-3年内，项目成果数量将不少于2家；经济效益按照国内高纯石英玻璃生产企业菲利华每年从美国尤尼明公司购买2000吨高纯石英砂的费用计算，原来耗费1亿2000万元，若能实现国产替代，至少节省6000万元人民币。获得国家知识产权3-4项。

**43.石墨资源全产业链安全绿色开发与高值利用**

研究内容：针对我国部分地区石墨资源开采难度大，环境污染突出，相关产业仍以初加工产业为主，资源综合利用率低的问题，研发石墨破碎薄矿体保护性规模化采矿关键技术，动静载扰动下裂隙围岩安全高效支护关键技术;研发采选协同保护石墨鳞片技术，短流程天然石墨高效浮选关键技术；研发基于多场耦合的高纯石墨低氟清洁提纯关键技术。

考核指标：研发采选协同保护石墨鳞片技术及装备一项；高效再磨及分质分选短流程晶质石墨磨浮工艺一套。实现石墨采场生产能力提高30%；缩短选矿工艺流程，减少再磨再浮次数2-3次，精矿大鳞片产率提高10%以上；提纯降低氢氟酸用量20%以上。成果可应用于石墨开采及深加工企业，提高其整体工艺水平，降低生产成本及解决环境污染问题。建成年产1万吨石墨精矿选矿示范生产线1条，获得国家知识产权3-4项。

**44.生态低碳建筑用防水阻根系统关键技术研究与示范**

研究内容：研究生态低碳建筑的种植屋面等围护结构防水、排水、保温隔热等关键部位相关原材料、施工工艺、使用环境对围护结构系统耐久性的影响，构建围护结构耐久性评价体系；开发一种新型高耐久防根穿刺功能材料；研发新型高耐久防根穿刺材料应用技术及种植屋面等围护热工性能提升技术，优化新型节能高耐久绿色围护结构构造层次，并完成新型节能高耐久绿色围护结构系统的工程示范。

考核指标：开发一种新型高耐久防根穿刺材料，使围护结构系统较现有种植屋面使用寿命提高2-3倍；设计一种技术集成体系，使耐久性围护结构的传热系数达到0.10-0.40 W/m2·K，满足《被动式超低能耗绿色建筑技术导则》中在夏热冬暖地区对屋面平均传热系数的要求；构建绿色种植围护结构系统耐久性评价体系一套，为其性能优化与设计提供指导；申报相关发明专利5项；新型节能高耐久绿色围护结构系统工程示范2项以上；科技成果转化2-3项。

**45.超/特高压输电线路电磁环境控制关键技术研究**

研究内容：针对湖北省高湿度环境下输电线路工频电场无法进行准确测量的问题，开展利用高压电晕笼开展多分裂导线的无线电干扰和可听噪声试验，研究输电线路无线电干扰和可听噪声预测公式，通过长期监测特高压输电线路无线电干扰和可听噪声，获得统计数据验证公式的准确性；研究湿度对电场测量的影响，突破电场测量受湿度80%的环境制约的影响难题，研制耐高湿度电场测量装置；利用输电线路电磁环境预测公式，研究超/特高压输电线路导线、对地高度等优化设计和控制方案，保证输电工程电磁环境友好。

考核指标：明确超/特高压线路电晕效应与导线型式、温湿度、雨量等参数之间的关联关系，提出输电线路可听噪声和无线电干扰预测公式；研发高湿度环境下的三轴全向工频电场测量装置，测量范围0-100kV/m，相对湿度90%以下测量误差不大于2%；提出超/特高压输电线路电磁环境优化控制方法，指导工程设计；提出超/特高压输电线路环保型设计方案，促进我国绿色电网与和谐社会建设。获得国家知识产权3-4项。

**46.新型农村污水处理一体化设备研发**

研究内容：针对湖北省农村生活污水产排特点和现有设备运行中存在的技术障碍，研发木质纤维填料，取代产泥量大的传统填料，解决设备积泥和填料生物膜凝团脱落问题，从而防止设备淤堵；以提高污水处理工艺集成度和装备单位容积处理能力为重点，开发新一代节能节地、抗多变性、智能化、少清掏的农村污水一体化处理设备；研究变频曝气技术与装置，在单一反应池内实现厌氧、兼氧、好氧三个反应区域协同共存，利用好氧区的给气动力实现水力循环和填料自净，从而在节能状态下高效脱除有机物、氮、磷等污染物；集成远程控制和自动化运行技术，减少设备巡检频次和人力成本；研究太阳能光伏供电匹配技术，解决设备能源自给问题。

