湖南省2018年度重点研发计划申报指南

目 录

[1、新能源汽车关键技术研究及应用 1](#_Toc509135132)

[2、智能机器人系统及应用 3](#_Toc509135133)

[3、无人机关键技术研究及应用 5](#_Toc509135134)

[4、先进复合材料关键技术研究及应用 8](#_Toc509135135)

[5、云计算与大数据关键技术研发及应用 12](#_Toc509135136)

[6、物联网传感与互联关键技术研发与应用示范 14](#_Toc509135137)

7[、新能源技术与装备研发 17](#_Toc509135138)

[8、水稻种业创新与绿色增效关键技术 20](#_Toc509135141)

[9、旱粮种质资源创新与产业增效关键技术研究与示范 22](#_Toc509135142)

[10、畜禽水产资源高效利用关键技术研究与产业化示范 25](#_Toc509135143)

[11、经济林高效培育与利用技术创新 27](#_Toc509135144)

[12、湖南优势蔬菜产业提质增效关键技术研究 31](#_Toc509135145)

[13、大宗水果提质增效关键技术创新研究与示范 33](#_Toc509135146)

[14、重金属污染农田源头防控与综合治理关键技术研发 36](#_Toc509135147)

[15、智能农机关键技术与装备研发 39](#_Toc509135148)

[16、乡村宜居及特色产业模式集成与科技综合示范 42](#_Toc509135149)

[17、湖南茶叶提质增效关键技术研究与示范 45](#_Toc509135150)

[18、妇幼健康大型队列及疾病防控研究 101](#_Toc509135153)

[19、恶性肿瘤多学科诊疗关键技术研究及创新体系建设 102](#_Toc509135154)

[20、骨关节炎临床防治研究 104](#_Toc509135155)

[21、皮肤微生态与皮肤疾病防治应用技术研究 106](#_Toc509135156)

[22、医用植入体与新型物理治疗技术的应用及产业化 108](#_Toc509135157)

[23、中药经典名方复方制剂研究开发 109](#_Toc509135158)

[24、生物样本与基因健康大数据应用集成技术研究 112](#_Toc509135159)

[25、临床诊疗技术培育专项 115](#_Toc509135160)

[26、城市黑臭水体监测治理技术与装备研发 116](#_Toc509135161)

[27、复杂难处理废水深度净化技术与装备研发 120](#_Toc509135162)

[28、挥发性有机物污染控制关键技术研究 125](#_Toc509135163)

[29、污染场地修复技术与装备研发 128](#_Toc509135164)

[30、地下非煤矿山安全监管关键技术和系统研究 132](#_Toc509135165)

[31、重点领域国际创新合作 136](#_Toc509135168)

[32、“一带一路”科技创新合作与交流 139](#_Toc509135169)

[33、区域科技创新合作与交流 141](#_Toc509135170)

[34、国际与区域创新合作环境 143](#_Toc509135171)

[35、重大脑疾病动物模型研发 144](#_Toc509135174)

36、其他 147

## 一、新能源汽车关键技术研究及应用

2017年底我省新能源汽车乘用车产能超过200万辆，中车时代电动、比亚迪纯电动客车产销量居全国前列。但是新能源汽车关键技术和产业化水平仍有待进一步提升，新能源汽车关键零部件的发展才刚刚起步，省内配套率偏低，技术水平还存在瓶颈，关键技术急需突破。

本专项总体目标是：深化实施新能源汽车“纯电驱动”技术转型战略；升级新能源汽车动力系统技术平台；抓住新能源、新材料、信息化等科技带来的新能源汽车新一轮技术变革机遇，重点攻关新能源汽车电池、充电体系、电力电子集成系统等关键零部件瓶颈技术，建立并完善我省新能源汽车科技创新体系，支撑大规模产业化发展。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）新能源汽车充电系统及示范**

**研究内容：**开展基于高频开关技术的模块化充电机研究设计，满足各种不同电压、电流等级充电机配置需求；研究智能化通讯监控技术，实现充电桩与BMS和充电站后台监控系统实时通讯监控和远程操作；研究并建立智慧城市充电运维信息服务平台，实现利用手机客户端等进行充电站点信息查询、信息推送、缴付费等功能。

**考核指标：**充电机效率大于98%（半载），谐波含量、电磁兼容等指标满足国标要求；实现智慧城市智能充电体系运营示范，在线充电桩（或充电机）100台以上。

**（2）高比能固态锂电池技术**

**研究内容：**开展固态聚合物电解质、无机固体电解质设计及制备技术研究，开发宽电化学窗口、高室温离子电导率的固态电解质体系；研究活性颗粒与电解质、电极与电解质层的固/固界面构筑技术和稳定化技术，开发固态电极和固态电池的制备技术；开展固态电池的生产工艺及专用装备的研究，开发高安全、长寿命的固态锂电池，实现装车示范。

**考核指标：**提出固态电池的设计原理和材料体系；阐明循环过程中动力学特性及结构演化规律；室温下，单体电池比能量≥300Wh/kg；循环寿命≥2000 次（0.3C 以上倍率充放电，100% DOD）；成本和安全性达到国家要求，实现装车考核。

**（3）商用车与轿车高可靠性车载电力电子集成系统开发**

**研究内容：**研究基于功率器件级集成的多变流器拓扑结构和绝缘栅双极型晶体管（IGBT）芯片集成封装技术；研究机-电-热集成设计技术及电磁兼容技术；研究硬件安全冗余、软件容错等系统功能安全技术；研究集成电力电子控制器产品（简称PCU）的可靠性及测试方法。开发出适用于10~12米纯电动或插电式（增程式）客车的PCU产品。开发出适用于A级（或A0级）纯电动或插电式（增程式）混合动力乘用车的PCU产品。

**考核指标：**商用车电力电子集成控制器产品比功率≥10.0kVA/kg（对于插电式、增程式混合动力车型按驱动电机控制器和发电机控制器峰值功率之和计算）；控制器最高效率≥98%，效率大于90%的高效区≥80%，集成控制器电磁兼容性能（EMC）（带载）、可靠性满足整车要求，PCU产品寿命≥8 年（以关键器件寿命设计文件与加速寿命验证测试报告作为验收依据）；PCU产品设计安全等级达到或超过ISO 26262ASIL- C 等级；配套整车产品完成公告，并批量装车。

## 二、智能机器人系统及应用

机器人集机械、信息、材料、智能控制、生物、医学等多领域技术于一体，是先进制造业的关键支撑装备，也是改善人类生活方式的重要切入点。当今世界正处于新一轮工业革命—智能化的开端，以互联网、大数据和人工智能为代表的新一轮技术创新与实体经济、特别是制造业的深度融合，对我国现代产业体系的建设影响日益深刻。我省智能机器人产业具有良好的基础，国防科大、湖南大学和长沙理工大学等院校在机器人领域均具有较强的研发实力。专项拟在机器人视觉感知与控制技术、机器人操作系统与应用软件、仿生机器人、服务机器人、人机共融等领域实现重点突破的同时，拓展机器人的应用领域并实现产业化推广。

本重点研发方向总体目标是：在机器人视觉感知与控制领域开展共性关键技术攻关和产业应用示范。研制出满足工业制造高速度、高精度要求的机器人视觉感知技术，满足对复杂目标高速高精度抓取、分拣、组装、装配、焊接等任务要求的机器人视觉控制技术。在3-5个行业中进行应用示范。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）工业机器人三维视觉识别与伺服控制关键技术**

**研究内容：**研究高速高精度的三维成像技术，实现复杂干扰环境下工件目标的三维图像实时获取；研究三维目标识别与分类技术，实现柔性精密制造生产中多样化工件目标的高速高精度的检测与识别；研究基于三维信息的机器人视觉伺服控制技术，引导机器人准确进行轨迹跟踪；集成上述关键技术，开发工业机器人三维视觉识别与引导软硬件系统，实现与主流工业机器人的模块化对接。

**考核指标：**三维成像精度优于±0.05mm，工件识别分类准确率≥99.8%，视觉伺服跟踪精度优于±0.05mm。

**（2）生物制药机器人自动化生产线成套设备关键技术研究与应用；**

**研究内容：**研究生物制药自动化生产线双臂机器人系统技术及其应用；研究医药级检测机器人关键技术及应用；研制生物制药机器人自动化生产线及其产业化。

**考核指标：**配药机器人自由度不少于12个，机械手有效负载不小于3kg，重复定位精度优于0.1mm，调配剂量精度在98%以上；检测机器人检测精度优于30µm，检测时间小于0.5s；生物制药机器人生产线最大生产速度600瓶/min；实现3种类型以上的医药制剂自动化生产，在典型企业开展不少于3条生产线的示范应用。

**（3）智能激光焊接机器人**

**研究内容：**研究大型复杂结构焊缝位置视觉识别和焊缝特征尺寸提取、激光自动化焊接工艺和焊接质量稳定性控制、焊接路径规划与编程等技术；研制大型复杂结构的机器人智能激光焊接技术及系统，形成工艺规范、工艺数据库；焊缝质量符合行业标准。

**考核指标：**实现全位置焊缝的自动识别、寻位、聚焦及焊接；机器人重复定位精度优于±0.05mm；焊缝轨迹跟踪精度优于±0.05mm；焊接加工速度不小于 10m/min；实现三种以上工件焊接的应用示范。

**（4）车载式桥梁裂缝检测机器人**

**研究内容：**桥底复杂环境下的机器人路径规划及自动控制；桥底影像数据的自动拼接； 桥底裂缝病害的无遗漏搜索、自动识别、提取与测量等。研制一套自动、智能、高效的车载式桥梁裂缝检测机器人。通过自动数据采集，降低桥梁检测的作业成本，提高作业效率。通过数据的不断累积与挖掘，为桥梁科学养护决策提供数据支撑。

**考核指标：**效率不低于800米/小时；裂缝检出率：99.9%；检出裂缝宽度≤1cm；操作人员数量≤2人。

## 三、无人机关键技术研究及应用

近年来，随着无人机各项基础技术的进步，无人机产业呈现出快速发展趋势。我省中小型无人机已形成警用、交通、农用、航拍、快递投送及遥感测绘等多个系列产品。但是无人机在长航时飞行、灾情精细探测和场景重构等关键技术方面急需进一步突破，且无人机植保应用的安全性、规范性作业等方面急需加强技术创新和应用示范研究。

本重点研发方向总体目标是：针对我省无人机产业发展瓶颈问题，重点以应急救援、无人机植保为应用背景，开展长航时无人机平台总体、视觉智能处理、固定翼无人机集群协同飞行等关键技术研究，同时以全自主农用植保作业为背景开展无人机应用示范研究。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）长航时无人机平台总体技术**

**研究内容：**针对我省机动应急通信保障的快速响应，以警用、交通、消防、抢险救灾、突发事件处理、大型活动等场合的通信中继、覆盖为应用背景。研究以72小时不间断留空的系留无人机系统为固定节点，配套多架机动能力强的长航时电池多旋翼无人机，可搭载高清视频图像载荷进行大作业半径机动，各个固定和机动节点通过搭载中继或自组网数据链形成紧密联系、协同工作的应急空中视频信息传输平台。达到固定节点升空高度高、留空时间长、有效载荷大、机动灵活、操作简单，移动节点载荷大、航时长、能针对不同覆盖半径的应用、中继和组网快速稳定等预期目标，最终实现快速实现适应复杂环境的无人机应急空地信息高带宽数据传输。

**考核指标：**工作环境温度：-40℃~60℃；抗风能力：>6级；系留无人机指标：数量1架，有效载荷≥10千克，留空时间≥72小时，升空高度≥100米；机动无人机指标：数量4架，有效载荷≧3公斤（不含机载数据链，机载数据链重量计入无人机平台重量中），续航时间≧120分钟，支持精准起降、悬停，精度≤10厘米（CEP），可快速拆装，自组网通信带宽≥10Mbps，通视距离≥10千米；数据链指标：上行链路采用扩频方式，带宽≥10Mbps;下行链路带宽≥20Mbps，采用图像压缩传输方式，压缩率不小于100，传输距离≥20千米；重量≤0.8kg。

**（2）无人机灾情场景探测与重构技术**

**研究内容**：针对应急救灾等应用场景，开展灾情精细探测和场景重构等关键技术方面的探索研究。采用图像处理、计算机视觉、摄影测量、机器学习等技术对无人机视觉载荷拍摄的视频和图像进行智能处理；对图像视频实时增强、三维场景重建与测量、高精度飞行器视觉测量与定位、图像目标检测、跟踪与识别等关键技术展开研究，使系统具备图像去雾、去噪、去模糊、超分辨、视频稳像、三维重建、图像拼接、大探测区域多节点协同扫描的场景重构、目标检测、识别、跟踪、定位等功能。

**考核指标：**重量≤1公斤，探测距离≥150米，提升图像清晰度（对比度、锐度）50%；提升图像信噪比30%；降低视频抖动量50%；目标检测率>95%,虚警率<10%；目标识别正确率>90%;目标跟踪、定位误差<1像素；视频处理实时性:1080P>30帧/秒；四节点探测图像的协同式扫描场景重构；户外便携式加固型监控平台。

**（3）一控多机全自主作业农用无人机研发与应用示范**

**研究内容:**以一控多机、全自主作业为设计目标，研究无人机自主起降、自主避障、仿地飞行、厘米级定位、断点续航、可视化飞行、远程监管等技术，实现农用无人机的规模化自主作业，提高作业精准度，大幅度降低作业成本。

**考核指标：**每一个控制端支持同时控制无人机数量：不低于5架；自主飞行避障距离：不低于5米；定位精度：≤10cm；可视化飞行：支持高清1080p；支持自主起降；支持断点续航；无人机地理位置、作业参数等飞行数据实时接入监管平台；示范作业面积不低于50万亩。

**（4）集群飞行小型固定翼无人机**

**研究内容：**针对小型固定翼无人机集群飞行并行感知的需求，设计适宜于集群使用的小型固定翼智慧无人机系统。研究具备简易发射回收平台或垂直起降能力的小型固定翼无人机平台，能够在不同条件下携带任务载荷方便起降。设计机载协同处理器，包括自驾仪、高性能处理单元、通信单元等，支持机间自组网和深度学习处理。设计小型可见光感知载荷，支持对地面目标并行协同感知。

**考核指标：**集群无人机数量大于100架；单个无人机起飞重量10千克；飞行时间>30分钟；有效载荷 > 1千克；自驾仪支持多种模态的无人机飞行；处理单元支持2路以上图像的深度学习开发；机间自组网带宽>1M；空地通信距离 > 3公里；可见光载荷 < 250g，支持平台自稳和宽窄双视场。

## 四、先进复合材料关键技术研究及应用

先进复合材料具有可设计性强、材料与构件成型的一体化、比强度比模量高、抗疲劳耐腐蚀耐环境性能好等一系列优越性能，是一种新兴的结构和功能材料，是典型的军民两用材料，已成为新材料领域的重要主导材料，是发展现代工业、国防和科学技术不可缺少的基础材料，也是新技术革命赖以发展的重要物质基础。

本重点研发方向总体目标是：突破低成本大尺寸国产碳纤维复合材料保温筒的制备关键技术。攻克高性能抗辐射复合土工防水材料的技术瓶颈 。发展超高温陶瓷涂层/基体改性结构一体化炭/炭复合材料和高效制备技术。突破特殊单体合成、纳米材料掺杂改性、高性能树脂聚合和化学亚胺化制膜等一系列关键技术实现国产化替代。研制出匀度好，渗透性均匀且适宜、强度高、透气度低的水处理膜基材，可作为反渗透膜、纳滤膜等复合膜基材。开发高安全，高性能锂离子电池隔膜，突破此材料热稳定性能差等技术问题。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）热工装备用碳纤维复合材料保温筒制备关键技术研究及应用**

**研究内容：**突破国产碳纤维的梳理成网、针刺复合等关键难点，开发大尺寸国产碳纤维预制体制备技术；突破大尺寸国产碳纤维复合材料保温筒低成本制备技术，自主开发小分子碳源气体的快速化学气相增密技术，实现大尺寸保温筒的低成本制备；开发大尺寸国产碳纤维复合材料保温筒制备关键工艺装备；开发自主设计、开发国产碳纤维预制体制备工艺设备和大型化学气相沉积炉等核心装备。

**考核指标：**开发大尺寸国产碳纤维复合材料保温筒可用于90吋、100吋热场；为建成年产100件以上大尺寸保温筒的生产线提供技术保证。

**（2）高性能抗辐射改性高聚物复合防水卷材研究及产业化**

**研究内容：**研究双糙面三维纤维网/防辐射改性高聚物互穿网络复合技术，形成上下层为双糙面三维纤维网，中间层为改性高分子化合物膜结构的高性能抗辐射复合韧性防水卷材。

**考核指标：**防水卷材屏蔽γ射线能力≥150μSV/a；均匀度CV值≤5.0%；在PH值2.0-11.0的酸碱溶液中，强度保持率≥85.0%；断裂强度≥30.0KN/m ；顶破强度≥5000N；伸长率≥40.0％；耐静水压≥1.8MPa，在PH值2.0-11.0的酸碱溶液中，强度保持率≥85.0%。

**（3）超高温陶瓷改性炭/炭复合材料制备技术及应用研究**

**研究内容：**研究多组元超高温陶瓷改性炭/炭复合材料的高温反应共熔渗基体改性制备技术和涂覆原位反应涂层制备技术；开发多种铪、锆、钛、硅等多元碳化物、硼化物超高温陶瓷基体改性、涂层炭/炭复合材料体系；开发超高温陶瓷涂层/基体改性结构一体化炭/炭复合材料体系；开发航天热结构部件的制造和性能稳定化控制技术，形成低成本高效制备技术原型。

**考核指标：**超高温陶瓷改性炭/炭复合材料密度2.6～2.8g/cm3，拉伸强度≥100.0MPa，弯曲强度≥200.0MPa，压缩强度≥300.0MPa，通过温度≥2500℃、时间≥25min的风洞考核，线烧蚀率≤7×10-4，成本降低30%。

**（4）新型腈基树脂体系及其复合材料研究**

**研究内容：**研究低共熔树脂制备方法，建立降低熔点（降熔）的指导原则;研究耐高温低共熔树脂体系的基础上的固化和流变性能,以支撑固化物的制备和热稳定性/力学性能研究；研究低共熔树脂体系的固化物的热稳定性/力学性能/固化聚合，分析树脂体系的固化交联机理及复合材料的力学性能。