考核指标：开发一种天然木质填料厌氧纯化制备技术，木质填料孔隙率比原木增加50%以上，木质素与半纤维素含量下降30%以上，填料有效寿命36个月以上；研发智能化短程高效一体化农村生活污水处理设备，出水达到一级B以上，剩余污泥产量比活性污泥法降低70%以上；实现一体化设备体积同比净化槽技术缩小18%以上、能源消耗减少10%以上；申报发明专利4项，实用新型专利4-6项，编制技术指南1套；研制一体化污水处理样机三套（日处理1吨、5吨、10吨各一套）。

**47.适用于雨洪分流和污水处理的海绵城市绿色基础设施产业链关键技术研究**

研究内容：针对海绵城市绿色基础设施产业链在规划、设计、结构、材料、施工和运维等方面存在的基础科学问题和关键技术难点，开展相关的科学实验和野外监测，研究海绵城市控制径流和去除污染物的科学原理，攻克海绵城市绿色基础设施在结构布置、材料选择、施工方式、运行维护等多个环节中存在结构材料优化、淤塞防治、功能恢复等关键技术；研发适合于我国实际的城市雨洪管理和水环境模拟模型和业务应用软件，应用于海绵城市绿色基础设施的规划、设计和评估。

考核指标：优化海绵城市绿色基础设施在结构布置、材料选择、施工方式、运行维护等，生物滞留设施下渗速率：25～50 mm/h，生物滞留设施排空时间上限值为24～48 h，下限值不宜低于6～12 h，渗透系数（对以渗透功能为主的绿色基础设施）: 12.5～25 mm/h，雨水利用率：50%-80%，设施污染物去除率（以SS计）：70%-90%，片区的径流总量控制率和面源污染去除率分别为60%～85%和50%～70%。研发适合于我国实际的城市雨洪管理和水环境模拟模型和业务应用软件一套：达到海绵城市规划、设计和评估的功能要求；软件模型计算准确性达到相关规范要求；软件功能稳定性高；具有环境适合能力和错误处理能力，软件适合性强。

**48.乙腈废液回收综合利用技术研究**

研究内容：针对乙腈废液制备工业乙腈工艺复杂、成本高以及回收率低的问题，采用分段精馏、蒸馏的办法，提纯制备工业无水乙腈、四氢呋喃、二氯甲烷等物质：通过实验室研究获取提取的工艺流程。通过实验室研究获取科研和生产设施的相关数据、并设计定制乙腈废液加工利用的生产线；研发一种乙腈提取后废液处理工艺。

考核指标：研发并建设一条生产处理乙腈废液的自动化生产流水线，年处理能力达到2000-5000吨：采用连续进料精制的方式含乙腈废液依次通过精馏膜轻组分、重组分进入到板蒸馏脱重组分，到板蒸馏的轻组分，进入减压和加压联合精馏提纯，轻组分返回减压精馏塔，塔底采出水分含量小于500ppm的乙腈，乙腈含量≥99.5%，乙腈质量达到工业级别；乙腈提取后废液处理工艺一条，相关设备一套，最终水质能够达到《石油化工业污染物排放标准》GB31571-2015;每吨乙腈废液可获取处理费5000元，生产无水乙腈0.7吨、二氯甲烷0.15吨、四氢呋喃0.1吨。可创产值1.02万元；培养相关生产技术人才；申报3-5项相关专利。

**49.废弃混凝土在新型墙材中利用关键技术研究及应用**

研究内容：针对商品混凝土配送过程中产生的大量废弃料浆而导致的资源浪费和环境污染，研发一种集高强、保温隔热、轻质、满足装配式建筑材料要求的新型建筑墙体材料。研究不同参量下、不同含水率、不同颗粒形态对抗压强度的影响规律,突破低容重和高强度的技术瓶颈，以及干燥收缩与开裂的关键问题，从而实现商品混凝土废浆在装配式新型轻质板材生产中大规模应用。