**考核指标：**树脂体系熔融温度小于100℃，且该温度下熔融粘度小于0.8Pas；树脂固化物的玻璃化转变温度大于440℃，起始分解温度大于500℃；树脂体系固化物的拉伸模量大于3.0 GPa、拉伸强度大于60 MPa、断裂伸长率大于2.0%；玻璃化转变温度大于500℃，400℃下储能模量能大于5.0 GPa，模量保持率超过65%；该树脂体系的石英复合材料，室温下的拉伸强度大于450MPa，模量大于16.0GPa；弯曲强度和模量分别为大于400MPa，22.0GPa。

**（5）先进功能聚酰亚胺材料研究**

**研究内容：**研究单体配方、聚合、制膜及亚胺化工艺对PI薄膜聚集态微观结构和性能的影响；研究无色透明聚酰亚胺的分子结构特征，优化出合适的聚合单体；研究适合高透明PI材料的单体合成及分离技术；研究无机纳米粒子在聚合物中稳定分散技术；研究配比、加料、纯度、温度等控制因素对缩聚阶段前驱体聚酰胺酸分子量的大小和分布的影响；研究无机填料的加入对薄膜力学性能、电性能和耐热性能等综合性能的影响。

**考核指标：**高导热石墨膜用PI基膜技术指标：拉伸强度≥200MPa；断裂伸长率≥60%，线膨胀系数（CTE）:20-30ppm/℃,弹性模量≥2.5GPa，所烧制石墨膜的导热系数(平面方向) ≥1300W/mK，耐弯折次数≥10000次；柔性显示用PI材料技术指标：玻璃化转变温度为350℃以上；线性膨胀系数为9ppm以下；成膜后，透光率87%以上；耐电晕PI薄膜技术指标：拉伸强度≥135MPa；断裂伸长率≥35%；工频电气强度≥200kV/mm；耐电晕时间≥30min。

**（6）高性能水处理膜基材的制备关键技术研究及产业化**

**研究内容：**研究常规聚酯纤维和特种聚酯纤维等纤维原料的配比、分散、成形和干燥及热压工艺，对水处理膜基材的强度、透气度和匀度等关键性能指标的影响规律；研制具有强度高、均一性好、透气度低等特性水处理膜基材，开发出用于家用反渗透膜、工业高压反渗透膜、海水淡化膜等领域的复合水处理膜基材；掌握聚酯纤维湿法成形及高温热压加工的成套关键装备技术。

**考核指标：**研制出水处理膜基材纵向：拉伸强度≥90N/15mm，断裂伸长率≥8%，横向：拉伸强度≥50N/15mm，断裂伸长率≥10%，透气度≤2.5cc/cm2/sec，定量波动≤5g/m2。

**（7）隔膜热稳定性能、阻燃性能及电池电性能改善研究**

**研究内容：**研究带有化学绝缘胶囊的纳米阻燃胶囊，优选磷酸类阻燃材料；研究隔膜孔隙率、孔形貌，孔径大小\弯曲度等对电池功率性能、电解液润湿性能的影响；研究提高隔膜的抗热收缩性能，保持隔膜在高温（在电池热失控前）的完整性，优选陶瓷种类、形貌、颗粒度，对超高分子量聚乙烯隔膜表面进行陶瓷层处理，提高隔膜的热稳定性。

**考核指标：**隔膜熔点大于250℃（普通隔膜熔点＜160℃）；动力电池经过穿钉、挤压、热箱、重物冲击等滥用测试后，依然保证电池不冒烟、不起火、不爆炸；功率性能提升>10%，同功率输出情况下，发热量降低15%以上。

## 五、云计算与大数据关键技术研发及应用

云计算是推动信息技术能力实现按需供给、促进信息技术和数据资源充分利用的全新业态，是信息化发展的重大变革和必然趋势。发展云计算，有利于分享信息知识和创新资源，降低全社会创业成本，培育形成新产业和新消费热点，对稳增长、调结构、惠民生和建设创新型国家具有重要意义。大数据是继云计算、物联网和移动互联网之后的新方向，是未来经济社会发展的基础性战略资源,正在驱动人类由IT信息时代向DT大数据时代迈进。为贯彻落实《国务院关于促进云计算创新发展培育信息产业新业态的意见》和《关于印发促进大数据发展行动纲要的通知》提出的目标，组织实施本专项。

本重点研发方向的总体目标是：突破大数据云计算关键共性技术，以典型行业的大数据先导应用示范项目为引导，构建“大数据汇集-大数据挖掘-云数据中心-云服务”的产业完整链条，扶持培养一批具有竞争力的核心企业，打造大数据云计算产业集群。推动技术成果在移动计算、智慧健康、智慧教育、智慧城市和网络空间安全等领域的深入应用，形成并发展智能产业新业态。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）云计算平台关键共性技术**

**研究内容**：①异构计算环境中的云资源分配与任务调度；②云环境中的随机任务调度算法与模型；③基于内存计算的并行处理支撑技术；④高可用异地双活云服务平台技术。

**考核指标：**

①云中心规模大于200个物理节点；数据存储规模不少1PB；项目实施期内完成产值2000万元；申请核心技术发明专利10件以上；提交行业或企业标准2项。

**（2）大数据在典型行业的示范性应用**

**研究内容：**①面向智能制造的数据采集汇聚与智能优化系统；②基于指令域电控数据的数控机床故障诊断系统；③工业设备检修文本中的事件智能提取与实时诊断；④面向智能制造的工业大数据采集与应用; ⑤利用大数据技术建立银行信贷资金及企业应收应付帐款之间的帐务自动处理数据平台。

**考核指标：**

①计算集群规模大于100个物理节点；②存储和管理的数据规模1PB以上；③支持PB级数据的离线分析和挖掘，TB级数据的在线分析；④项目实施期内完成产值5000万元；或建立银企之间新的信贷管理模式；⑤申请核心技术发明专利10件以上；提交行业或企业标准2项。

**（3）基于开源云平台的混合云架构**

**研究内容：**①分布式计算资源级联管理与任务调度；②级联架构下网络模块的管理和自动化部署技术；③多中心环境下的资源管理与任务映射；④公共云和私有云之间的流程编排自动化技术。

**考核指标：**

①计算集群规模大于100个物理节点；②主要代码提交OpenStack开源社区，代码贡献量1万行以上；③申请核心技术发明专利10件以上；提交行业或企业标准2项。

**（4）面向公共存储的高可用海量数据存储关键技术**

**研究内容：**①跨数据中心、跨城部署条件下快速容灾探测切换技术；②面向高可用的系统运行状态下的动态扩容技术；③高安全性数据资源隔离技术；④基于分布式存储的高I/O访问和横向扩容技术。

**考核指标：**

①系统可用性达到99.999%；②计算集群规模大于100个物理节点；③存储和管理的数据规模1PB以上；④项目实施期内完成产值5000万元；⑤申请核心技术发明专利10件以上；提交行业或企业标准2项。

## 六、物联网传感与互联关键技术研发与应用示范

物联网是新一代信息技术的高度集成和综合运用，具有渗透性强、带动作用大、综合效益好的特点，推进物联网的应用和发展，有利于促进生产生活和社会管理方式向智能化、精细化、网络化方向转变，对于提高国民经济和社会生活信息化水平，提升社会管理和公共服务水平，带动相关学科发展和技术创新能力增强，推动产业结构调整和发展方式转变具有重要意义，我国已将物联网作为战略性新兴产业的一项重要组成内容。为贯彻落实《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》的有关目标，结合湖南省物联网产业发展情况，特组织实施本专项。

本重点研发方向的总体目标是：突破物联传感MEMS、工业设备互联及感知设备的数据集成、中间件和感知平台等物联网产业的关键技术，完成物联传感、物联平台及互联服务等产业化开发，扶持培育2~4家物联网龙头企业，打通产业链上下游环节，形成“数据感知-数据传输与处理-系统集成与应用”产业链协同格局。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）物联传感与数据集成技术**

**研究内容：①**开发微机电系统(MEMS)传感节点技术；②开发工业设备的自适应互联技术，实现各种工业设备的普适接入、工况的智能理解和应用场景的自动匹配；③开发物联网感知数据与知识表达技术，实现多源异构数据汇聚与融合。

**考核指标**：**①**MEMS传感技术成熟、成像质量高、灵敏度高，噪声低，动态范围大、响应速度快; ②支持异构的modbus、OPC协议的自适应接入；实现在线路由和接纳控制；③支持设备数据的主动采集、描述式理解以及用户自定义条件过滤和汇聚。1、高逼真度三维人体建模技术
研究内容：研究软硬件结合的三维人体建模技术，硬件为高精度的三维人体扫描设备，软件为智能化的三维人体参数化算法，开发自主知识产权的三维人体建模原型产品。
考核指标：①三维人体硬件扫描的几何精度达到毫米级别，纹理精度达到百万像素。②三维人体参数化建模具有完整的三维彩色结果，算法自动测量与手工测量的人体三围误差达到厘米级别。

**（2）物联网中间件技术**

**研究内容：**建立物联网中间件体系结构理论模型；提出海量异构物联网设备及其资源的统一管理方法；以建立智慧城市为背景，建立领域资源组件模型。

**考核指标：**支持基于6Lowpan、TCP/IP、CoAP、Http、NB-loT协议连接；支持IPV6的网络通讯结构；中间件的基础服务请求响应时间少于5秒；服务器部单机部署支持来自上层应用200个以上并发访问；上层应用资源供给的部署时间少于60秒。

**（3） 物联网的智能感知平台**

**研究内容：**针对智能物联及智慧服务的需求，部署包含无线AP设备、物联网网关设备、传感器等智能硬件平台，开发基于LPF的软件系统框架，建立智能感知终端接入网关，完成分布式物联数据的采集、存贮和分析，实现园区室内、室外准确定位，支持“硬件+平台+服务的一体化”智慧园区的运营，支持智能政务、智能物业、智能消防、智能治安等职能。

**考核指标：**支持ZigBee、蓝牙、WiFi、LoRo等通信技术；区域内集中部署不少于1000个包含地理位置标签的智能感知终端设备；实现云端向部署的所有智能感知终端推送基于精准地理位置的信息服务；实现移动终端基于精准地理位置的信息内容智能切换。

**（4）面向智能制造、服饰等行业的物联网云平台开发与应用**

**研究内容：**①研究软硬件结合的三维人体数据采集技术、建模技术，开发自主知识产权的三维人体建模原型产品。②研究面向服饰等行业的工业制造物联网云平台

**考核指标：**①三维人体硬件扫描的几何精度达到毫米级别，纹理精度达到百万像素。三维人体参数化建模具有完整的三维彩色结果，算法自动测量与手工测量的人体三围误差达到厘米级别。②工业物联网云平台支持设计云、制造云、供应链云集成，形成覆盖产业链的全流程管理。

## 七、新能源技术与装备研发

新能源技术对改善能源结构、保护生态环境、保障能源安全和实现经济的可持续发展等方面有着及其重要的意义。研究新能源关键技术符合国家和湖南省“十三五”国家战略性新兴产业发展规划。有利于提升国家和湖南省新能源的核心技术水平，实现重大技术突破，促进产业结构调整。有利于推动我省风电、光伏、地热（余热）发电等产业链发展。

本重点研发方向总体目标：持续推动新能源技术创新、支撑能源结构清洁化转型和能源消费革命。大幅提升我省新能源自主创新能力，加强风电、光伏、地热（余热）等国际技术引领；支撑风电、光伏等新能源大规模发电平价上网，为能源结构调整和应对气候变化奠定基础。到2020年，实现我省在新能源技术领域整体处于国内引领地位。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）面向服役风电机组的健康管理关键技术及平台建设**

**研究内容：**研究服役风机数字化故障辨识、故障预测等关键技术，实现风电机组关键部件故障预警及智能状态维修，提升故障预测的准确性和维修及时性；研究风电机组参数化协同仿真、虚拟样机、试验验证及运行预测等关键技术，构建风电机组设计、制造和运行数据一体化的软件支撑系统，建立面向服役机组的健康管理平台，提高机组的运行性能、可靠性、安全性和经济性。

**考核指标：**完成机组关键部件寿命预测模型、故障预警模型以及故障复现模型；实现在线诊断故障机理的自学习和自优化，减少故障及故障修复时间；研制面向服役机组的健康管理平台≥1套；故障预警准确性≥80%;风电场发电量提高5%以上，并示范应用。

**（2）超大功率海上风力发电关键技术及产业化**

**研究内容：**研究6～8MW海上风电机组总体设计方案的系统集成技术；海上风电机组核心关键部件研究（包括超大功率、高性能发电机设计、大型变流器新型拓扑和控制技术等）；海上风电环境适应性研究（包括海上风电机组腐蚀工艺、抗台风等）；超大功率海上风电机组整机协同数字化制造技术研究；超大功率海上风力发电场并网及机群控制关键技术研究。

**考核指标：**提出超大功率海上风电机组新型总体设计方案；攻克风力发电机组核心部件关键技术；研制的风电机组样机功率≥6MW；建成后年生产能力≥10台套。

**（3）光伏发电关键技术**

**研究内容：**研究高效铸锭关键技术，突破大尺寸多晶定向凝固技术和铸锭单晶技术，进一步提升硅材料的晶体品质；研究高效晶体硅和异质结电池关键技术，实现电池转换效率的提升；研究太阳能组件封装技术，进一步降低封装功率损耗；突破大尺寸铸锭炉、背钝化薄膜沉积装备和非晶硅薄膜沉积装备的关键技术。

**考核指标：**大尺寸多晶硅锭单炉投料≥1200Kg，铸锭单晶实现单晶面积比例≥90%；电池转换效率≥20.5%(多晶)；太阳能电池转换效率≥22%(单晶)；异质结太阳能电池转换效率≥23%；组件封装损失<2%(单晶)，多晶封装损失<0.5%(多晶)；成膜设备极限真空度: 8.0×10 -1 Pa，镀膜均匀性：片内≤±1%。

**（4）地热（低温余热）发电关键技术**

**研究内容：**研究地热（低温余热）高效发电关键技术、高效换热关键技术、高速气浮/磁浮轴承发电机技术、变速恒频高效发电系统及控制技术；研究地热（低温余热）发电机组系统集成技术。

**考核指标：**研制地热（低温余热）发电机组≥1套，且并网发电运行。该发电机组容量≥300kW；该机组包括高速气浮/磁浮轴承电机1台，其额定功率≥300kW，转速≥12000r/min；变速恒频并网变流器≥300kW，并进行工程示范应用。

**（5）生物质垃圾联合发电技术**

**研究内容：**研究等离子体气化炉上部区域反应平衡和熔渣的沉降分离方法；研究气化炉的分层温度控制方法；研究汽化炉中部的气化剂喷入方法；研究气化炉下部熔渣的排出处理方法；研究有机物分解方法；研制生物质垃圾联合发电系统样机。

**考核指标：**研制的生物质垃圾联合发电系统样机功率≥1MW，该系统处理能力按1000吨（生活垃圾）计算，年产合成气化学能≥4.1×106GJ，年替代化石燃料≥67万桶。

## 八、水稻种业创新与绿色增效关键技术

水稻是湖南省第一大粮食作物，播种面积和总产量长期位居全国第一，对保障我省乃至国家实现粮食基本自给和粮食安全具有十分重要的战略意义。当前，我省水稻生产面临农业资源刚性约束、极端灾害性天气频发、主要病虫害流行、种植效益低下、产地环境污染、产品品质欠优、市场竞争力不强等严峻现实问题，成为制约我省水稻产业提质增效和绿色发展的重大瓶颈。深入贯彻落习近平总书记提出“藏粮于技、藏粮于地”重大粮食安全战略和《湖南省“十三五”科技创新规划》提出引领创新的精神，针对湖南水稻产业面临的焦点问题和重大需求，启动实施“水稻种质创新与绿色增效关键技术”重点专项，进一步强化原始创新和集成创新，全面打通科研与产业之间的通道，促进科技和经济紧密结合，对全面促进湖南水稻生产向优质稳产绿色高效可持续发展转变具有重要意义。

本重点研发方向总体目标：聚焦湖南水稻产业结构优化、提质增效和绿色安全的重大需求，按照“加强基础研究、突破关键技术、创制优异品种、实施绿色生产，促进提质增效”的总体思路，围绕核不育系、高效栽培、绿色防控等产业创新链条，重点突破特异基因挖掘、育种技术创新、优异品种培育和绿色高效栽培等关键技术，获得具有重大利用价值的特异种质，创建新的育种技术体系和绿色高效综合生产技术体系，从而显著提高科技对湖南水稻产业升级和可持续发展的贡献率。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）实用型遗传工程核不育系创制及强优势组合培育**

**研究内容：**聚焦第三代杂交水稻的核心问题，解析工程核不育基因的调控机理和遗传稳定性，开发并升级核心元件；开展系统的遗传工程核不育系安全性评价研究，建立一套标准的遗传工程核不育系投放安全评价体系；创制农艺性状优良、配合力高、异交习性好的实用型遗传工程核不育系，建立与其配套的恢复系资源库，培育生育期适宜、高产、优质、多抗、广适的第三代杂交水稻强优势组合；进行第三代杂交水稻生物安全、环境安全和食品安全综合评估。

**考核指标：**升级并熟化第三代杂交水稻技术体系；建立标准的遗传工程核不育系投放安全评价体系；创制实用型新工程核不育系3-4个，选育配套的恢复系3-4个；选育优质、多抗、广适的第三代杂交水稻强优势苗头组合2-3个，比对照品种增产5%以上。

**（2）水稻绿色高效生产关键技术研究与示范**

**研究内容：**探明地力维持和提升的周年土壤耕作方式及其养分循环规律，筛选早发、多发、高光效适合机械化生产的水稻品种，开展以苗代氮群体调控技术及穗肥精准施用技术研究，构建规模化生产条件下水氮优化智能管理技术模式和稻田多熟制机械化有序插/播及养分同步技术模式，集成以品种筛选与搭配、缓控释肥、增苗节氮、避灾抗逆和抗倒伏等技术为主体的轻简化绿色高效丰产技术体系并进行大面积生产示范。

**考核指标：**研创多熟制土壤质量持续提升技术1-2项；研创规模化生产下智能水肥管理技术1-2项；构建轻简化机械化多熟制绿色高效栽培技术体系1-2套；项目区水资源和化肥利用效率分别提高10%以上，节本增效8%以上。

**（3）稻田绿色防控关键技术研究与示范**

**研究内容：**开展稻瘟病、纹枯病和黑条矮缩病等主要病害抗性诱导与生物防控技术研究，集成水稻主要病害生物防控技术体系；开展水稻螟虫、稻纵卷叶螟、稻飞虱、潜叶蝇等水稻主要虫害发生为害规律和生物物理立体防控技术研究，形成主要虫害立体防控技术；筛选高活性植物源和微生物源除草材料，优化植物源材料的腐熟体系，复配微生物菌种或孢子，扑捉活性成分除草的关键靶标，构建集化感植物和致病微生物于一体的生物多元控草技术；创新集成水稻绿色防控综合技术体系并进行大面积示范。

**考核指标：**研创水稻主要害绿色防控的关键技术5-8项，制定稻田绿色防控技术标准（规程）1-2项，集成创新水稻绿色防控综合技术体系2-3套，建立标准化稻田绿色防控核心示范基地3个及以上，项目区病虫草害损失率降低2%～5%。

## 九、旱粮种质资源创新与产业增效关键技术研究与示范

湖南是玉米、薯类等旱粮生产、加工和消费大省之一，特色旱粮产品也是我省传统优势出口产品之一，全产业链年产值近800多亿元。虽然我省拥有旱粮产业发展的较好基础，但仍存在优质高产多抗稳产品种缺乏、机械化轻简栽培技术滞后、产品加工工艺落后等问题。为紧密对接湖南旱粮产业供给侧结构性改革和绿色发展的重大战略部署，按照“稳粮增收、提质增效、创新驱动” 的总要求，有效集中力量破解我省旱粮丰产增收协同面临的科学、技术难题和生产需求问题，启动实施“旱粮种质资源创新与产业增效关键技术研究与示范”重点专项。

本重点研发方向的总体目标是：针对主要旱粮作物玉米，薯类（甘薯、马铃薯）以及特色杂粮杂豆（大豆、食用豆、糯高粱、苦荞、糁子和葛）等种质创新、机械化轻简种植模式与技术、高附加值产品的开发和创制等提质增效和可持续发展中存在的重大科学理论与技术问题开展研究，达到支撑全产业链发展，全面促进旱粮产业提质转型升级和绿色可持续发展的目标。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）优质高效玉米种质创新与增效关键技术研究与示范**

**研究内容：**通过特异种质资源的收集、评价与创新，创制高产、优质、多抗、广适性等具有重大育种价值的优异种质新材料；建立单倍体育种技术和优异抗逆种质（基因）育种利用技术体系，培育抗逆、高产、优质，广适性的籽粒用饲料玉米新品种；重点开展优质、采收期长的甜、糯鲜食玉米新品种和优质、专用青贮玉米新品种选育，研究品种生态适应性、专用品质形成机理与保优生产技术，实现甜、糯鲜食玉米和青贮玉米的产业化；通过玉米高产高效绿色全程机械化生产技术研究与集成示范，实现台地与丘陵山地全程机械化生产与示范。

**考核指标：**创制特异种质材料10～20份，选育玉米新品种8～12个，制订并形成玉米机械化、轻简化、标准化绿色高效栽培技术体系规程（标准）2～3套，在项目生产示范区实现降低成本15～20％，节肥、节药、节水5%以上。

**（2）特色杂粮杂豆种质创新与增效关键技术研究与示范**

**研究内容：**以湖南特色的大豆、食用豆、糯高粱、苦荞、糁子和葛为主要研究作物，开展特异种质资源的收集、评价和创新，重点收集和评价省内地理性标志的特色杂粮杂豆种质资源；优质、高产、多抗新品种选育；地理标志特色品种的提纯、复壮与繁育技术；开展轻简绿色栽培技术研究与示范应用，最终实现杂粮杂豆播种、田间管理机械化，降低生产成本。

**考核指标：**创制优质、高产、抗病虫、抗逆、养分高效、适于机械生产等特异种质材料5～10份，选育高产、优质、多抗、广适杂粮杂豆新品种8～12个；建立杂粮杂豆高效繁殖体系1套，实现豆类繁殖系数达到50倍以上，制订并形成旱地杂粮杂豆轻简化、标准化绿色高效栽培技术规程（标准）2～3套，实现项目生产示范区降低成本15～20％，节肥、节药、节水5%以上。

**（3）优质高效薯类种质创新与增效关键技术研究与示范**

**研究内容：**通过特异种质资源的收集、评价与创新，创制出高产、优质、抗病虫、抗逆、养分高效、适于机械生产等具有重大育种价值的优异种质新材料；选育加工、鲜食专用型和宜机专用型优质甘薯新品种以及菜用鲜食专用型优质马铃薯新品种选育；种薯繁育技术研究和脱毒体系建立；形成薯类作物高产高效绿色机械化栽培技术，并开展新品种的集成示范应用。

**考核指标：**创制特异种质材料8～10份，选育专用型新品种5～6个，建立3000倍以上高效繁殖体系和种薯脱毒体系各1套，制订并形成薯类机械化、轻简化、标准化绿色高效栽培技术规程（标准）1-2套，在项目生产示范区实现降低成本15～20％，节肥、节药、节水5%以上；

**（4）旱粮精深加工新技术研究与产业化示范**

**研究内容：**通过研究甜糯玉米、毛豆和食用甘薯等旱粮作物的产后贮藏与贮运过程中保鲜技术，增加农产品产值；研发旱粮软饮料、水溶性饮料，豆干等新产品，提高附加值，实现传统加工技术的升级；通过全资源高值化技术研究，重点研发紫薯全粉产品、苦荞芦丁等药食同源杂粮杂豆有效成份提取技术，并形成初步产品；以省级农产品龙头企业为依托，开展旱粮产品的中试与产业化开发。

**考核指标：**形成甜糯玉米、毛豆和食用甘薯等产后贮藏与贮运过程中保鲜技术，比现有保鲜期延长一周左右；研发甜玉米、豆类水溶性饮料产品2～3个，豆花软饮料和新型豆干产品1～2个；研发紫薯全粉产品、苦荞芦丁等药食同源杂粮杂豆有效成分提取技术，形成初步产品1～3个；以省级农产品龙头企业为依托，开展旱粮产品的中试与产业化开发，实现加工增值5000万元，利税500万元左右。

## 十、畜禽水产资源高效利用关键技术研究与产业化示范

 “十三五”时期是我省全面建成小康社会的决胜阶段，也是推进农业现代化的历史机遇期，省委省政府作出了“畜牧业增产1000亿，渔业产值破1000亿”的重大决策。当前我省养殖产业正处于转型升级的关键时期，养殖产业发展面临五重挑战：养殖生产进入高成本阶段、动物疫病防控形势依然严峻、良种繁育体系建设滞后、环境污染问题日益突出、科技支撑能力仍显不足。因此，为加快贯彻落实国家创新驱动发展战略，坚持问题导向，立足畜禽水产特色地方种质资源，围绕新品种、新技术、新产品及新模式重点开展基础性和前瞻性研究与开发，集成共性关键技术并推广示范，对于提升我省养殖业科技创新能力，推动养殖业向“高产、优质、高效、生态、安全”转型升级，大力促进农业供给侧结构性改革具有重要意义。

本重点研发方向总体目标：聚焦畜禽水产种质资源特性挖掘、新品种（配套系）培育及健康养殖等问题，在种质资源评价、遗传改良、重大动物疫病综合防控、水域生态修复和生态养殖等基础和前沿方向取得突破性科技创新。培育优质、抗逆畜禽水产新品种或配套系2～3个；研究建立5~6种新型生态养殖模式及配套技术；构建特色畜禽水产资源高效利用与生态养殖的新理论、新方法和技术体系，实现养殖业“节能降耗、结构优化、提质增效”3大目标。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）优良地方畜禽种质特性挖掘与新品种（配套系）选育综合技术研究**

**研究内容：**优良畜禽地方品种种质特性保护技术研究与应用；现代生物技术在地方畜禽品种遗传改良中的应用研究；畜禽新品种（配套系）选育研究与示范；优良畜禽品种提质增效与生态健康养殖关键技术研究与应用示范。

**考核指标：**提出我省优良地方品种种质特性保护技术方案2～3套；挖掘现有地方品种优良特色基因3～4个；培育优良畜禽新品种（配套系）1～2个，建立畜禽生态高效养殖示范基地4-5个；集成适度规模健康高效养殖综合技术各4-5套；制定相关技术规程或标准2～3项。

**（2）渔业种质资源评价与高效利用关键技术研究**

**研究内容：**调查评价主要天然水域渔业资源与生态，研究湘江四大家鱼与特色水产种质资源及遗传特性；研究示范不同类型渔业水域养殖容量与生态养殖技术；选育示范新型抗逆等特殊性能优良品种；水产养殖动物重大病害及防控技术研究。

**考核指标：**研究建立3-4种湘域特色水产品种的种质特征与分子遗传标记；构建3种以上不同水域生态养殖模型；选育优良品种（系）或重要育种材料1-2个；研究1~2种重大病害综合防控技术。

**（3）地方特色小畜种与特种经济动物生态养殖技术研究与示范**

**研究内容：**开展地方特色小畜种提质增效关键技术研究与示范；针对我省养殖条件和习惯，加强蛇、竹鼠等特种经济动物繁育养殖技术研究与示范：开展观赏鱼类品质提升配套技术研究；研究特种水产动物高效繁育及生态养殖技术。

**考核指标：**集成地方特色小畜种（鸭、鹅、羊、蜜蜂、蚕等）适度规模健康高效养殖综合技术各1套；建立4～5种特种经济动物高效繁育与生态养殖技术；研发专用配合饲料1～2个；制定养殖技术规程2～3项。

## 十一、经济林高效培育与利用技术创新

经济林是经济效益、社会效益和生态效益统一性很强的林种，是融一二三产业为一体的生态富民产业，占我国林业第一产业产值的60%。湖南是我国经济林资源大省、产业大省，栽培面积与产值均位居全国前列。发展经济林产业在维护国家粮食安全、食用植物油安全、能源安全和国土安全，保障食用果品和工业原料的供给，维护国民健康，提高国民生活质量等方面，发挥着重要作用。目前，制约湖南经济林产业发展的主要瓶颈问题有：优质、高产、高抗的经济林良种水平低、培育与利用技术相对滞后、产品附加值不高、产出效益不高等。 启动实施“经济林高效培育与利用技术创新”重点专项，紧密对接我省经济林产业发展的重大需求，突破经济林产业的重大共性关键技术，对实现习近平总书记提出的“绿水青山就是金山银山”重要指示，促进我省经济林产业提质增效，加快推动经济林产业持续健康发展，支撑乡村振兴和精准扶贫，具有重要意义。

本重点研发方向总体目标：紧扣生态湖南建设战略目标，围绕经济林产业提质升级的重大需求，突破经济林优良新品种创制、种苗繁育、精准调控栽培、高值化利用等关键技术，推动全省经济林产业提质增效，全面提升经济林产业的经济效益、社会效益和生态效益，为打造千亿经济林产业提供强有力的技术支撑。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）大宗木本药材精准培育及利用关键技术研究与示范**

**研究内容：**研究厚朴、杜仲等大宗木本药材良种选育与精准培育和高值化利用关键技术，发掘产量形成、活性成分合成等重要功能基因，选育出优质、高产、高抗的优良新品种，构建高产、优质精准栽培技术体系，突破药用活性成分绿色提取和高附加值产品研发技术。

**考核指标：**发掘产量形成、活性成分合成等重要功能基因3个以上，选育优良品种（无性系）3个以上，建立高产、优质精准栽培技术体系，产量和有效药用成分含量提高10-20%；提出高值化利用技术，研发出高附加值产品5个以上，药用活性成分提取率80%以上，产品纯度90%以上，建立1-2个示范基地。

**（2）木本粮食树种提质增产及高值化利用技术研究与示范**

**研究内容：**研究板栗、锥栗和枣等木本粮食树种提质增产及高值化利用关键技术，创制优质、高产、高抗优良新品种(无性系)，提出优质高效精准栽培技术，研发出果实贮藏保鲜新技术，开发出高附加值新产品。

**考核指标：**创制出优质、高产、高抗优良新品种(无性系)5个以上，增产20%以上；建立优质高效精准栽培技术体系，产量和营养成分含量提高10%以上；研发高附加值产品5个以上，完成100吨果实贮藏技术示范，贮藏好果率90%以上，建立1-2个示范基地。

**（3）工业油料植物新品种培育与栽培技术研究**

**研究内容：**研究山苍子、油桐（含千年桐）、无患子等工业油料植物种质资源收集与评价方法，建立种质资源圃，构建工业油料植物种质资源数据库，挖掘特异种质资源；开展工业用油料植物遗传改良和优良品种(类型)选育；研究繁殖、丰产栽培技术，建立繁殖技术体系和丰产栽培技术体系；研究高值化利用技术，开发新产品。

**考核指标：**建立山苍子、油桐（含千年桐）、无患子等工业用油料植物资源收集圃40亩，收集种质资源300份；选育出工业用油料植物优良品种(类型)3个以上；建立高效繁殖和丰产栽培技术体系，嫁接繁殖成活率70%以上，产量提高15%以上；研发出高附加值产品3个以上；建立1-2个示范基地。

**（4）新型特色油料树种良种选育及高值化利用技术研究与示范**

**研究内容：**研究核桃、山核桃、光皮树、白檀等新型特色油料树种良种选育及高值化利用技术，选育出优质、高产新品种，研发多功能油脂产品加工和有效成分提取纯化技术，开发新产品，并开展技术示范。

**考核指标：**选育出优良品种3个以上，产量提高15%以上；提出新型油料树种油脂及副产物提取工艺技术4套，开发出高值化新产品5个以上，建立1-2个示范基地。

**（5）油茶高产多抗新品种创制与养分精准调控技术研究及示范与示范**

**研究内容：**构建油茶特异种质资源性状数据库，建立高产、多抗、宜机、高功能成分评价技术体系，深度挖掘高产、多抗关键基因；创制具有高产、多抗、宜机、高功能成分的油茶新品种（种质）；突破组培生根和移栽关键技术瓶颈，研发组培生根剂，建立油茶新品种组培快繁技术体系；解析油茶产量和品质形成机理机制，重点攻克保果、壮果关键技术，研究提出基于株型调控、化学调节等油茶综合调控技术。

**考核指标：**建立油茶高产、多抗、宜机、功能型特异种质资源评价体系，挖掘关键基因3-5个；创制出高产、多抗、宜机、功能型油茶新品种（种质）3-5个；建立油茶新品种组培快繁技术体系，生根率80%以上，研制出油茶组培专用生根剂；提出油茶树体精准调控和化学调节技术1-2个，建立油茶保果壮果调控技术体系，增产10%以上；建立1-2个示范基地。

## 十二、湖南优势蔬菜产业提质增效关键技术研究

蔬菜产业是我省种植业的主要产业之一，在保障市场供应、农业产业结构调整和精准扶贫等方面发挥了重要作用。为了深入贯彻落实党的十九大会议和今年中央一号文件《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》精神，启动实施“湖南优势蔬菜产业提质增效关键技术研究”重点专项，组织开展湖南山区地方特色蔬菜产业关键技术研究、冬闲田叶类蔬菜绿色安全关键技术研究与示范、茄果类蔬菜产业提质增效关键技术研究与示范、瓜果类蔬菜轻简高效栽培关键技术研究与示范和特色食用菌产业化优质增效技术研究与示范等重点任务科研攻关，为提升湖南优势蔬菜产业水平、促进农民增收和山区农民脱贫致富、满足市民健康和个性需求、保护产地环境提供科技支撑。

本重点研发方向总体目标：集聚湖南省优势蔬菜产业链关键环节，针对蔬菜生产存在的问题和产业绿色健康发展的技术需求，集中突破蔬菜优异资源创制、广适性和优质品种选育、绿色轻简高效栽培、采后贮藏保鲜和加工等技术瓶颈，提升我省蔬菜育种、安全高效栽培、采后处理和加工技术水平。在重点蔬菜生产区域开展新品种新技术示范，形成安全高效栽培技术方案，提高蔬菜产出效益，降低农药化肥施用量，保证蔬菜产品安全，丰富居民菜篮子。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1） 湖南山区地方特色蔬菜产业关键技术研究**

**研究内容：**山区地方特色蔬菜种质资源收集、鉴定与评价；特色蔬菜种质资源圃、中期库建设；特色蔬菜品种的提纯复壮；特色蔬菜高产绿色栽培技术研究与示范；紫苏深加工技术研究及产品开发。

**考核指标：**开展山区地方特色蔬菜种质资源的收集，完成蔬菜种质资源收集、保存、鉴定和评价100份以上；建设特色蔬菜种质资源圃1个，建设特色蔬菜种质资源中期库1个；提纯复壮地方特色蔬菜品种1-2个，创制特异资源10-20份；形成高产绿色栽培技术规范2-3套；特色蔬菜深加工技术1-2种，开发加工产品2-3个，制定产品标准2-3套，生产工艺标准1套。

**（2）冬闲田叶类蔬菜绿色安全关键技术研究与示范**

**研究内容：**冬闲田叶类蔬菜品种选育、筛选与示范；冬闲田叶类蔬菜需肥规律及“两减”（减肥减药）栽培关键技术研究与示范；冬闲田叶类蔬菜绿色栽培技术集成、创新与示范；冬闲田叶类蔬菜轻简栽培技术集成、创新与示范。

**考核指标：**选育、筛选适合我省冬闲田叶类蔬菜品种2-3个，相较于以往的主栽品种亩增效10%以上；研究集成适宜我省冬闲田叶类蔬菜高效栽培技术2-3套，建设示范基地1-2个；通过节肥、减药技术措施的应用，使核心示范区肥料利用率提高3-5%，化肥减施15%以上；集成创新冬闲田叶类蔬菜轻简绿色高效栽培模式，减少人工成本10%以上。

**（3）茄果类蔬菜产业提质增效关键技术研究与示范**

**研究内容：**茄果类蔬菜优质多抗种质资源创制；茄果类蔬菜重要农艺性状分子标记辅助育种技术研究；特色、高档新品种选育；茄果类蔬菜高效栽培技术集成与示范。

**考核指标：**创制耐低温弱光、抗病、高辣椒素、高番茄红素、高温下果实不变色等重要农艺性状茄果类优异种质3-6份；开发重要性状分子标记3个以上；选育、筛选适合我省设施栽培、加工等专用优质品种2-3个，相较于以往的主栽品种亩增效10%以上；集成茄果类蔬菜高效栽培模式及配套技术1-2套，亩增加收入10%以上。