考核指标：在商品混凝土废浆参量达到60%的条件下，研发出容重等级B05、抗压强度≥3.5Mpa、干燥收缩值≤0.05%的装配式加气混凝土板材及砌块；研究商品混凝土废浆制备蒸压加气混凝土板材的性质参数及生产工艺；利用该工艺建立一套生产线，年产一百万平方装配式新型轻质板材；申报相关专利1～3项。

**50.含铁含锌尘泥转底炉资源化利用关键技术研究及示范**

研究内容：针对转底炉出口烟气含尘量大，烟气粉尘腐蚀性强的问题，研究转底炉烟尘特性和受热面腐蚀机理，以保证转底炉余热锅炉设备运行的可靠性和安全性；针对钢铁工艺中含铁含锌尘泥（如炼钢粗灰等）含CaO高，碱度大，使除尘灰在成球及干燥过程中容易粉化，研究球团碱度对粉化率的影响，以便选择合适的碱度，降低球团的粉化率；针对钢铁工艺中含铁含锌尘泥（如炼钢除灰、细灰等）含碳量低，需要配入部分含碳量高的瓦斯灰提高球团的还原能力，但含碳量高势必会造成烟气中CO和Zn含量曾高，对转底炉浇注料的腐蚀性严重，研究球团配碳比对球团金属化率、脱锌率和转底炉浇注料的影响程度，以便选择合适的配碳比例，提高产品的金属化率、脱锌率和转底炉的寿命；针对转底炉烟气中粉尘具有较强的粘结性，容易造成受热面积灰结垢严重，影响余热锅炉的安全运行，研究烟尘的粘结特性，优化清灰方式。

考核指标：球团金属化率≥75%；返粉率≤25%；脱锌率≥85%；完成技术的应用示范，烧结原料替代率提升3%。获得国家知识产权3-4项。

**51.锂电池磷酸铁锂回收研究及示范**

研究内容：针对废旧锂电池资源化回收利用困难，技术标准缺乏的现状，研究采用超临界二氧化碳萃取技术，萃取含氟的电解液，优化回收及再利用的工业化技术；研究CO2超临界处理，降低活性物质与基体的结合强度，提高电池正极材料在酸中溶解率；对于磷酸铁锂废旧锂离子电池，采用溶解-沉淀的方法，回收制得FePO4和Li2CO3；对于不同种类的废旧锂离子电池，采用溶解-沉淀的方法，通过除杂，回收镍钴锰和锂，制得镍钴锰前驱体和碳酸锂；研究锂镍锰钴氧基正极材料的再制备及改性；制定一套包含含氟电解液的废旧锂离子电池资源化回收利用技术规范。

考核指标：电解液回收率达90%；正极材料在酸中溶解率大于99%；再制备镍钴锰前驱体符合 GB/T 26300-2010标准；制定超临界萃取回收电解液的企业标准1部；建成年处理能力为1000吨的废旧锂离子电池电解液和电池材料回收再利用生产线1条，并制定1部包含含氟电解液的废旧锂离子电池资源化回收利用的技术规范和企业标准。

**（十九）公共安全领域**

**52.基于新材料的高性能高速铁路大跨度桥梁结构与体系研究**

研究内容：针对传统的钢筋混凝土/钢结构桥梁存在易开裂、钢筋锈蚀、混凝土碳化、盐碱破坏等问题。基于具有优异力学性能和耐久性的超高性能混凝土（UHPC）以及轻质高强和耐腐蚀的纤维增强复合材料（FRP）的优势，研发适用于高速铁路大跨度桥梁的高性能新材料结构构件，研究基于新材料的桥梁构件在静力和疲劳荷载作用下的力学性能、抗震性能以及智能化效果；基于高精度的智能传感和诊断技术，研究基于新材料的高性能高速铁路大跨度桥梁结构安全可靠的设计理论和方法，实现高速铁路桥梁轻质高强、快速架设、经久耐用、自监测和智能化的目标。

考核指标：形成基于新材料的高性能高速铁路大跨度桥梁结构和体系；融合新材料与高精度的智能传感和诊断技术，实现新型高速铁路大跨度桥梁的智能化；相比于传统的钢筋混凝土高速铁路桥梁，研发的新型高速铁路桥梁减重不低于30%，初始造价降低不少于10%，全生命周期成本降低不少于30%。