**（4）瓜果类蔬菜轻简高效栽培关键技术研究与示范**

**研究内容：**瓜果类种质资源的发掘、创新；适于轻简栽培的特异品种选育、筛选与示范；瓜果类蔬菜轻简栽培关键技术研究与示范；瓜果类蔬菜贮藏保鲜技术研究与示范。

**考核指标：**创制强雌性、不同果色、高可溶性固形物、低纤维素、耐涝性等重要农艺性状瓜果类优异种质3-6份；选育、筛选适合我省栽培的优质高产、特异瓜果类蔬菜品种2-3个，相较于以往的主栽品种亩增效10%以上；制订绿色轻简栽培关键技术2-3套，建设示范基地2个以上，每亩节省人工5-10个；制订贮藏保鲜技术规范2-3个，减少贮藏损耗5%以上。

**（5）特色食用菌产业化优质增效技术研究与示范**

**研究内容：**珍稀食用菌优良品种驯化与选育；羊肚菌、香蘑、鹿茸菌等新优特色食用菌轻简化栽培及工厂化栽培关键技术参数及设备配套研究、观赏食用菌盆栽技术研究；食药用菌功能活性成分深加工技术研究与开发。

**考核指标：**驯化野生种质资源2-3个；选育新优品种3-5个；建立新品种示范基地2-4个；形成安全高产配方3-5个；高效推广模式2-3个；新技术示范基地2-3个；提取功能活性成分3-4种，形成高效提取加工技术2-3项；精深加工产品1-2个，加工示范线1-2条。

## 十三、大宗水果提质增效关键技术创新研究与示范

水果产业是湖南省的优势特色产业，生产面积887万亩，产量545万吨，是农业增效、农民增收和农村经济发展的支柱产业之一。大宗水果产业在精准扶贫、产业兴旺，实现乡村振兴发挥着重要的支撑作用。当前，水果生产面临的生态环境恶化、极端自然灾害频发、主要病虫害流行、劳动力成本大幅上涨、栽培技术及采后贮藏保鲜水平不强等严峻现实问题，是制约湖南水果产业提质增效和农民增收的重大瓶颈。为了促进湖南水果生产向绿色高效和可持续发展生产方式转变，引领支撑现代农业发展，根据《湖南省“十三五”科技创新规划》，启动实施“大宗水果提质增效关键技术创新研究与示范”重点专项。

本重点研发方向总体目标：本专项集聚水果产业链关键环节，围绕种质资源创新、新品种选育、高品质栽培、病虫害绿色防控、采后贮藏保鲜、机械化轻简种植等一系列提质增效关键技术开展研究与示范，重点突破特异基因挖掘、绿色高效栽培、特色优良品种选育等关键技术，达到支撑全产业链发展，全面促进水果产业提质转型升级和绿色可持续发展的目标。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）柑橘类提质增效技术创新与简约化关键技术研究**

**研究内容：**通过地方特色柑橘、柚、橙等资源的收集、评价与创新，创制优质、高产、多抗等具有重大育种价值的优质种质新材料；研究柑橘类良种脱毒复壮与病毒病快速检测技术，构建无病毒苗木繁育技术体系；基于营养需求规律，突破优化施肥方式与肥料类型的果园精准施肥关键技术；建立柑橘黄龙病、沙皮病、柑橘实蝇类等重要病虫害监测预警体系，开展病虫害绿色高效防控技术研究；研发果园成套机械化装备和高值化产品，并在我省柑橘栽培重点区域开展应用工程示范。

**考核指标：**收集保存湖南地方特色柑橘类资源100份以上，筛选出优质柑橘类资源5-10份，创制出柑橘类新材料5-10份；建立柑橘脱毒复壮与病毒快速检测技术体系1-2套，脱毒复壮柑橘良种5-10个；发掘柑橘矿质营养高效利用基因3-5个；制定柑橘类精准施肥技术与水肥一体化管理技术2套以上，提高柑橘果园肥料利用率5%、化肥减施20%以上，建立示范基地2-3个；制定柑橘重要病虫害防治新模式1-2套，减施农药30%以上，示范面积100亩以上；研发集成湖南地区橘园机械化生产技术1-2项，减少人力成本开支30%以上。

**（2）猕猴桃优质高效关键技术研究与示范**

**研究内容：**开展湖南地方特色猕猴桃种质资源的收集、评价与创新利用研究；探索猕猴桃果园营养量化补偿式生态循环栽培模式技术；突破湖南地区猕猴桃溃疡病种群遗传变异及综合防控技术研究；研发猕猴桃生态环保保鲜药剂，并在市场上推广应用。

**考核指标：**收集与保存猕猴桃种质资源50份以上，鉴定和评价猕猴桃种质资源50份以上；创新制定猕猴桃高效、优质、生态栽培管理技术1-2套；建立猕猴桃重要病虫害绿色综合防控技术体系1-2套；创建1-2种溃疡病早期快速鉴定技术；开发猕猴桃果品绿色保鲜技术1-2项。

**（3）地方特色水果提质增效关键技术研究**

**研究内容：**开展桃、梨、李、蓝莓、杨梅等特色水果资源的收集保存、鉴定评价；研发集成桃、梨等特色果树绿色轻简化高效栽培技术；开展桃、梨等特色果树重要病虫害绿色综合防控技术研究与示范；开展蓝莓、杨梅等特色水果采后处理及安全贮藏保鲜技术。

**考核指标：**收集保存桃、梨、李、蓝莓、杨梅等地方特色资源200份以上，鉴定评价资源60份以上，筛选湖南地区优良适栽品种资源10个以上；研发集成桃、梨等果树绿色轻简化高效栽培技术规范2套以上，建立轻简化示范基地2个以上；形成地方特色果树重要病虫害综合防控技术规范2套以上；制定地方特色水果采后处理和贮藏保鲜技术规程2-3项。

## 十四、重金属污染农田源头防控与综合治理

## 关键技术研发

农田重金属污染已成为制约湖南绿色发展的重大农业环境问题。为贯彻落实党的十九大“强化土壤污染管控和修复”、“实施重要生态系统保护和修复重大工程”的精神，推进《土壤污染防治行动计划》耕地分类管理和污染耕地修复治理工作，聚焦我省农田重金属污染问题，启动实施“重金属污染农田源头防控与综合治理关键技术研发”重点专项，为湖南省乃至全国重金属污染农田修复治理和农业环保产业发展提供科技支撑。

本重点研发方向总体目标：围绕重金属污染农田防治科技需求，进一步厘清重金属污染机理，创制新型环保型高效修复技术产品，突破重金属污染农田源头防控和综合治理关键技术，创新配套产业链建设技术，并在典型污染农区开展应用示范，形成可复制可推广的综合防治技术模式，提升农产品健康质量，支撑湖南重金属污染农区农业绿色发展。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）轻/中度污染农田修复性休耕关键技术研发与产业化示范**

**研究内容：**突破轻/中度重金属污染农田修复性休耕技术、休耕植物绿色安全处置与利用技术；构建修复性休耕综合技术模式，创新大规模轻/中度重金属污染农田修复性休耕模式产业链；在农田轻/中度重金属污染典型区域开展应用示范。

**考核指标：**建立轻/中度重金属污染农田修复性休耕技术模式、休耕植物绿色安全处置与利用技术模式，形成相应的技术规程；在湖南省典型重金属污染农区完成100亩以上的技术应用示范，实现农田土壤目标重金属污染物总量降低20%以上。

**（2）重度污染农田生态工程削减与强化净化关键技术研发及示范**

**研究内容：**研究重金属污染生态梯级工程削减与植物强化净化及其耦合关键技术；研发重金属污染土壤微生物萃取去除关键技术；研发以集水区或小流域为基本地理单元的水环境生态整治与污灌水源净化处置技术，并在典型重金属重度污染农田开展应用示范。

**考核指标：**建立出生态梯级工程削减与植物强化净化、土壤微生物萃取去除与回收技术体系，创建重度污染农田生态工程削减与生物联合修复技术模式，并形成相应技术规程；并在典型污染农田开展100亩以上的应用示范，重金属污染负荷输出降低50%、土壤重金属总量降低20%以上。

**（3）水稻特定靶向降镉技术模式创建及应用**

**研究内容：**研究土壤中镉等重金属活性主控因子与调控机理研究；研发新型环保型农田重金属修复产品；研发水稻等大宗农作物吸收/积累镉等重金属分子控制新技术；创建不同环境条件下水稻特定靶向降镉技术模式，并在典型污染农田开展应用示范。

**考核指标：**明确土壤中镉等重金属活性的调控机理；研制出环保高效的重金属污染农田修复产品；创建水稻等大宗农作物镉吸收/积累快速鉴定方法、水稻特定靶向降镉技术新模式，并形成相应的技术规程；在典型污染稻田开展100亩以上的应用示范，土壤有效态镉含量降低50%以上、农产品镉含量降低30%以上。

**（4）轻/中度镉砷复合污染农田同步修复治理关键技术研发与示范**

**研究内容：**筛选镉砷同步低累积的农作物及其品种；研发轻/中度镉砷复合污染土壤同步调理与农艺综合调控关键技术；研发“低累积品种-富集移除-土壤调理-农艺调控”技术模式，并在典型污染农田开展应用示范。

**考核指标：**筛选出镉砷同步低累积农作物3-5种、品种8-10个；构建轻/中度镉砷复合污染农田同步修复技术模式，并编形成相应的技术规程；在典型污染农田开展100亩以上应用示范，土壤镉砷总量降低20%以上或土壤镉砷有效性降低50%以上，农产品镉砷含量降低30%以上。

**（5）重度污染农田种植结构调整与替代种植关键技术研发及示范**

**研究内容：**研发适于重度污染农田种植的农作物/植物资源筛选及其配套应用技术；研发替代农作物/植物资源化利用及产业链创建关键技术；研究重度污染农田种植结构调整与替代种植效果评价方法学；并在典型重度污染农田进行应用示范。

**考核指标：**建立重度污染农田种植结构调整与替代种植技术模式、替代农作物/植物资源化利用技术模式、创建重度污染农田种植结构调整与替代种植效果评价方法，并形成相应的技术规程；在典型重度污染农田开展100亩以上应用示范，土壤中有害重金属的总量降低20%以上。

## 十五、智能农机关键技术与装备研发

为深入贯彻落实《国务院关于加快转变农业发展方式的意见》（国办发〔2015〕59号），围绕《中国制造2025》农机装备发展的方向和重点任务，针对我省水旱田兼有，作物多样，机械化程度低，轮式作业机械水田易下沉、破坏犁底层，农业机械丘陵山区的适应性差，转运不便，农机装备相对落后，自动化、智能化水平低等问题，立足“智能、高效、环保”，聚焦农机产品供给侧改革，推动我省农机装备产业升级，提高农业劳动生产率、土地产出率，促进节能减排，确保农业生产安全，实现农业增产农民增收提供科技支撑。

本重点研发方向总体目标：围绕现代农业对智能农机高端技术和产品的需求，以高效智能、节能减排农机装备为重点，以信息感知、人工智能及农机农艺融合为基础，瞄准“关键核心技术自主化，主导装备产品智能化，薄弱环节机械化”的目标，突破南方水田通过性与犁底层保护、田间作业过程在线监控与药肥精量配施、粮油作物高效低损收获、林果产品加工及品质无损检测等关键技术；加大力度开发水田与园林专用拖拉机，水田植保施肥机械及果园多功能管理机械，油菜种收机械，茶、果、菜生产机械和农业废弃物资源化利用设备等智能农机装备，明显提升我省现代农机水平，促进全程全面机械化快速发展。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）农用动力平台智能化关键技术与装备研究**

**研究内容：**针对农用动力平台底盘传动系统智能化程度低，研究电液控离合与换挡、机械直连与液压组合式无级变速等关键技术，研发智能化农用动力平台传动装置；针对农用作业机械作业环境复杂等特点，研究基于北斗的农机动力平台智能监控终端；针对南方水田承载能力差等特点，研发适应南方水田作业的智能化履带式拖拉机；针对园艺作业机具种类多等特点，研发具有模块化动力输出的智能化园艺拖拉机。

**考核指标：**突破南方水田通过性与犁底层保护关键技术、研发智能化农用动力平台传动装置1-2台套；研发基于北斗的农机智能监控平台1-2台套；研发具有北斗定位与数据监控功能的智能化履带式拖拉机1-2台套；研发具有模块化动力输出的智能化园艺拖拉机1-2台套。

**（2）多功能田间管理智能作业关键技术与装备研究**

**研究内容：**针对农药、化肥有效利用率低，以高效精准环保为目标，研究智能在线配混变量施药、变量施肥关键技术；针对土地规模化经营发展对农机提高作业质量和效率的需要，研究基于北斗的农机作业复杂工况定位技术和光机电液多源融合的田间作业质量智能调控策略；针对南方水田泥脚变化大，农作物种类和种植模式多样的现状，研发适合南方水田的轮距、地隙自动可变的智能田间管理机；根据大宗经济作物抚育要求，研发适合丘陵山地和果园、林下的多功能田园管理机。

**考核指标：**突破在线配混施药、变量施肥关键核心技术2-3项；开发田间作业质量智能监控系统1-2套；研制具有自主知识产权的轮距、地隙自动可调水田田间管理机1-2台套；研制丘陵山地多功能田园管理机1-2台套。

**（3）多熟制茬口适应油菜机械化生产技术与关键装备研究**

研究内容: 针对多熟制种植模式茬口作业时间紧、环境条件复杂问题，开展茬口适应性农机农艺融合关系研究；针对前茬作物秸秆存留量大、油菜苗栽植密度大、水田湿度粘度高的问题，研发高适应性油菜移栽机械关键技术与装备；针对油菜成熟度不一致、荚果相互牵连的问题，开展轻简模块化油菜分段收获与捡拾技术及装备研究和高效低损油菜联合收获技术与装备研究。

**考核指标：**研发油菜移栽关键装置1-2台套；突破收获装备割台智能控制技术，研发控制系统1-2套；油菜割晒与捡拾脱粒联合机等系列机具2-3台套。

**（4）油茶等林果生产机械化技术研究与装备研发**

**研究内容：**针对油茶花果同期问题，开展油茶林果低落花率采收技术与关键装置研究；针对油茶、油桐、板栗等林种植密度大、树冠低矮问题，开展油茶林地除草割灌关键技术研究；针对油茶施肥深度大、林间开沟困难、施肥不均问题，开展油茶、油桐、板栗等林智能施肥关键技术研究；针对丘陵山地落差大、运输机械难以通行问题，开展山地林产品柔性运输技术与关键装置研究。

**考核指标：**研发轻简式油茶果采收装置2-3种；研发自走式除草割灌机1-2台套；研发智能施肥机1-2台套；研发山地柔性运输装置1-2种。

**（5）林果产后处理关键技术研究与应用**

**研究内容：**研究林果产品内部品质（营养指标、卫生指标）无损快速检测与分级方法;研究以高干燥品质、低能耗为特征的联合多种可再生能源的组合干燥系统集成技术；研究林果产品节能干燥中水分和热量迁移特性优化干燥工艺;研究林果产品加工过程中品质监控工艺与技术。

**考核指标：**探明林果产品内部品质无损快速检测机理，构建农产品内部品质检测的定量化测评模型；构建基于可再生能源的高品质、低能耗组合干燥系统装备设计理论、方法和运行控制策略；建立水分、热量迁移数学模型，开发节能干燥工艺及装备1-2台套；构建分类评价方法，研发适度加工及品质监控成套装备2-3台套。

## 十六、乡村宜居及特色产业模式集成与科技综合示范

党的十九大提出，实施乡村振兴战略。产业兴旺和生态宜居是乡村振兴战略的重要任务，也是我省农业农村现代化的重要组成部分，启动实施“乡村宜居及特色产业模式集成与示范科技支撑”重点专项，深入贯彻落实党的十九大和中央经济工作会议实施乡村振兴战略的重要精神，通过开展科技创新示范，为建设绿色宜居宜游宜业的现代乡村提供科技支撑。

本重点研发方向总体目标：按照乡村振兴战略的总体要求，在乡村生态景观营造、绿色建筑应用、宜居环境建设、产业模式优化集成等方面研究集成系列关键技术，为建设生态环境优美、居住环境宜人、生活便捷舒适、文化传承深厚、产业兴旺富民的绿色宜居乡村提供科技支撑。。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1） 绿色宜居乡村生态景观营造技术研究与示范**

**研究内容：**筛选乡村特色观赏植物，开展乡村植物景观营造技术研究，集成具有地域特色的植物景观模式；围绕乡村自然田园风光，突破乡村原生态风貌保护与乡村景观营造关键技术；针对乡村居住环境特征，开展乡村集中居住区生态景观营造关键技术研究；开展乡村人文景观保护挖掘与营造技术研究，构建乡村人文景观营造模式。

**考核指标：**筛选出适合乡村推广种植的特色观赏植物30种以上，植物景观营造模式3-5种以上；研究体现乡村优美的自然风光和田园野趣的景观营造关键技术3-5项；研究出乡村集中居住区的宜居环境营造关键技术3-5项；挖掘乡村特色人文景观，研究出乡村人文景观营造模式3-5种。

**（2）乡村绿色建筑技术研究与示范**

**研究内容：**开展乡村地域特色住宅挖掘保护与传承技术研究，研发地域特色建筑保护、修复和改造关键技术；以舒适、节能和环保等为主要目标，重点开展乡村绿色宜居住宅设计与建造技术研究，提高节能率和降低碳排放，提升乡村住宅功能；开展传统自然村落保护与生态优化技术研究，突破提升传统村落、特色村寨和居民关键技术；研究绿色宜居乡村住区规划技术。

**考核指标：**研发乡村地域特色建筑保护、修复、改造关键技术3-5项；研发舒适、节能、环保的乡村生态宜居住宅设计与建造关键技术3-5项；研究提升自然村落功能、保持乡村风貌、民族文化、地域文化特色的传统村落、特色村寨和民居关键技术3-5项；编制村镇住宅设计指南1-2套，编制绿色宜居乡村住宅通用（示范）设计图集1-2本；示范建设绿色宜居村镇住宅示范工程1-2处，住宅功能提升满足现代生产生活的需要，社区建筑节能率达到50%以上，碳排放降低30%以上。

**（3）乡村宜居环境建设关键技术集成与示范**

**研究内容：**开展乡村家庭式污水循环处理技术研究，实现以农村家庭为单位的生活污水循环利用；研发乡村厕所生态改建技术，研制具有省水、卫生、实用的新型环保厕所；开展乡村饮用水安全保障与处理技术研究，开发乡村饮用水安全保障处理新技术与新工艺；开展乡村生活垃圾及残余物无害化、清洁化、能源化处理技术研究，探索实现乡村生活垃圾绿色循环利用模式。**考核指标：**研究出适用于以农村家庭为单位的生活污水循环处理关键技术3-5项；研究出针对传统农村厕所生态改造关键技术3-5项，研发适用不同区域的新型环保厕所2-3种；开发出乡村饮用水安全保障处理新技术和新工艺1套；突破生活垃圾及残余物绿色可循环利用技术3-5项，构建垃圾处理模式2-3种。

**（4）乡村优势产业模式优化集成与示范**

**研究内容：**针对湖南不同地域特征，开展典型山区乡村特色产业模式优化集成与示范、环洞庭湖区乡村特色产业模式优化集成与示范、湘中南丘岗区乡村特色产业模式优化集成与示范，聚集乡村新兴产业，开展乡村新兴产业模式优化集成与示范，研究集成不同区域不同类型乡村优势产业模式。

**考核指标：**研究集成适合武陵山片区区、罗霄山片区推广示范的特色产业模式3-5种；研究集成环洞庭湖区的特色产业模式3-5种；研究集成湘中南丘岗区特色产业模式3-5种；研究集成乡村新兴产业模式3-5种；建设1-2支6-8人以上的乡村优势产业模式示范推广队伍。

## 十七、湖南茶叶提质增效关键技术研究与示范

为贯彻落实党的十九大和2018年中央农村工作会议提出的实施乡村振兴战略，深化农业供给侧结构性改革，根据《湖南省“十三五”科技创新规划》和《湖南省茶叶产业规划（2014-2020年）》，启动实施“湖南茶叶提质增效关键技术研究与示范”重点专项，组织开展湖南特色茶树种质资源创新与利用研究、茶园高效栽培技术和装备研究与示范、茶园主要病虫绿色防控新技术研究与示范、主要茶类优质化加工技术研究与新产品开发、智慧茶业与大数据体系构建等重点任务科研攻关，为打造湖南千亿茶产业提供科技支撑。

本重点研发方向总体目标是：聚焦湖南茶叶产业结构优化、提质增效和绿色安全的重大需求，围绕茶叶产业链条中的关键环节，重点突破特色种质资源和新品种、高效栽培和绿色防控技术创新、茶叶优质化加工与新产品开发、信息化控制等关键技术，获得具有重大价值的新品种、新技术、新产品，建立茶园高效栽培和绿色防控技术体系，为我省打造千亿茶产业提供科技支撑。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）湖南特色茶树种质资源创新与利用研究**

**研究内容：**围绕湖南特色茶区开展茶树种质资源收集与鉴定评价，构建茶树种质资源数据库；对特色茶树种质资源进行功能成分的深度鉴定，挖掘优异茶树资源，开发茶树分子标记；利用杂交育种、分子辅助育种等技术开展新种质创制；围绕优质红茶、特色功能成分、适宜机采等目标，选育优质、特色茶树新品种（系）。

**考核指标：**收集、保存和鉴定评价茶树种质资源50份以上，建立茶树种质数据库；挖掘特色资源5～8份，创制特色新种质10份以上；选育特色茶树新品种（系）2～3个。

**（2）茶园高效栽培技术和装备研究与示范**

**研究内容：**围绕茶树特异品质成分的形成机理，研究特异品质成分形成因子、调控网络，研究茶树种植模式、树冠培育、精准元素供给、生态调控等技术，建立茶园高效施肥技术模式；研究茶园绿肥、生物质肥料等有机肥替代化肥技术，建立茶园绿色、安全、高效栽培技术模式；围绕我省山地和丘陵等地形地貌，开展茶园轻简化、机械化综合作业装备研发及其配套技术研究与示范。

**考核指标：**明确影响特异品质成分形成的关键因子，构建特色茶树品种精准施肥、减肥高效栽培模式，形成相应的技术规范，筛选系列茶园生产机械，建设不少于3个综合示范基地。

**（3）湖南茶园主要病虫绿色防控新技术研究与示范**

**研究内容：**探明我省茶叶农药使用和残留情况，构建茶叶质量风险评估模型；针对茶角胸叶甲、茶白星病等流行的主要病虫害，开展害虫优势天敌资源挖掘、天敌保种繁育及释放等技术研究，突破茶园天敌防控虫害技术，明确主要病害的发生和致病机理，建立生态调控技术模式，形成相应的技术规程，在我省主要茶区开展示范应用。

**考核指标：**建立茶叶质量安全风险评估模型；探明当前我省不同茶区茶角胸叶甲等主要病虫害发生规律，挖掘优势天敌3个以上，形成完善天敌防控技术体系；建成茶园绿色防控综合技术模式3套以上，建设不少于3个技术示范基地。

**（4）湖南主要茶类优质化加工技术研究与新产品开发**

**研究内容：**围绕黑茶等湖南优势茶类，探明特征风味物质的化学组成及品质形成机理，研究湖南特色工夫红茶加工技术，研究湖南黑茶标准化加工及品质调控技术，突破黑茶初制自动化加工技术，研发黑茶初制自动化生产线，针对槠叶齐、碧香早、黄金茶等湖南主栽品种及其特性，研究品种个性化加工技术，开发特色新产品，并选择优势企业进行示范应用。

**考核指标：**建立湖南工夫红茶、黑茶及湖南主栽茶树品种优质化加工技术体系及相应的标准，开发符合市场需求的特色茶叶新产品，研发黑茶初制自动化生产线，黑茶初制加工自动化率达到100%，在3-5家企业示范推广。

**（5）智慧茶业与大数据体系构建**

**研究内容：**依托物联网、云平台、大数据分析等信息技术，构建茶叶视觉识别新算法，构建初、精制过程数据库，突破茶叶加工过程质量数据化控制关键技术，研发茶叶初、精制质量控制系统，建立质量可追溯体系，构建湖南茶产业经济大数据和市场决策系统。

**考核指标：**建立茶叶初精制过程数据体系，研发茶叶加工精制设备及数据控制系统1-2套，建立茶叶质量可追溯体系，构建湖南茶产业大数据及生产、市场决策系统。

## 十八、妇幼健康大型队列及疾病防控研究

本重点研发方向聚焦妊娠并发症、出生缺陷及胎儿生长发育不良等重大生殖相关疾病，突出解决妊娠及胎儿生长发育异常防控体系中的瓶颈问题，搭建妇幼健康研究公共平台，健全妇幼疾病防控体系，为解决妇幼健康问题提供积极有效的科技支撑。

本重点研发方向总体目标为：建立孕产妇及子代队列，寻找能够预测或诊断主要妊娠期疾病的标志物，为有效预防妇幼疾病、促进妇幼健康提供依据。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）妊娠糖尿病的防治策略研究**

**研究内容：**建立孕产妇队列；收集内、外环境暴露及生物标本；研究各种孕期暴露与妊娠糖尿病的关系。

**考核指标：**建立湖南省孕产妇队列；建立湖南省孕产妇生物标本库;建立妊娠糖尿病风险预测模型；

**（2）妊娠高血压的防治策略研究**

**研究内容：**依托孕产妇队列；研究孕期暴露与妊娠高血压的关系；建立妊娠高血压疾病风险评估体系。

**考核指标：**建立孕产妇妊娠高血压信息库，探明妊娠高血压的1-2种危险因素；建立妊娠高血压风险预测模型；提出1-2中妊娠高血压防治策略。

**（3）胎儿出生缺陷的防治策略研究**

**研究内容：**依托孕产妇队列；研究孕期暴露因素与主要出生缺陷的关系，研究主要出生缺陷病因与风险评估；

**考核指标：**探明出生缺陷的发病率及发病谱；建立1-2个出生缺陷风险预测模型。

**（4）不良妊娠结局的防治策略研究**

**研究内容：**依托孕产妇队列，收集主要不良妊娠结局信息；研究各种孕期暴露因素与主要不良妊娠结局的关系。

**考核指标：**建立数据库；获得1-2种不良妊娠结局的主要危险因素；建立1-2个不良妊娠结局风险评估模型。

**（5）产妇分娩后健康变化及其影响因素研究**

**研究内容：**依托孕产妇队列，获得产妇产后主要健康信息；研究各种孕期暴露、孕期疾病及分娩后暴露与产妇分娩后的健康状况变化的关系。

**考核指标：**探明1-2套孕期、产后妇女各健康指标变化趋势和规律；建立1-2套一级预防策略和措施。

**（6）新生儿健康及其影响因素研究**

**研究内容：**建立子代队列；收集子代信息标本库；分析各种孕期暴露及出生后暴露与新生儿生长及发育的关系。

**考核指标：**建立子代队列数据库；建立新生儿生物标本库;提出1-2套新生儿疾病防治策略和措施。

## 十九、恶性肿瘤多学科诊疗关键技术研究及

## 创新体系建设

本重点研发方向拟针对多种恶性肿瘤开展综合防控体系建设及关键技术研发，突出解决恶性肿瘤防控体系中的瓶颈问题，重点突破一批恶性肿瘤诊治关键技术，研发精准治疗方案，加快恶性肿瘤诊治技术研发，延长患者生存时间及提高生活质量。

本重点研发方向总体目标:研究恶性肿瘤早筛、早诊及早治中的核心问题；突破一批恶性肿瘤诊治核心技术；重点打造多学科协同的诊疗模式；创新恶性肿瘤多学科诊治体系建设。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）恶性肿瘤早筛体系建设**

**研究内容：**建成肿瘤组织生物样本库；聚焦危害性较大的恶性肿瘤，开展早期诊断相关技术研发；

**考核指标**：建立肿瘤组织样本库及临床大数据库；建立1-2项以多学科联合为核心的恶性肿瘤早期筛查技术。

**（2）恶性肿瘤术后缺损修复关键技术研发**

**研究内容：**建立肿瘤根治性切除术后缺损修复的理论体系；探索肿瘤整形在肿瘤术后缺损及修复中的应用方案。

**考核指标：**形成1-2项可供临床应用的肿瘤整形外科实用技术；建立肿瘤切除和修复培训基地。

**（3）恶性肿瘤精准放射治疗体系建设与关键技术研究**

**研究内容：**开展功能影像引导下的肿瘤个体化放射治疗研究；挖掘肿瘤放疗敏感性相关基因与放射治疗辐射抗拒机制；研发可调节的放疗剂量调整技术。

**考核指标：**验证并评价1-2项肿瘤精准放疗技术。挖掘1-2个辐射抗拒标志物；完成并评价2-3项临床治疗体系。

**（4）内科精准治疗体系研发**

**研究内容：**针对晚期恶性肿瘤，开展基于新靶点发现为核心的诊疗体系建设；探索内科精准医学诊疗模式；探索肿瘤生物免疫治疗、细胞免疫治疗临床疗效与安全性。

**考核指标：**形成1-2种创新诊疗模式；形成1-2套基于创新型技术开展的肿瘤内科诊断与治疗系统；完成1-2项相关新技术与方案的效果评估。

**（5）数字化诊疗技术在恶性肿瘤中的应用**

**研究内容：**数字化影像学技术在肿瘤精准诊断及定位中的应用；探索3D打印技术，虚拟现实技术、增强现实技术及混合现实技术在实体恶性肿瘤诊治的应用。

**考核指标：**验证并评价1-2项目成熟的数字化诊疗技术；完成1-2项临床疗效与卫生经济学评估。

**（6）液态活检在常见恶性肿瘤诊疗系统中的应用**

**研究内容：**基于液态活检技术，研发肿瘤早期诊断策略；开展术后肿瘤微小残留分析；肿瘤免疫治疗疗效预测；探索晚期肿瘤患者“个体化”疗效评估系统，开发放疗敏感性评估体系。

**考核指标：**开发1-2项基于液态活检技术对恶性肿瘤伴随诊断及疗效评估的体系。

（7）**中西医结合治疗恶性肿瘤的治疗方案研究**

**研究内容：**研究临床有效中医方法配合放、化疗治疗恶性肿瘤的抑瘤、止痛、增效、减毒的作用机制。

**考核指标：**形成1-2套恶性肿瘤中西医结合治疗方案。

## 二十、骨关节炎临床防治研究

本重点研发方向聚焦骨关节炎的发病机理、危险因素和自然转归，建立长期稳定随访的自然人群队列，开发诊断试剂盒；探索运动锻炼、膳食营养、肠道菌群等因素在骨关节炎发生中的作用；提出骨关节炎的具体防控措施及干预方式。

本重点研发方向总体目标：建立骨关节炎标本库，寻找相关标志物；提出骨关节炎的具体防控措施，探索出有效的干预方式，制定我国首部骨关节炎临床防治指南并在全国推广。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**1、骨关节炎监测体系的建立与应用研究**

**研究内容：**建立湖南省代表性自然人群队列，调查湖南省骨关节炎总体患病率及变化，调查湖南省骨关节炎年发病率，调查研究湖南省骨关节炎高发的危险因素。

**考核指标：**建立骨关节炎自然人群队列，明确1-2个骨关节炎高发的危险因素。

**2、骨关节炎相关生物标志物研究**

**研究内容**：建立规范化的省级骨关节炎生物标本库，寻找可用于骨关节炎预警、早期诊断的生物标志物，研究可用于预测骨关节炎发生及转归的生物标志物。

**考核指标：**收集生物样本5000-10000份，探明骨关节炎早期诊断、转归的生物标志物2-3种，开发1-2种骨关节炎检测试剂盒。

**3、膳食营养素与骨关节炎的相关性研究**

**研究内容：**研究微量营养素缺乏与骨关节炎发生发展的相关性及其机制，探明膳食模式与骨关节炎发生发展的相关性。

**考核指标：**明确骨关节炎发生相关的膳食营养素1-2种；阐明营养素缺乏和补充影响骨关节炎的1-2项关键机制。

**4、肠道菌群变化与骨关节炎的相关性研究**

**研究内容：**建立骨关节炎患者肠道菌群谱；明确肠道菌群谱变化对骨关节炎发生发展的影响；探究重建肠道微生态在治疗骨关节炎中的应用。

**考核指标：**建立骨关节炎患者肠道菌群标本库及肠道菌群谱；明确1-2种骨关节炎发生发展密切相关的致病肠道菌群；阐明致病机理1-2个。

**（5）运动锻炼方式、强度与骨关节炎的相关性研究**

**研究内容：**研究运动方式和强度对骨关节炎发生的影响；描述骨关节炎患者运动方式和强度的自然变化轨迹。

**考核指标：**报告1-2种能有效延缓骨关节炎进展的运动方式和强度；描绘1-2种骨关节炎患者运动方式和强度的自然变化轨迹。

**（6）骨关节炎临床防治指南的制定**

**研究内容：**制定骨关节炎预防指南，制定骨关节炎临床治疗指南并探讨在全国进行推广应用。

**考核指标：**制定1项中国骨关节炎临床预防和治疗指南。

## 二十一、皮肤微生态与皮肤疾病防治应用技术研究

本重点研发方向聚焦皮肤肿瘤、皮肤创伤感染以及免疫性皮肤病等皮肤健康难题。研究皮肤微生态变化与皮肤病发生的关系及机制。开发微生态新技术，解决困扰人类皮肤健康难题，构建皮肤微生态研究体系。

本重点研发方向总体目标是：研究皮肤微生态与皮肤疾病的关系，加强对皮肤疾病发生发展的认识，开发防治新模式，研发皮肤微生态相关药物及产品。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）皮肤微生态防治皮肤病的研究**

**研究内容**：研究皮肤微生态在多种难治性皮肤病发生中的作用；探索皮肤微生态保健及治疗措施。

**考核指标：**探明皮肤微生态相关皮肤病发病成因机理1-2种；形成1套以上皮肤疾患的健康管理模式；开发相应治疗药物或材料1-2项。

**（2）皮肤微生态防治辐射相关疾病和损伤的研究**

**研究内容：**探明皮肤微生态在辐射相关疾病中的作用机制，研发皮肤微生态相关药物、产品或医用设备。

**考核指标：**阐明损伤机理1-2种；研发阻断皮肤辐射损伤及治疗技术1-2种。研发医用设备或装置1种。

**（3）皮肤微生态修复创面愈合的研究**

**研究内容：**研究皮肤微生态对伤口愈合的治疗作用；探索皮肤微生态促进伤口愈合的机制。

**考核指标：**开发新型分子涂层材料1-2种；阐明1-2条皮肤微生态促进伤口愈合途径。

**（4）皮肤微生态与皮肤美容的研究**

**研究内容**：研究皮肤微生态与皮肤美容的关系；探索皮肤微生态与整形美容的新技术方法，研发相关医用产品。

**考核指标**：研发皮肤微生态相关制备植入性新型材料1-2种；研发皮肤微生态相关药物及装备1种。

**（5）皮肤微生态防治感染性皮肤疾病的研究**

**研究内容：**研究皮肤微生态治疗皮肤炎症的机制；研发皮肤微生态相关临床新药、制剂及医用产品。

**考核指标**：研发1种皮肤微生态相关组织工程产品；开发皮肤微生态制剂、药物或产品1-2项。

**（6）皮肤微生态大数据平台的构建**

**研究内容：**研发皮肤微生态相关的新技术与新方法，构建人体健康皮肤微生态大数据模型；建立皮肤和微生物标本库。制定皮肤微生态规范化应用指南。

**考核指标：**构建1套人体皮肤微生态大数据模型；建立皮肤标本库和微生物标本库，制定1套皮肤微生态规范化应用指南。

## 二十二、医用植入体与新型物理治疗技术

## 的应用及产业化

本重点研发方向聚焦胸壁肿瘤等术后缺损与修复、关键医疗植入材料研发及产业化，新型物理治疗技术的应用与产业化；拟突破一批关键技术，解决困扰缺损修复医学难题，加快推进医疗器械创新链与产业链的整合，推动创新医械品种在湘转化落地，探索具有最佳治疗参数的治疗模式。

本重点研发方向的总体目标是：以医用植入物研发与临床应用研究为主要方向，针对巨大胸壁缺损重建等技术难题，研发新型胸壁重建植入产品并开展临床研究，制定医用植入材料的临床治疗指南以及手术规范；研发具有自主知识产权的无创肿瘤物理治疗设备。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）胸壁肿瘤术后巨大缺损修复与重建材料的研究**