**53.复杂地层TBM智能掘进与工程灾害预警技术研究**

研究内容：围绕“TBM掘进岩-机作用智能化感知互馈、灾害预警及决策控制” 科学技术问题，研发复杂地层TBM掘进信息智能化感知技术，建立岩-机作用智能感知系统；构建岩-机作用互馈关系模型，提出复杂地层TBM掘进过程岩-机信息互馈分析方法，形成复杂地层TBM掘进智能化灾害监测预警技术；基于多目标优化方法，提出掘进控制参数随地层变化的自适应优化决策技术；建立针对不同灾害预警等级的TBM施工安全控制技术体系，形成复杂地层TBM高效掘进智能化控制技术，并完成典型工程示范应用。

考核指标：TBM掘进智能化感知技术：滚刀受力精度0.01kN、量程800kN；滚刀磨损精度0.1mm、量程0-4cm；刀盘振动精度5mg、量程0-±5g；围岩变形分辨率0.5mm；挤压力量程≥10kN； TBM掘进岩-机作用互馈分析方法：围岩等级感知精度>85%，岩体强度感知精度>85%，掘进参数(刀盘转速、扭矩、贯入度)预测误差<15%；TBM掘进智能化灾害监测预警技术：挤压变形卡机灾害预警准确率>85%；岩爆灾害预警准确率>85%；复杂地层TBM高效掘进智能化控制技术：综合掘进效率提高25%，避免重大挤压变形卡机和岩爆灾害，成果应用于我省乃至全国重难点工程推广，实现单条TBM隧道（5-10km）直接经济效益约2亿元；申请/获得发明专利8项，软件著作权２项，参编地方／行业技术标准1-２项。

**54.地下空间工程智慧关键技术研究**

研究内容：面向地下空间工程掘进和支护全过程智能决策需求，提出融合优化算法挖掘地下空间工程施工过程“人-机-岩”性态演化大数据，揭示“人-机-岩”动态响应和作用机理，建立施工过程“人-机-岩”多变量多目标互馈关系模型；基于人工智能匹配技术，提出地下空间工程施工过程围岩质量评价和施工方案匹配性评价方法，研发地下空间工程施工过程掘进参数和支护结构设计的“人-机-岩”交互自适应智能决策控制系统，进行掘进参数和支护结构设计自适应智能决策。

考核指标：建立施工过程“人-机-岩”多变量多目标互馈关系模型不少于5个，涵盖施工成本、施工工期、施工参数、支护参数等动态融合互馈调节分析；研发地下空间工程施工过程参数“人-机-岩”交互智能决策控制系统，围岩质量评价结果准确率不低于90%，施工参数匹配性误差小于15%，施工速度提升10%以上。

**55.冷链水产品致病微生物检测及控制关键技术研究**

研究内容：针对冷链水产品安全控制关键技术瓶颈，以主要致病致腐微生物（冠状病毒HCoV-229E、副溶血弧菌、希瓦氏菌等）为对象，建立基于致病致腐微生物毒性效应的广谱筛查技术，实现污染风险的高效识别；利用现代分子生物学、组学及毒理学等，开展典型致病致腐微生物的毒性效应及其作用机制研究；利用电离辐射杀菌杀毒技术，研究γ射线对致病致腐微生物的次级电子致死效应，构建典型致病致腐微生物杀灭剂量与产品品质间量效关系及回归模型；研究温度变化与冷链水产品微生物、营养品质及组分结构关系，明确温度对其货架期、肌肉品质、风味品质和功能特性的影响及调控机制；开展冷链水产品安全性评价，制订冷链水产品安全控制技术规程，并进行关键技术集成与示范推广。

考核指标：建立冷链水产品安全控制技术1-2项；制订冷链水产品安全控制技术团体或地方标准/规程1项；申请国家发明专利2-3项，培养研究生和骨干人才2-3人。

**56.危险化学品泄漏事故智能预警与应急处置技术研究**

研究内容：针对危险化学品生产、储存、运输过程泄露引发的火灾、爆炸、中毒窒息等易导致群死群伤和环境破坏的重大安全事故，以危险化学品泄露事故的超前预控为目标，构建危险化学品泄漏事故链，揭示危险化学品泄露重大事故动力演化过程，识别出控制泄露事故的关键环节和部位；基于红外光谱检测、影像识别等技术研发危险化学品初期泄露自动识别方法，建立危险化学品泄露事故风险动态评估模型，研制危险化学品泄漏监测预警及事故风险研判的智能信息化平台；集合动力学、数值模拟等手段对危险化学品泄漏扩散过程进行快速模拟，研发移动式智能化快速消解惰化危险化学品的应急处置技术，实现危险化学品重大安全事故危险源的动态预警和快速靶向控制。