**研究内容：**以数字影像为基础，构建3D模型，研究胸壁巨大肿瘤术后缺损修复与重建的个体化诊疗方案；开展3D打印植入体的有效性及安全性评价。

**考核指标：**优选1种更加安全、经济、有效的胸壁重建植入材料，并开展临床评估。

**（2）新一代牙种植体研发**

**研究内容：**建立MIM钛基牙种植体的制备平台；完成MIM钛牙种植体-基台复合体设计及体内有效性评估。

**考核指标**：研发1套新型MIM钛基牙种植平台；完成MIM钛基牙种植体的生物相容性及体内有效性评估。

**（3）个性化多孔钽的激光增材研发**

**研究内容：**研发3D打印级钽粉末的制备工艺及装备；开展基于钽-骨界面生物力学和本体生物力学的假体建模和优化设计研究；确立“医学影像-数学建模、3D打印数字化设计-激光3D打印-无菌后处理-包装”整个流程，并建立规范和标准；开展个性化多孔钽植入假体临床评价。

**考核指标：**形成3D打印级钽粉末的制取方法和生产工艺与设备1套、建立钽植入假体设计、植入规范1套。

**（4）宫腔内粘连预防支架研发**

**研究内容：**研制可调节性的宫腔内子宫支架，开展宫腔术后黏连预防的有效性和安全性多中心评价。

**考核指标：**研制1-2种宫腔内子宫支架。

**（5）便携可穿戴式肿瘤电场治疗装置研发**

**研究内容：**研发新型便携可穿戴式肿瘤电场治疗装置，实现核心部件国产化及显著的临床效果。

**考核指标：**研发便携式、小型化脑胶质瘤电场治疗装置、获得临床前阶段的原型样机1套，申请/获得不少于2项核心发明专利或实用新型专利，并通过国家检测机构的型式检验、获得临床前研究批件。

## 二十三、中药经典名方复方制剂研究开发

中医药作为我国独特的卫生资源、潜力巨大的经济资源、具有原创优势的科技资源、优秀的文化资源和重要的生态资源，在经济社会发展中发挥着重要作用。为贯彻实施好中医药法和中医药发展战略规划纲要，抓住中医药注册管理体制改革带爱的巨大机遇，进一步推动我省中药产业做大做强，特启动实施本专项。

本重点研发方向总体目标：聚焦临床长期使用，疗效确切的中医药经典名方，突出解决经典名方研发中的瓶颈问题，重点突破一批中医药经典名方开发利用的关键技术，搭建经典名方研究公共平台，为加快中医药经典名方研发技术突破、促进具有自主知识产权中药新药开发、丰富临床用药、加大中医药的传承创新与产业发展提供积极有效的技术支撑。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）中药经典名方历史沿革及方义衍变研究**

**研究内容：**选择临床长期应用，疗效确切的中医药经典名方，针对处方经典名方的来源、药味组成、炮制、功能主治、用法用量，全面考证经典名方历史沿革，针对经典名方主治病证的病因病机、治则治法，系统梳理历代方义及其相对应治则治法的衍变情况，为经典名方的研发提供传统理论依据。

**考核指标：**完成10个以上中药经典名方处方来源及历史沿革研究；完成10个以上中药经典名方方义衍变研究；研究资料符合《中药经典名方复方制剂简化注册审批管理规定》中相关要求。

**（2）中药经典名方处方药材资源评估及质量溯源体系构建**

**研究内容：**针对经典名方中药材的基源、易混淆品种，开展药材基原比较研究，针对药材资源问题，开展全面系统药材资源评估，建立药材全过程质量可溯源体系。

**考核指标：**完成8-10个中药经典名方30-50种处方药材资源评估，形成资源评估报告；建立8-10个中药经典名方30-50种处方药材质量溯源体系；药材资源评估内容符合《中药资源评估技术指导原则》相关要求。

**（3）中药经典名方处方药材饮片炮制规范性研究**

**研究内容**：针对经典名方所使用的饮片炮制方法的历代变迁情况，开展炮制方法研究，建立炮制方法的标准；建立中药经典名方处方药材、饮片炮制规范和质量评价和标准。

**考核指标**：完成8-10个中药经典名方30-50种处方药材饮片炮制规范性研究，开展30-50种饮片炮制方法的历代变迁研究；开展30-50种药材、饮片及“标准煎液”的质量概貌研究；开展30-50种饮片的质量评价；建立30-50种饮片企业标准。建立8-10个中药经典名方30-50种处方饮片质量溯源体系；研究资料符合《中药经典名方复方制剂简化注册审批管理规定》中相关要求。

**（4）中药经典名方“标准煎液”研制**

**研究内容：**开展经典名方药材、饮片与“标准煎液”的量值传递关系研究，“标准煎液”的质量控制研究，实现“标准煎液”批间质量基本一致及可追溯。

**考核指标**：完成8-10个中药经典名方“标准煎液”研制，每个品种分别制得不少于15批“标准煎液”；完成8-10个中药经典名方“标准煎液”质量概貌研究，形成质量可追溯体系；完成5-8种中药经典名方“标准煎液”注册申报，获得注册受理书。

**（5）中药经典名方复方制剂研究**

**研究内容：**开展中药经典名方复方制剂生产工艺研究，复方制剂质量标准研究，复方制剂稳定性研究，化学成分及关键质量属性研究，中试研究。
　**考核指标：**完成5-8个中药经典名方复方制剂研究，每个品种分别制得不少于3批复方制剂中试样品；完成5-8个中药经典名方复方制剂质量研究，形成标准草案及标准研究资料；完成5-8个中药经典名方复方制剂稳定性研究，形成稳定性研究资料。

**（6）中药经典名方非临床安全性研究及应用**

**研究内容：**开展经典名方的非临床安全性研究、安全药理学试验、单次和重复给药毒性试验、遗传毒性试验、生殖毒性试验、致癌性试验、制剂安全性试验、其他毒性试验等。

**考核指标：**按上述研究内容要求，完成5-8个中药经典名方非临床安全性研究；经典名方制剂的非临床安全性研究符合现行中药复方制剂非临床安全性研究的技术要求，在通过GLP认证的机构进行，应严格执行GLP规范。

## 二十四、生物样本与基因健康大数据应用

## 集成技术研究

我国健康体检已经形成千亿规模产业，但其绩效比并不理想，所提供的健康建议大多难以落实，且采集的检验样本没有充分发挥作用，形成的健康大数据没有得到充分利用和挖掘，检验样本所蕴含的基因信息数据没有被检测和重视。为此，本专项聚焦于健康体检生物样本体系与基因大数据、健康医疗大数据的集成技术研究，突出解决从生物样本到基因健康医疗大数据集成体系中的精准对接问题，通过治未病达到控制医疗费用增长、促进生物样本与大数据的集成融合，为研发健康管控体系和开发健康管理模式提供科技支撑。

本重点研发方向的总体目标为：利用健康医疗大数据对重大慢性疾病人群与亚健康人群的评估与干预指标体系研究、共享专病生物样本库建设、基因检测与基因大数据支撑技术研究、基因健康医疗大数据集成技术研发、重大慢性疾病人群与亚健康人群干预方案与干预产品研究，总体实现精准健康管理体系的构建。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）健康医疗大数据模型研发**

**研究内容：**汇聚重大慢性疾病的诊疗大数据，运用数据挖掘、机器学习和人工智能技术，建立疾病风险评估、预警和干预模型。

**考核指标：**发布湖南省《重点疾病风险评估预警大数据平台建设功能指引》；建立健康风险评估指标体系、重大慢性疾病风险评估指标体系、重大慢性疾病3项健康评估指标体系。

**（2）共享生物样本库建设**

**研究内容：**建立基于健康体检与临床医疗的符合国际标准的生物样本采集规范，建设标准化生物样本库及信息共享应用系统。

**考核指标**：建设1套生物样本库建设规范和样本采集标准；开发1套方便与健康医疗大数据体系进行对接的生物样本库信息系统。

**（3） 基因信息大数据平台支撑技术研究**

**研究内容：**针对不同人群、建设与特定人群生物样本库对接的基因检测技术平台，研发该平台产生的基因信息大数据存储、传输、计算、解读等方面的关键支撑技术。

**考核指标：**提出1整套基因（组学）大数据存、传、算、用等技术标准，建设基因信息大数据平台；研发1套基因大数据压缩存储产品，数据压缩效率比GZIP提高10倍以上；研发1套大数据快速传输和数据分发系统，传输效率比Aspera提高5倍以上；研发1套基因组学大数据高性能计算系统，实现全基因组计算成本低于市面上方法50%以上，使计算时间控制在20分钟内。

**（4）基因组学大数据的集成技术研究**

**研究内容：**构建基因组大数据与健康医疗大数据的集成平台；构建人类遗传资源信息中心与共享科研创新平台；针对匹配的基因（组学）数据、健康医疗数据对人类健康表型和疾病进行统计分析和解读，为全民或者区域性居民给出健康建议、干预方法、疾病预警等服务。

**考核指标：**发布1项基因大数据与健康医疗大数据集成的标准；提出1套基于多源大数据进行健康评估的方法体系；建立健康精准服务体系一套。

**（5）肠道菌群及相关健康产品开发**

**研究内容：**监测人群肠道菌群，集成数据挖掘，揭示肠道微生物与疾病的关联关系；寻找疾病相关的分子靶标；研究益生菌等药物或饮食干预群体的肠道菌群变化。

**考核指标：**建立1套健康人群与本专项目标队列群体肠道菌群分布图谱；开发3项基于肠道微生态监测与精准健康干预方法的健康干预产品。

## 二十五、临床诊疗技术培育专项

为支持临床医学科技创新，我省开展了大量探索性工作，2010年开始在全国率先开展临床医疗技术研究中心（以下简称省级中心）建设，2012年启动创建省级临床医学研究中心。前，已在乳腺癌、关节外科、肿瘤等领域组建了26个省级中心，在脑血管病、脊柱微创、甲状腺等领域组建了22个省级基地，成功孵化培育3个国家级中心，初步构建了由国家中心、省级中心、省级基地为主体，覆盖全省13个市州的临床医疗协同创新和推广网络。为持续提高我省临床医学科研能力，加快中心基地人才培养，为高水平团队聚集人才，特实施本专项。

本重点研发方向申报人必须是省级以上（含省级）临床医学研究中心和省级临床医疗技术示范基地成员，项目方向必须符合中心或基地的建设规划，且优先支持指南列出的研究方向。单个项目预算不低于10万，申报单位必须承诺为每个项目按照不低于1:1的比例配套，且在正式申报时出具出资承诺函。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）重要慢病的预防控制与治疗关键技术研究**

针对我省代谢性疾病、心脑血管病和骨质疏松症等重要慢性病的流行特征与分布规律，研究相关疾病的早期筛查、早期诊断预后与生存质量评价；探索适宜基层医院基于“互联网+”的慢病治疗技术；慢性疾病的中西医防治关键技术和方案研究。

**（2）重大传染病和公共卫生的防控与救治技术研究**

针对肝炎、艾滋病等传染病开展早期筛查、早期诊断、临床救治以及相关疫苗防控产品的研发；初步建立重大新发突发传染病预警监测体系；构建突发公共卫生事件应急防范技术；建立突发传染病临床防治新技术。

**（3）重要脏器衰竭的发病机制预警预测及防治关键技术研究**

重点开展心、肺、肝、肾、脑等重要脏器功能衰竭等的发病机理、早期预警预测、诊断治疗新技术的研究；相关疾病的早期防治和个体化治疗新技术的研究；建立适合基层推广的综合治疗技术体系。

（**4）出生缺陷防治和优生优育新理论、新技术研究**

重点研究开发优生优育新技术与新方法，严重出生缺陷的孕前孕期及产后筛查、早期干预与综合防治新技术；出生缺陷防控重大技术研究；儿童遗传性罕见病的诊治新技术、新生儿疾病早期智能筛查与防控技术研究。

**（5）老年疾病关键技术研究**

重点开展抗衰老技术方法与产品的研究；早衰和衰老性疾病的早期诊断、群体预防、干预治疗；失能或高危老人管理、护理与康复新技术和新产品的研究开发；老年人常见疾病的规范化治疗标准体系研究。

## 二十六、城市黑臭水体监测治理技术与装备研发

当前，黑臭水体已成为严重影响人民身心健康的重大民生问题。国务院《水污染防治行动计划》将城市黑臭水体治理作为重点任务之一，我省相继出台《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016-2020年）》、《湖南省城市双修三年行动计划（2018-2020年）》等文件，深入落实城市黑臭水体治理。但是，黑臭水体成因复杂，影响因素众多，是水环境污染治理的难点，为加速推动城市黑臭水体治理，特实施本专项。

本重点研发方向的总体目标是：以消除黑臭水体、改善水体水质、重建水体生态功能、强化水体生态服务功能为目标，根据落实“水十条”和《城市黑臭水体整治工作指南》的相关要求，重点开展黑臭水体识别与检测、形成机制、治理技术与装备、生态修复技术以及长效保障机制等技术研发，创新关键技术，在典型区域建立应用示范，实现城市黑臭水体黑臭消除、水体治理效果得到长效保持、水质不断净化，显著提升我省城市水环境质量；同时形成可推广的城市黑臭水体治理技术体系，为我省乃至全国城市黑臭水体治理提供技术保障。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）黑臭水体水质监控与黑臭预警关键技术**

**研究内容：**调查城市黑臭水体类型和特点，结合国家的相关标准要求，确定黑臭水体重要评价因子，制定城镇黑臭水体评价技术体系；开展城市黑臭水体环境容量计算、入湖河口污染通量与河流溯源追踪、污染物陆域单元削减方案优化等研究，开展城市黑臭水体遥感生物光学及可遥感机理研究，建立典型黑臭水体遥感监测模型，并在城镇水体监管预警中进行应用验证；基于“互联网+”技术，开发黑臭水体常规水质监测、黑臭水体特征污染物VOSCs在线监测与黑臭预警大数据平台。

**考核指标**：湖南城市黑臭水体评价技术体系1份；城市水体水质监管与黑臭预警大数据平台，平台对城市黑臭水体水环境质量关键黑臭因子数据收集完善度超过90%；开发智慧城镇水体APP。

**（2）黑臭水体污染物环境界面行为与调控技术**

**研究内容：**研究城市黑臭水体在底泥-水-微生物之间的环境过程及其相应的环境界面行为，揭示城市黑臭水体有机污染物的转化规律，建立城市黑臭水体特征污染物的界面行为调控模型，研发有效针对城市黑臭水体治理过程中精准调控底质污染释放的新技术、水动力改善、水力调控与生态修复技术，实现水质改善。

**考核指标：**探明城市黑臭水体特征有机污染物污染过程与多介质传质规律，建立城市黑臭水体多介质环境界面行为与调控模型1套，开发城市黑臭水体多介质环境界面传质通量计算方法1套，创建高效的针对城市黑臭水体污染过程与修复过程调控的新技术体系1套。

**（3）黑臭水体生物降解微生物系统处理技术**

**研究内容：**研发用于黑臭水体水质净化和底泥消解的微生物菌剂及培养装置；开展优势菌剂复配研究；研发黑臭水体水质净化系列产品；构建黑臭水体生物降解微生态系统，研究水体微生态系统的优化方法及其在水体修复的作用；开发基于微生态系统构建的黑臭水体处理技术。

**考核指标：**黑臭水体水质净化系列产品对氨氮、TP、COD的去除率分别达到90%、95%、70%以上，净化性能稳定，无二次污染；水质净化产品投加量较市场同类产品降低40%以上，其综合成本较同类产品降低40%以上；生物降解微生态处理系统出水水质优于地表水环境质量标准Ⅲ类标准。

**（4）黑臭水体纳米材料-微生物协同处理技术研发**

**研究内容：**研究基于纳米材料-微生物协同处理的黑臭水体处理新技术、协同处理机理与优化条件；开发基于纳米材料-微生物协同处理的黑臭水体治理成套化设备；研制环保、耐用、可再生的纳米过滤材料。

**考核指标：**开发一套基于纳米材料-微生物协同处理黑臭水体治理成套化设备，悬浮颗粒物、有机物去除率超过90%，运行维护成本比常规污水处理成本低20-40%；研发2-3种纳米过滤材料，再生率达到80-90%，材料的使用寿命延长10-20%。

**（5）黑臭水体高效磁分离一体化技术及装备研制**

**研究内容：**研发沉降速度快、回收率高的高效磁粉；研发黑臭水体磁分离工艺，优化工艺的混凝时间、混凝剂投加量、絮凝剂投加量、磁粉饱和量等参数；研制包括多效澄清系统、加药系统、介质分离系统、污泥脱水系统等的高效磁沉淀一体化设备。

**考核指标：**磁粉回收率达到99%以上；设计、制造一套工程应用的高效磁沉淀一体化设备，实现SS、COD、TP的高效去除，出水水质优于地表水环境质量标准Ⅲ类标准；与市场现有同类设备相比，设备制造成本及能耗分别降低10%、5%以上。

**（6）黑臭水体植物修复系统的构建研究与应用**

**研究内容**：针对黑臭水体的污染程度与类型，筛选适合不同类型的水生植物，构建不同生态位的挺水、浮叶、沉水植物系统；针对不同黑臭水体类型构建立体生态浮床，研究浮床技术参数、吸附介质、植物类型的水质净化机理；研究黑臭水体植物生态系统的去污机理与长效运行机制。

**考核指标：**筛选出一批适合黑臭水体应用的植物品种以及配置方案；构建黑臭水体立体浮床技术体系一套；水体能见度显著提升，周边臭味阈值明显降低；结合相关前处理技术，植物修复系统出水水质指标优于地表水环境质量标准Ⅲ类标准。

**（7）黑臭水体底泥原位修复及资源化利用技术**

**研究内容：**研究黑臭水体底泥原位修复技术，研制底泥稳定化药剂及多孔吸附材料；研究原位修复底泥的性状特征及相应的无二次污染疏浚技术；开发黑臭水体修复后底泥资源化利用技术。

**考核指标：**研发2-3种高效稳定化药剂或多孔吸附材料，对底泥重金属去除率达90%以上；开发2-3种底泥资源化利用技术；建立示范工程1项，处理成本较常规工艺降低40%以上。

**（8）黑臭水体综合整治与长效保障技术研究及示范**

**研究内容：**运用前述相关技术，开展综合示范应用，研究城市黑臭水体生态修复长效运行技术机制。

**考核指标：**开发黑臭水体净化与景观提升整装成套技术与长效运行机制1套，并建立示范工程1项，示范工程出水水质优于地表水环境质量标准Ⅲ类标准。

## 二十七、复杂难处理废水深度净化技术与装备研发

随着湘江治理与保护“一号重点工程”、“第一个三年行动计划”等重大部署的落实，湖南省水污染防治取得了显著成效。但有色、化工、印染、造纸和畜禽养殖等复杂难处理废水污染治理依然是湖南省水污染防治工作的重点与难点，高效、低成本的处理技术及成套装备依然不足。为加快落实《水污染防治计划》、河长制、湘江治理与保护“一号重点工程”有关工作任务，打好环境治理攻坚战，特实施本专线。

本重点研发方向的总体目标是：按照“分类治理、重点突破”的总体思路，针对我省有色、化工、印染、造纸和畜禽养殖等重点行业废水重金属、有机物、氨氮、盐类排放强度大、污染负荷高、水质成分复杂、污染物去除效率不高的共性难题，重点开展复杂重金属废水、难降解有机废水、复杂氨氮废水、高盐废水等深度处理技术研发，创新关键技术，研发高性能核心装备。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）有机/无机络合重金属废水处理关键技术与装备**

**研究内容：**研发原位取代螯合破络、铁基催化过硫酸盐氧化破络、磁性生物炭基光催化氧化破络等关键技术，探讨高效破络技术的作用机理，优化工艺条件和技术参数；研发超声/过硫酸盐氧化、类Fenton-可见光催化氧化、特征微生物降解等同步高效净化有机物-多金属的关键技术，深入解析各种关键技术的过程机理；研发电磁协同MBR废水回用技术及装备，开发复杂重金属废水深度净化及回用的集成装备。

**考核指标：**开发有机/无机络合重金属污染物的高效破络关键技术2-3项，实现有机/无机络合重金属污染物同步去除率95%以上，开发深度净化及废水回用集成装备1套，出水回用率达到90%以上。

**（2）高浓度含铊废水高效处理技术**

**研究内容：**基于对高浓度含铊废水水质特征的解析，研究高效氧化-絮凝沉降分段处理技术，探讨氧化和絮凝工艺的最佳技术参数及其作用机理，研发高效处理含铊废水的高聚复配絮凝剂产品，优化其制备工艺与产品性能；开发氨氮和铊等重金属复合污染废水处理的电解技术，探讨pH值、电流密度、水力停留时间和电极板材质等对电解效果的影响；筛选高分子吸附材料，研究高分子材料吸附及解析铊的深度处理技术和再生利用技术。

**考核指标**：开发高浓度含铊废水处理工艺1套；出水铊浓度低于5ug/L；处理成本相较于现有处理技术降低20%以上。

**（3）难降解有机磷农药废水处理技术与装备**

**研究内容：**培育适应高盐环境的厌氧/兼氧/好氧特征降解菌，结合磁性生物挂膜载体，研发磁场/生物降解、中低压光子/臭氧氧化等关键技术，解析过程控制机理，攻克有机磷污染物高效转化矿化关键技术；研发以“铁基催化过硫酸盐氧化、磁性生物炭基可见光催化、微磁-MBR”为核心的有机磷农药稳定达标关键技术及装备，优化工艺条件，解析过程机理，研发形成有机磷农药废水集成技术及装备。

**考核指标：**开发有机磷污染物高效转化技术2-3项，培育有机磷污染物的厌氧/兼氧/好氧特征降解菌3-5种，实现高浓度有机磷污染物去除率达到95%以上；开发高盐度有机磷农药废水处理稳定达标技术2~3项，开发集成处理装置1套，建立示范工程1项，处理成本相较于现有处理技术降低20%以上。

**（4）挥发性有机氯化物高效电化学处理技术**

**研究内容：**选取Ag、Au、Pd、Cu等金属材料，以玻碳（GC）电极为基材，合成制备具有纳米单层/多层、核壳型结构三维电极材料，探讨电极的催化脱氯活性及电解稳定性；考察有机氯化物在电极表面的界面化学行为，分析电解产物的产生路径及归趋，揭示电化学还原脱氯机理；通过高活性催化剂的筛选及高效电化学反应器的构建，开发应用于水体中挥发性有机氯化物污染控制的高效电化学处理技术。

**考核指标：**合成制备具有纳米单层/多层、核壳型结构三维电极材料2-3种，构建高效电化学反应器1套，污染物的去除率达到98%以上；能耗小于2.0kWh/(gTOC)；处理成本相较于现有处理技术降低30%以上。

**（5）新型有机废水深度净化技术与装备**

**研究内容：**研究开发低成本、高效吸附性、可循环吸附材料，实现对制药、化工等废水中有机污染物高效吸附；揭示复杂环境基质下，无机盐、天然有机质对吸附过程的影响程度，研发遏制共存环境因素影响吸附剂效能的新技术，开发成套集成吸附装置设施；研究羟基、硫酸根、氯等自由基降解水中新型难降解有机污染物的过程与机理，实现高级氧化技术在处理复合污染物共存体系下的快速降解。阐明不同环境基质对有机污染物降解的影响，研发有机污染物高级氧化降解的新技术，构建成套高级氧化装置。

**考核指标：**开发新型有机废水绿色吸附技术与高级氧化技术各2种以上，与现有商品化活性炭相比，使用寿命、循环次数、吸附量提高50%以上；形成成套集成高级氧化装置1-2套，在实际废水体系中实现有机污染物、各种无机盐等一体化净化，TOC去除率>90%；装备制造成本降低10%以上，综合成本降低10%-15%。

**（6）高氨氮复杂废水协同强化处理技术**

**研究内容：**研究氨氮-重金属络合-解离规律，开发氨氮-重金属复合废水新型高效净化技术，建立过程调控机制，实现废水中氨氮、重金属等主要污染物的协同去除及深度净化；针对畜禽沼液、垃圾渗滤液等废水氨氮浓度高，有机碳源不足等问题，通过新型碳源筛选、高效菌种培育、载体填料研发、反应器结构优化及工艺过程调控等措施，建立高负荷生物脱氮反应器系统，实现低C/N废水高效脱氮。

**考核指标：**开发针对不同废水特征的废水高效脱氮关键技术2-3项，筛选新型碳源、载体填料2-3种，开发新型脱氮装置2-3台套，实现主要污染物（氨氮/总氮、重金属等）去除率90%以上，建立示范工程1项，废水脱氮能耗降低30%以上，单位废水处理成本降低30%。

**（7）高盐废水深度净化及资源化技术与装备**

**研究内容：**研发系列高容量、高稳定性氟氯吸附材料，探讨外加电场作用下电化学吸附及脱附规律，开发系列高导电高容量电极材料以及吸附装置；研究污染物高效解吸、高富集技术，形成高氟氯废水强化吸附及资源化集成技术与成套设备；研究高盐废水浓缩结晶过程产品粒度及晶形调控技术、复杂体系中多组分逐级结晶分离方法以及高效浓缩结晶反应器及成套装备，建立多工艺多方法有机耦合技术，形成高盐废水直接资源化利用技术及成套装备。

**考核指标：**开发高耐盐吸附材料及电极材料各2种以上，形成高盐废水电化学连续吸附及资源化集成技术及成套装备1-2套；实现盐类一体化去除率大于98%；浓缩结晶产品收率大于99%，与现有同类工艺相比，能耗减少30%以上；建立示范工程1项，运行成本较现有同类工艺降低20%以上。

**（8）脱硫废水资源化利用技术集成与示范**

**研究内容：**针对电厂脱硫废水高硬度的特点，直接利用烟气中的CO2，研发废水石灰-碳化软化技术，并优化工艺参数，降低运行成本；针对脱硫废水高盐度的特点，研发设计第三代DTRO（SUPER RO）作为膜浓缩工艺用膜，研发采用投资较低、运行稳定的MVR蒸发结晶系统；按照“分级处理，分质回用”的原则，实现火电厂全厂废水各水系统物尽其用的“零排放”，最终实现脱硫废水的水资源回收和“零排放”。

**考核指标：**石灰-碳化软化工艺处理使COD降低至50mg/L以下，钙镁离子总量和氨氮均低于20mg/L；MVR蒸发结晶系统水回用率达到80%以上，系统能耗降低50%以上；建立脱硫废水资源化循环利用示范工程1项，制取硫酸钠和氯化钠等产品达到工业盐一等品要求。

## 二十八、挥发性有机物污染控制关键技术研究

近年来，我国大气污染正逐步由传统的以SO2和PM10为特征的烟煤型污染向以PM2.5和O3为特征的复合型污染转变。挥发性有机物（VOCs）作为形成O3和PM2.5的重要前驱物，其排放量的持续上升是造成大气复合污染形势日益严峻的重要原因之一。湖南省的化学原料和化学制品制造业、烟草制品业、专用设备制造业、铁路船舶航空航天和其他运输设备制造业、汽车制造业、印刷和记录媒介复制业、医药制造业是VOCs排放量大的行业，但我省相关产业高速发展的同时VOCs治理却进展缓慢。为落实环境保护部《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》以及《湖南省“十三五”主要污染物减排规划》，特启动本专项。

本重点研发方向总体目标：针对我省VOCs排放行业的实际情况和VOCs控制技术水平现状，研究我省VOCs的排放特征，研发重点行业的VOCs污染源头削减、过程控制、末端治理技术，建立VOCs和O3污染控制长效机制，为显著减轻我省VOCs污染、改善环境空气质量提供科技支撑。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）挥发性有机物的排放特征与环境效应**

**研究内容：**研究湖南省区域内不同时间段、不同行业、不同环节、有/无组织排放的工业源VOCs污染物排放特征；重点研究VOCs对大气中二次气溶胶、O3和PM2.5贡献机制，探讨其对光化学烟雾及雾霾形成的影响，评估人们的呼吸暴露及潜在健康风险。

**考核指标**：构建湖南省VOCs污染物排放总量和排放清单，探明湖南省VOCs排放对大气中PM2.5和O3产生与演变的影响规律。

**（2）挥发性有机物的监测技术**

**研究内容：**研究固定工业源VOCs不同特征污染物的在线监测技术及设备，研发高灵敏度、高分辨率、适用范围广及可连续在线自动化监测的VOCs监测仪器及监测技术，实现对VOCs实时动态监测。

**考核指标：**形成1-3套具有自主知识产权的VOCs监测技术及设备，技术及设备指标达到或优于国家、行业和湖南省最新标准要求，并进行工程应用示范。

**（3）挥发性有机物源头削减技术**

**研究内容：**针对我省相关行业存在的VOCs污染，研发出低有机溶剂含量、低毒、低挥发性的新产品；研究工业生产过程中有机溶剂的挥发特性及扩散规律，形成低有机溶剂含量和低挥发性的新技术新工艺。

**考核指标：**形成1-3个具有自主知识产权的产品或工艺，通过产品或工艺的改进，VOCs排放量降低50%以上，并进行工程应用示范。

**（4）无组织排放挥发性有机物收集及治理技术**

**研究内容：**针对烟草、医药、化工、装备制造等行业无组织VOCs排放节点多、污染大的现状，研发无组织排放VOCs的收集技术及治理装备，掌握点、面等多种收集方式的应用特性，阐明无组织排放VOCs收集技术对环境压力的重要作用。

**考核指标：**无组织排放VOCs捕集效率不低于90%，治理后的作业环境达到相关行业职业健康或环境质量标准，收集后的VOCs经治理后达到国家排放标准要求，并进行工程应用示范。

**（5）挥发性有机物浓缩技术**

**研究内容：**结合活性炭类材料吸附容量大、堆积密度小与沸石分子筛孔道规整可调、机械强度高的特点，开发新型挥发性有机物吸附材料，研究结构设计与VOCs吸附容量、脱附方式与浓缩比例间的关系。

**考核指标：**新型吸附材料孔道规整、填充密度小于400 kg/m3，二甲苯动态吸附量不低于40wt.%，基于该材料形成的连续式浓缩设备浓缩比例不低于20（空气脱附）或100（蒸汽脱附），形成1-3套具有自主知识产权的新型VOCs浓缩技术及设备，并进行工程应用示范。

**（6）室内挥发性有机污染物治理技术**

**研究内容：**研究室内VOCs来源及组成、浓度，建立人体活动对室内VOCs成分及浓度的影响机制，研究开发室内VOCs控制技术，阐明人体舒适度与VOCs治理工艺的内在联系，形成室内VOCs治理技术。

**考核指标：** VOCs的去除率≥90%，治理后室内VOCs等污染物浓度达到或优于国家《室内空气质量标准》的最新要求。

**（7）挥发性有机物协同治理技术**

**研究内容：**以苯系物为目标污染物，通过耦合低温等离子体和催化氧化工艺，形成低温等离子体-催化氧化工艺路线，明确等离子体调控活性粒子产生过程及机制，阐明催化剂界/表面催化行为，构建协同技术对VOCs的作用机制，实现VOCs高效协同去除。

**考核指标：**研发2-4种催化剂，形成具有自主知识产权的低温等离子体-催化氧化协同净化VOCs技术及设备，催化剂能显著抑制臭氧和氮氧化物形成，苯系物去除率≥99%，并进行工程应用示范。

**（8）高硫挥发性有机物催化氧化技术**

**研究内容：**针对石化行业VOCs含硫量高、贵金属催化剂容易中毒失活的现状，开发在150℃以内具有抗硫、高效去除VOCs特性的新型催化材料，研究新型催化材料其制备方法，形成高效抗硫除VOCs催化氧化技术及工艺。

**考核指标：**研发出3-4种高效、稳定抗硫除VOCs的催化剂，形成具有自主知识产权的材料制备方法和关键技术，在150℃以内对VOCs去除率≥90%，治理后浓度达到《石油化学工业污染物排放标准》的最新要求，并进行工程应用示范。

## 二十九、污染场地修复技术与装备研发

为贯彻落实国务院《土壤污染治理行动计划》（国发[2016]31号）、《湖南省土壤污染防治工作方案》（湘政发[2017]4号）、环保部《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66号）的相关部署，湖南省启动实施“污染场地修复技术与装备研发”专项，为土壤污染治理提供科技支撑。

本重点研发方向总体目标是：聚焦我省重金属冶炼及石化行业污染场地修复科技需求，以污染成因、关键技术开发、装备研制、工程示范以及修复场地利用评价为研究主线，明确我省场地污染发生过程和机制，创新开发绿色高效修复材料，研发重金属与有机污染土壤修复技术，研制先进智能一体化修复装备，提升土壤修复专用设备和装备国产化水平，创建可持续的场地修复技术与设备的新体系，为保障我省污染场地安全利用和人居环境安全提供科技支撑。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）工业污染场地污染形成机制与源解析**

**研究内容：**重点研究红壤地区镉、铅、砷、铬等典型重金属及挥发性、半挥发性、持久性等有机污染物在土壤-地下水体系中的累积特性、污染特征及其迁移转化规律、污染扩散规律，构建污染迁移扩散模型，研究污染物在多介质环境归趋行为及预测方法；研究有色冶炼、石油化工场地土壤和地下水污染源解析方法，提出重点污染源的环境风险防控要素与防治途径。

**考核指标：**建立我省典型有色冶炼、石油化工污染场地土壤和地下水重金属和有机污染物清单；构建场地重金属和有机污染物迁移模型；建立有色冶炼、石油化工行业场地土壤和地下水污染源解析方法。

**（2）重金属及有机污染物多介质界面行为与调控机制**

**研究内容：**研究镉、铅、砷、铬等典型重金属及挥发性、半挥发性、持久性等有机污染物在土壤-水系统或土壤-水-微生物系统的环境过程（交换、吸附、分配和转化）及其相应的环境界面行为、化学约束机制，揭示污染物在气-液、液-液、固-液等界面的传质及生物转化规律，研究有机污染物从土壤固相向水相和微生物相转移的调控机制。

**考核指标：**建立污染场地多介质环境界面行为与调控模型1套；开发污染场地多介质环境界面传质通量计算方法1套。

**（3）重金属冶炼污染场地土壤钝化/稳定化修复技术与装备**

**研究内容：**研发环境友好型重金属钝化剂，阐明钝化剂与重金属结合的稳定化机制；开发砷、镉、铅等多金属同步钝化新材料；开发重金属冶炼污染场地原位和异位固化/稳定化修复技术；设计钝化修复设备的单元模块，开发适合于高粘性、高含水率土壤钝化修复成套设备，开展工程示范。

**考核指标：**研制3-4种重金属钝化剂；研制2套适合于高粘性、高含水率土壤原位和异位钝化修复设备，装备国产化水平达到60%；形成１-２个重金属污染土壤原位和异位钝化修复技术，建立1个示范工程，土壤重金属浸出浓度低于《重金属污染场地土壤修复标准》（DB 43/T 1165-2016）限值，治理成本比国内外同类场地修复技术低30%以上。

**（4）铬化工污染场地修复技术与装备**

**研究内容：**筛选适合于高铬污染、高碱性环境生长的自养型或异养型Cr(VI)还原菌，研制生物或环境友好型淋洗剂、铬还原稳定剂等新型修复材料；研究原位微生物或化学注入修复技术、异位微生物或化学淋洗技术，形成铬污染场地土壤修复技术体系。

**考核指标：**筛选2-3株高效六价铬还原菌；研制1-2种环境友好型淋洗剂；研制2-3种铬还原稳定剂；形成２-3个铬污染土壤修复关键技术，土壤六价铬浸出毒性浓度低于《重金属污染场地土壤修复标准》（DB 43/T 1165-2016）限值，修复成本比国际上同类材料降低30%以上。

**（5）石油化工有机污染场地淋洗修复技术与装备**

**研究内容：**针对石油化工难降解疏水性有机污染场地，重点研究难降解疏水性有机污染物从土壤固相向土壤水相转移过程，开发新型化学表面活性剂或生物表面活性剂等增溶剂；开发经济高效的绿色表面活性剂和增效淋洗修复技术；研制集土壤淋洗-淋洗液净化一体化成套装备，实现石油化工有机污染场地土壤安全、绿色和高效的修复。