考核指标：研发危险化学品初期泄露自动识别方法；建立危险化学品泄露事故风险动态评估模型；研发移动式智能化快速消解惰化危险化学品的应急处置技术；在湖北典型化工园区开展危险化学品泄漏事故智能化预警与应急处置技术的工程示范；申请国家发明专利3-5件，形成技术规范/标准一件，培养硕士研究生6人、博士研究生2人。

四、绩效目标

通过本类项目实施，社发领域预期可突破的关键技术不少于30项，研发新产品不少于15项，申请或授权专利、技术标准（诊疗方案）等核心知识产权不少于80项；解决的“卡脖子”问题不少于4项；筛选疾病生物学靶点不少于5个，申请不少于1项新药临床试验注册，注册申报中医经典名方相关产品不少于1个，建设临床大数据平台、数据整合与分析平台、样本库等研究平台不少于5个，培养一批生物医药、人口健康、资源环境与公共安全领域人才。

2021年新一代人工智能

重点研发计划项目申报指南

**一、总体目标**

落实《湖北省新一代人工智能发展总体规划（2020—2030年）》（鄂政发〔2020〕20号）和《省科技厅推进新一代人工智能发展技术创新工作方案》（鄂科技通﹝2020﹞63号）有关工作部署，助力武汉国家新一代人工智能创新发展试验区建设。建立“揭榜挂帅”机制，通过搭建人工智能技术创新场景和赛道，倒逼人工智能新技术、新产品、新业态、新模式创新，以规模化应用促进人工智能关键核心技术突破，打造全国先行先试和应用示范的样板。

**二、申报条件**

本专项优先支持行业龙头企业与在鄂高校、科研院所和科技型中小微企业组成创新联合体共同“揭榜攻关”。优先支持技术供应方与场景应用方联合申报。示范应用场景项目投入应不低于2000万元。申报单位须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。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。

**三、具体方向**

**1. 基于人工智能算力平台的关键技术研究与应用**

研究内容：为湖北制造业发展和解决方案开发提供国产自主可控的人工智能算力支持。研究深度神经网络，运算加速引擎技术；研究业界优质深度学习框架底层实现，自动微分，自动并行技术；研究集群调度，增强学习，迁移学习技术；开发人工智能专用芯片、深度学习框架、人工智能计算平台，形成从芯片到框架到平台的完善人工智能支撑体系。

考核指标：建立人工智能计算平台，实现人工智能训练平台1个，达到实时人工智能算力100P，在当地2家以上企业开展应用，实现自研人工智能训练框架1个，完成行业开发套件1个，视觉类开发套件1个。申请发明专利5件以上、软件著作权2件以上。

**2. 智能驾驶系统及智能网联平台关键技术研究与应用**

研究内容：研究面向量产的L2+智能驾驶技术及智能网联大数据平台关键技术，进行车辆的制动、加速、转向控制、接管指令下发、功能降级等控制决策；研究量产L2+智能驾驶域控制器，满足功能安全ASIL-D等级；研究车载辅助驾驶系统主控芯片，渐进储备ADAS智能芯片研发基础；基于智能感知、车辆控制以及运营数据，构建智能网联汽车大数据平台，提升车辆运营效率，形成数据-域控制器产品-智能车辆-平台数据闭环，进一步保障智能网联汽车的应用落地。

考核指标：研发L2+智能驾驶域控制器，构建L2+智能驾驶精准感知系统，构建L2+智能驾驶控制系统，构建智能网联汽车大数据平台，并在多款车型上实现L2+智能驾驶的量产应用；驾驶场景中车辆最大检测个数大于100个，可识别道路常见车辆、交通标识状态及道路边界；自动紧急刹车功能覆盖高速/城市快速路场景，误报次数小于1次/10万公里，车道保持功能为5km/h~120km/h，自适应巡航功能为0km/h~120km/h，自动泊车功能在停车场场景成功率大于96%，环视监测功能能够检测到车辆周边30m内的车辆/行人。申请不少于5件发明专利；在2种以上车型开展应用示范。

**3. 智能三维可视化远程手术会诊系统的构建及应用**

研究内容：针对当前优质医疗资源匮乏、专家下沉困难等问题，开发和构建智能医学远程会诊系统，着力突破病灶精准形态的三维立体无接触观察及混合现实智能定量分析，实现病情三维结构化诊断、治疗方案建议和病程发展预测的智能生成；研究多维度智能交互技术，构建远程三维立体交互智能化手术会诊系统并进行示范应用。

考核指标：构建深度学习算法模型，实现对至少200种人体解剖部位的精准化三维立体分型，识别准确率高于90%，为疾病的远程诊治提供精准有效的方案和安全预判体系；全面支持CT、MRI等不同模态影像任务敏感的智能融合，并基于此实现全息交互下二、三维多维度融合，混合现实下八象限二、三维切换；在至少一个专科的实际医疗场景中，智能定量分析准确率>95%；支持MEC边缘计算、多终端（PC、平板、手机、MR眼镜等）实时同步，延时低于10ms，显示刷新率高于60Hz；支持混合现实、增强现实、虚拟现实的音频远程实时交互手术指导，确保远程手术指导的安全性和精准性。申请不少于5件发明专利；研制智能化远程手术会诊系统，在至少5家三甲医疗机构实施智能三维可视化远程手术会诊。

**4. 高分辨率地表覆盖分类空天信息人工智能技术与应用**

研究内容：针对高分辨率地表覆盖分类产品制作影像质量、样本清洗、抗时相变化和结构差异的地表覆盖分类模型等问题，研究通过低分影像的超分重建、薄云薄雾去除、厚云区域检测补偿等高分辨率遥感图像智能增强技术，为语义分割提供影像质量支撑；研究主动学习的样本清洗和时空标签样本自生长技术，为语义分割提供高质量样本；研究自监督学习等技术挖掘遥感影像特征信息，提升分割模型泛化能力；研究专业变化检测模型，开展地表覆盖分类变化产品在社会治理、生态环境、林业等行业的应用落地。

考核指标：构建新一代人工智能驱动的高分辨率地表覆盖分类产品研制的方法体系；通过少量样本自主构建满足语义分割的样本库，类型覆盖15种常见类型；具备基于多源卫星遥感影像数据智能提取、识别、分类的能力，图像增强PSNR>22、SSIM>0.85；地物要素分类总体精度OA≥80%、Kappa值≥70%，典型地物要素提取的各要素类别交并比mIoU≥75%，地物要素解译正确率≥80%、召回率≥80%。申请发明专利5件以上；在社会治理、交通、林业等3个以上典型行业领域开展应用示范。

**5. 音视频自动译制平台关键技术研究与应用**

研究内容：将人工智能技术赋能于音视频翻译处理的全流程，实现音、视频文件的场景化智能拆分、自动处理、字幕自动听录、语音角色识别、字幕机器自动翻译、译后字幕自动嵌入、拆分片段自动合成等，相关技术可广泛应用于各类音视频作品译制、短视频多语种加工，以及各类展会、论坛的现场“同声传译”等场景。

考核指标：在有背景音乐及音效的情况下，视频字幕自动听录准确率＞95%，支持语种＞5个；视频字幕自动化翻译支持5个以上语种智能互译，BLEU值＞65；针对较频繁场景切换的视频，智能场景化拆分准确率＞90%；支持同场景6个以上角色对白的智能语音角色识别，双语互译准确率＞95%。申请发明专利5件以上、软著2件以上；平台完成不少于1000小时音视频自动译制；服务大型展会、论坛等3个以上应用场景。

**6. 面向能源装备远程智能运维多源异构数据接入及多模信息融合诊断评估**

研究内容：研究面向能源装备远程智能运维多源异构数据规范化接入及质量评价指标；研究能源核心装备多模态信息融合评估诊断及预警技术；开展“双碳”目标核心能源装备使用状况和数据特性分析，分析典型能源装备健康状态多模态信息融合评估机制；研究基于多热源融合、可见光与多物理场配准感知的能源装备内部温度场及设备状态反演技术。

考核指标：构建典型“双碳”目标核心能源装备状态数据的分类模型，提出基于统一规范模型的状态数据分析诊断及展示方法，提出能源装备状态评估及综合故障模式识别算法策略，在多款能源装备远程智能运维平台中应用，为用户提供智能化的交互体验。申请发明专利2件以上、软件著作权2件以上；开发多模态能源装备远程诊断系统1套，系统在不少于3家企业用户开展应用示范。

**7. 特殊人群个性化智能干预与精细评估关键技术研究与应用**

研究内容：为有效缓解自闭（孤独）症儿童等特殊人群正常社会互动能力缺失，研究特殊人群个性化模型的精确构建，建立精准的智能化干预机制，实现干预效果的精细评估；重点突破个性表达、过程干预、效果评价三个方面的技术瓶颈，实现人机交互技术对特殊人群教育干预的智能增强。

考核指标：突破现有心理状态模型的局限性，个体认知状态识别精度大于80%；构建系统性学习活动框架，与传统干预相比反应时与正确率提高10%；生理障碍状态判定与细分准确率大于90%，实现宏微观结合的干预效果定量评估。建立以新场景推广能力为核心的宏观层面定性评价框架；在脑电大数据指导下发展宏观微观相结合的教育干预定量评估方法，进而实现教育干预机制的自主优化。申请发明专利2件以上；在2个以上场景开展应用示范。

**8. 长江流域智能监测与评估关键技术研究与应用**

研究内容：通过新一代人工智能边缘计算、海量遥感数据自动解译，人工智能数据标注、区块链协作等技术，建设新一代智能立体监测系统边缘计算基站、海量遥感大数据自动解译系统、流域模拟智能超算系统和数据中台智能应用平台；建立长江流域空天地水一体化智能数据采集与数据加工体系，搭建高度开放的长江大数据开放创新平台，支撑长江大保护生态环境监测、生态补偿交易、碳中和交易、第三方评估、防灾减灾应急、智慧城市、公共健康、农业遥感、生态渔业、绿色金融和政务等数据的处理、分析和服务业务；开发建立长江流域下垫面演变大数据人工智能深度学习系统，建立长江流域水循环过程数值与物理耦合模拟平台。

考核指标：建设面向长江流域智慧应用开放创新与应用服务平台；构建智能边缘计算人工智能开发工具包，兼容不低于5种边缘计算框架；构建不低于5种TB级遥感数据自动解译平台;构建不低于10种类型智慧长江专用的数据标注工具平台; 构建不低于20种智慧应用服务的数据中台；建立兼容的人工智能框架，内置不低于5种主流深度学习框架；建立长江下垫面演变以及生态环保领域的专用AI算子库，研制不低于30个专用算子；构建长江大数据智能采集与人工智能数据标注体系。申请不少于10件发明专利，在江汉平原开展应用示范。

**9：区块链安全监管的智能分析技术**

研究内容：为了实现对区块链生态体系的智能化监管以有效规避各种安全风险，研究区块链安全监管的智能化数据管理架构；研究区块链账户的异常交易模式，利用人工智能等技术手段对恶意操纵价格、洗钱等非法行为进行深度分析与识别，并形成可解释性的穿透式智能监测技术；研究区块链交易过程中的交互式数据隐私保护策略、智能反欺诈风险预测模型。

考核指标：整合主流区块链系统的数据特征，形成区块链安全监管的智能化数据管理框架，明确区块链数据监管不同层次的需求；提炼不少于3种区块链账户的异常交易模式；提出不少于2种基于人工智能可解释性的区块链异常交易行为穿透式监测技术；提出不少于2种区块链交易的数据隐私保护策略；支持不少于3类诈骗风险的分析与预测，预测准确率达到80%以上。

**四、绩效目标**

通过本专项实施，在智能制造、智慧医疗、智慧交通、智慧农业等领域，构建人工智能产业应用场景，推进人工智能在社会民生领域的广泛应用，形成一批有效的行业解决方案和典型案例，打造人工智能创新应用新标杆。力争人工智能关键核心技术实现多点突破，预期可突破的重大关键技术15项以上，申请发明专利等核心知识产权80项以上，打造一批具有显著引领带动作用的人工智能创新高地。项目完成后三年内，人工智能核心产业规模超过300亿元，带动相关产业规模达到3000亿元。