**考核指标：**研制5-8种有机污染物淋洗剂，研制经济高效的模块化、自动化和规模化 “土壤淋洗-淋洗液净化”一体化设备1套，开发1-2项有机污染场地异位淋洗修复技术，建立示范工程1个，修复后土壤中主要特征有机污染物去除率达到95%。

**（6）石油化工有机污染场地物化与生物修复技术**

**研究内容：**针对石油化工有机污染场地土壤中的挥发性、半挥发性有机污染物，开发原位或异位抽提（气相/多相）、生物注入、生物通风及多级耦合修复技术；研制集抽提、分离和处理系统为一体的移动式集成设备，探索抽提和生物通风多级单元气液、液液、固液间的传热传质效率和生物转化效率的关键参数；研发抽取气体的环境功能催化材料及催化降解净化技术与装备。

**考核指标：**开发原位或异位抽提、生物注入、生物通风技术及多级耦合修复技术1项；研制 “抽提-分离-处理”一体化设备1套；开发抽取气体的环境功能催化材料及催化降解净化技术与装备1套；技术与装备的国产化达到85%以上，与国际同类装备相比，挥发性、半挥发性有机污染物去除率不低于97%，尾气和废水排放满足国家大气和废水相关排放标准。

**（7）污染场地修复后评估与再开发利用安全评价技术**

**研究内容：**重点研究重金属及石油污染土壤修复后的污染物形态转化及溶出特征，评价修复后土壤中污染物的生物有效性；构建有色冶炼、石化污染场地修复效果评价体系和场地土壤修复后评估方法；研究污染场地再开发利用评估指标体系，建立有色冶炼污染场地、石油化工污染场地修复安全利用评价方法。

**考核指标：**建立重金属污染土壤淋洗和钝化后土壤环境安全指标体系；建立不同开发用途的修复土壤安全等级划分的参数指标及安全利用评价方法。

## 三十、地下非煤矿山安全监管关键技术和系统研究

为贯彻落实《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（中发〔2016〕 32号）、国务院《安全生产“十三五”规划》（国办发〔2017〕3号）等相关部署，逐步构建适合非煤矿山特点的风险源辨识、风险评估、科学分类、过程控制、持续改进、全员参与的生产安全系统管管体系，特实施本专项。

本重点研发方向总体目标是：结合湖南省地下非煤矿山安全生产技术、装备和管理实际现状，通过“厘清隐患根源和发生机制、研发监测和预警技术与系统、完善监管体系、促进成果应用”，构建涵盖灾害发生机理、监测手段、预测预警方法、信息化与智能化管理等在内的地下非煤矿山安全管控理论、技术和装备体系，开展技术示范，培育和发展我省安全产业，增强我省安全技术及产品的市场占有率和影响力，有效遏制非煤矿山安全事故，为保障全省乃至全国地下非煤矿山生产安全提供有力的科技支撑。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）地下非煤矿山采空区精准探测系统研制**

**研究内容：**研究地下非煤矿山不同类型采空区探明方法，研制开发精准测量技术及装备，建立地下非煤矿山采空区精准测量技术规范，开发采空区基础档案管理系统，并形成示范应用。

**考核指标：**探测准确率不小于95%，误差不大于0.2m，软件系统支持省-市-县-矿业公司-矿山多层级监管，形成示范应用1-2项。

**（2）地下非煤矿山多源信息采集/传输/存储标准及系统研发**

**研究内容：**研究面向地下非煤矿山安全监测目标的统一采集、传输、存储协议与规范，开发井下复杂条件下的通讯技术和系统，并建成示范工程。

**考核指标：**有线带宽不小于1Gbps，无线带宽不小于300Mbps，漫游切换时间50ms，支持STP、RSTP、MSTP和RRPP协议，具有光纤接口不少于3个、RS485接口不少于1个，建立示范工程1项。

**（3）地下非煤矿山地压灾害区域监测技术和系统研发**

**研究内容：**研究地下非煤矿山地压灾害区域监测、震源类型自动识别、地压灾害高精度定位技术，开发地压区域化在线监测装置及系统，并在示范矿山构建矿井开采区域全覆盖、自动化的工程灾害监测系统。

**考核指标：**识别准确率不小于90%，定位精度m，支持远程分析，建成示范工程1项。

**（4）地下矿山人机状态与作业环境智能化感知技术与系统研发**

**研究内容：**研究地下非煤矿山人员及移动设备低成本精确定位、井下作业环境智能感知技术，以及井下作业空间时空数据插值反演方法，开发相应装备和系统，并在示范矿山展开系统建设和应用工作。

**考核指标：**定位精度m/Km，环境感知准确率90%以上，真三维管理和分析软件，建立示范工程1项。

**（5）地下非煤矿山风险分级管控和隐患排查治理双重预防系统**

**研究内容：**构建标准化、信息化的地下非煤矿山风险分级管控流程、目标和体系，开发风险分级管控和隐患排查治理系统，并形成示范应用。

**考核指标：**支持省-市-县-矿业公司-矿山多层级监管模式，申请软件著作权不少于1项，建设应用示范项目1~2个。

**（6）地下非煤矿山安全生产标准化信息管理系统**

**研究内容：**建立矿山安全标准化相关法律法规的数据库和知识库，制定规范化安全管理流程，研发基于矿山安全标准化相关法律法规的全要素、全员、全过程、全方位的过程痕迹化矿山安全管理系统，并形成示范应用。

**考核指标：**支持省-市-县-矿业公司-矿山多层级监管模式，申请软件著作权不少于1项，建设应用示范项目1~2个。

**（7）地下非煤矿山应急救援指挥辅助决策系统**

**研究内容：**建立标准化、信息化的地下非煤矿山风险分级管控流程、目标和体系，研究应急预案信息化、流程化技术，以及以应急预案为主线的高效预警机制，开发应急救援决策支持系统，实现生产安全事故灾前预警，灾中处置、灾后评估的全过程数字化管理，并形成示范应用。

**考核指标：**支持省-市-县-矿业公司-矿山多层级监管模式，申请软件著作权不少于1项，建设应用示范项目1~2个。

## 三十一、重点领域国际创新合作

我省高校、科研院所、企业等各类科技创新主体与西欧、北美、日韩、俄罗斯等主要发达国家和地区的科技创新交流与合作日益活跃，通过联合研究、创新基地（平台）共建、创新人才培养引进等方式，国际科技合作层次不断提升、合作领域不断拓展、开放创新能力不断增强。亚欧水资源研究和利用中心、中意工业设计湖南中心、湖南国际技术转移中心等国际平台和国家级和省级国际科技合作基地的建设，以及国家国际科技创新合作计划、省级重点研发计划国际与区域科技合作专项等的组织实施，进一步提升了我省科技创新国际化水平；一批企业通过海外并购缩短了与国际先进技术水平的差距，成功拓展了海外市场；杂交水稻、机械装备、轨道交通等优势产业走向世界，我省优势产业的国际话语权正在不断扩大。国际科技创新合作为湖南实施“创新引领开放崛起”战略提供了新的推动力。

本重点研发方向的总体目标是：围绕我省智能制造、新一代信息技术、现代农业、资源环境、医疗健康与公共安全等重点领域国际科技创新合作需求与基础，重点支持我省高校院所与企业开展的国际联合研发与示范，增强自主创新能力，提升国际合作水平与层次，支撑我省产业转型升级与经济社会高质量发展目标实现。

**（一）实施内容**

**1、智能制造领域国际科技创新合作**

支持省内各类创新主体，与德国、日本等国家，开展现代轨道交通装备整机、核心部件及配套部件等**先进轨道交通装备（含磁浮）**联合研究与示范；与美国、德国、意大利等国家，开展工程机械高端产品及关键零部件，港口装卸输送智能装备，矿山安全、挖掘、运输、矿物加工装备等**工程机械**联合研究与示范；与美国、德国、日本、荷兰、丹麦、澳大利亚等国家，开展海上风电、太阳能、核能和生物质能发电、智能电网、高效储能材料系统等**新能源装备**联合研究与示范；与德国、日本、北欧等国家（地区），开展高精度、智能化的新型精密数控加工设备及材料制备等**精密制造**联合研究与示范；与美国、俄罗斯、英国、加拿大、瑞士、意大利、法国、以色列等国家，开展航空发动机、航天装备、卫星地面设备与用户终端等**航空航天装备**联合研究与示范。

**2、新一代信息技术领域国际科技创新合作**

支持省内各类创新主体，与美国、加拿大、德国等国家，开展大数据平台开发及数据标准制定、数据清洗、数据挖掘、大数据存储、大数据可靠传输、数据租赁、分析预测、决策支持服务等**大数据云计算**联合研究与示范；德国、美国、以色列等国家，开展新型超高频 RFID 标签技术、智能集成化传感器设计开发、光谱传感器设计开发、无线异构网的组网和协同技术、工业物联网的共性“软件工具”开发等**物联网及传感器技术**联合研究与示范；与德国、美国、日本、韩国、新加坡等在国家，开展移动网络安全控制技术、可信移动终端软硬件关键技术、移动互联网络接入技术、应用服务平台技术**互联网技术**联合研究与示范；与美国、德国、加拿大等国家，开展智能无人装备、生物智能、芯片制造、机器视觉等**人工智能**联合研究与示范；与意大利、德国等国家，开展虚拟现实、工业设计等领域的**文化创意支撑技术**联合研究与示范。

**3、现代农业领域国际科技创新合作**

支持省内各类创新主体，与美国、加拿大、比利时、巴西以及南亚、东南亚国家，开展水稻、玉米、油菜、果蔬等主要农作物育种技术、种质资源保护与可持续利用等**现代生物育种**联合研究与示范；与澳大利亚、比利时、芬兰等国家，开展农作物与禽畜规模化种植、健康养殖、立体种养以及农业智能装备等**绿色高效安全种养**联合研究与示范；与美国、日本、德国、荷兰、澳大利亚、新西兰等国家，开展粮油、果蔬、茶、乳、肉等制品加工、质量安全技术及资源化利用等**农产品加工技术**联合研究与示范。

**4、资源环境领域国际科技创新合作**

支持省内各类创新主体，与美国、加拿大、法国、英国、瑞典等国家，开展的绿色先进土木工程、材料与绿色施工技术等**绿色建筑与低碳技术**联合研究与示范；与美国、日本、俄罗斯、欧盟等国家与地区，开展的大气、水、土壤、固废污染等环境污染防治技术和装备技术以及节能电机、水资源循环利用、固体废弃物处理等**环境污染防治与生态修复技术**联合研究与示范；与美国、日本等国家，开展的环境微生物组学研究与应用，农业环境修复、禽畜废弃物资源化利用等**农业环境防治与生态技术**联合研究与示范。

**5、医疗健康与公共安全领域国际科技创新合作**

支持省内各类创新主体，与美国、加拿大、澳大利亚、以色列、日本、欧盟等，开展的肿瘤、心脑血管疾病、内分泌与代谢性疾病等重大疾病检测和诊断技术，医疗器械、养老医疗服务等，以及抗肿瘤、抗感染、心脑血管、内分泌及代谢疾病等方面的药物研发、疗效预测生物标记物开发、新药物的临床前研究和临床研究、临床转化医学与精准医疗、制药装备技术等**基因检测、医疗诊断及生物与化学制药**联合研究与示范；与巴基斯坦、日本、韩国等国家，开展的道地中药材、珍稀濒危中药材培育与种植、中药材提取加工、现代中药饮片、中药制剂、中药新药开发等**中药材种植与有效成分纯化技术**联合研究与示范；与美国、俄罗斯、以色列等国家，开展的自然灾害预报预警、道路交通安全管理与控制、食品药品安全等**公共安全支撑技术**联合研究与示范。

**（二）实施目标**

1、围绕智能制造、新一代信息技术、现代农业、资源环境、医疗健康与公共安全等优势、重点领域，引进或联合攻克25-30项关键共性技术，发表高水平论文（包括CSCD、SCI、EI等）35-40篇，申请专利25-30项。

2、研发一批新装备、新材料、新技术，实现主导产业领域的示范与转化应用；培育一批动植物新品种，并组织在国内外的示范推广；研发并组织示范应用一批资源综合利用与生态环境综合治理技术；在基因检测、诊断技术、生物与化学药领域合作成果达到临床实验条件。

3、引进或培养5-10个具有国际视野的高水平技术团队；围绕关键技术攻关、成果转移转化、人才培养等方面共建平台或国际科技合作基地5-8个。

## 三十二、“一带一路”科技创新合作与交流

2013年习近平总书记提出“一带一路”倡议以来，科技创新合作作成为共建“一带一路”的重要内容、“一带一路”人文交流的重要组成部分以及“一带一路”重大工程项目顺利实施的技术保障。目前，我省高校、科研院所、企业等各类主体，以中俄“两河流域”、东南亚、非洲等“一带一路”国家为重点，在农业、工程机械、智能电网、中小水电站等领域开展了广泛深入的科技交流与合作。

本重点研发方向的总体目标：积极对接国家“一带一路”战略，贯彻落实湖南省“创新引领开放崛起”战略，以“一带一路”国际合作高峰论坛上确立的“开展科技人文交流、共建联合实验室、科技园区合作、技术转移”四项行动为重点，支持各类创新主体与“一带一路”沿线国家，开展的国际研发中心共建、科技人才联合培养与交流合作、技术输出、技术培训等形式的交流与合作，为我省积极参与“一带一路”建设开创创新要素互联互通的新局面，推动我省优势技术与优势产业走出去。

**（一）实施内容**

**1、支持国际研发中心建设：**鼓励并支持“一带一路”沿线国家的跨国公司、世界知名大学和科研机构，以独资或合资形式在湘组建研发中心。鼓励并支持有条件的省内高校、科研院所和企业采取多种方式在“一带一路”沿线国家建立研发中心，开展先进技术和产品示范。

**2、省级发展中国家技术培训班：**对接“一带一路”沿线国家的实际需要，以生物育种技术、食品加工技术、能源装备与工程技术、资源与环境技术、医疗与健康技术等为重点，支持省内优势企业、科研院所与高校，联合“一带一路”沿线国家（地区）企业、高校和科研机构，或有意参与“一带一路”建设的其他国家（地区）的相关机构，在省内开展援外技术培训。

**3、先进实用技术与高新技术产品输出：**支持省内优势技术企业，积极对接国家“一带一路”战略，面向“一带一路”国家开展工程机械、新能源、轨道交通、矿山、现代农业、资源环境等领域先进实用技术与产品输出，为省政府装备产能出海行动提供科技支撑。

**4、亚非青年科学家来湘工作合作研究：**支持省内高校、科研院所和企业，为来自亚非国家（不含日本、新加坡、以色列、中亚等地区或国家），45岁以下、具有5年以上科研经验或博士学位的青年科学家提供非涉密岗位，与中方科研人员共同开展为期半年到一年的科研工作。

**（二）实施目标**

1、培育建设2-3个国际联合研发中心，新设在湘或海外实体研发投入、科研产出以及国际科技合作成效显著。

2、组织举办发展中国家技术培训班3-5期，培训相关领域技术专家150人次；资助亚非青年科学家来湘工作5人次以上。

3、引导符合方向的技术与产品输入企业积极加大研发投入，推动我省技术与产品“走出去”，提升贸易活动的技术含量与经济价值。

## 三十三、区域科技创新合作与交流

港澳台科技交流合作是国家研发计划的重要内容，推动区域开放协同是长株潭自主创新示范区建设等国家任务的核心目标之一。目前，科技合作已被列为我省参与泛珠三角等区域协议的重要内容，“港洽周”框架下湖南省科技创新与产业发展区域科技创新合作的不断深入， 2017年湖南省集成电路设计与应用产业技术创新联盟与台湾半导体产业协会签订合作协议。同时，湖南省人民政府已与北京大学、清华大学、东南大学等国内一流高校签署战略合作协议。推动我省逐步形成区域协议框架下科技创新交流合作的常态化机制。

本重点研发方向的总体目标是：进一步对接科技部国际合作领域专项以及推进省委省政府确立的重点工作任务，以强化与港澳台科技创新合作，深度融入长江经济带、泛珠三角等区域发展战略，全面落实省政府院校协议为重点，推进跨区域创新合作，促进科技人才、技术、项目、产业协同开放融合发展。

**（一）实施内容**

**1、港澳台科技创新合作：**支持省内高校、科研院所与企业与香港应科院和香港的高校开展电子信息、智能装备、新材料等方面的合作；与台湾科研机构、知名企业、协会学会在电子信息、高端医疗、科技服务等方面的合作；与澳门科研机构、知名企业等在生物医药、食品加工等领域的合作。

**2、院校科技创新合作：**支持省内高校、企业与中国科学院、中国工程院及其他与我省签订战略协议的国内一流高校、科研院所，共同开展先进制造、新材料、节能环保、电子信息、生物医药、现代农业等领域关键技术研发、共建研发平台和开展技术转移、高端论坛、人才柔性流动与联合培养等合作，实现重大科技成果来湘转化或科研团队来湘创新创业，发挥区域科技合作优势。

**3、泛珠三角区域科技创新合作：**支持省内高校、科研院所及企业与泛珠三角区域开展技术转移与科技合作。重点支持与落实泛珠三角区域合作行政首长联席会议确定的重点工作相关的技术研发、技术转移、共建研发平台等合作。

**4、长江经济带科技创新合作：**支持湖南高校、科研院所及企业，与长江经济带城市共同开展加强区域科技创新合作，构建区域协同创新体系，优化区域创新环境等方面的交流与合作。支持建立完善区域性科技交流合作平台，推进区域产业协作和战略合作联盟。

**（二）实施目标**

1、争取建设1-2个区域性科技资源共享平台或成果转移转化平台。

2、在电子信息、智能装备、新材料、高端医疗、生物医药、食品加工、节能环保等领域，完成8-10项相关技术的开发应用，实现在区域内的示范转化。

3、举办技术洽谈、技术转移转化对接会等活动2-4次，引进或联合培养高水平人才团队3-4个。

## 三十四、国际与区域创新合作环境

当前，我省参与国际科技创新合作的领域与区域不断拓展，合作层次日益提升。围绕项目合作研发和创新基地平台共建，深入开展科技项目与产业对接、科技人才培养、成果转移转化、科技人员交流交往等活动，不断营造国际与区域科技创新合作环境。由于合作国家和地区的发展阶段不同、历史传统不同、文化背景不同，制度条件也有差异，科技创新交流与合作需要不断优化开放创新的政策环境，营造良好的合作交流氛围。

本重点研发方向的总体目标是：以科技合作交流活动推动科技要素流通，以政策沟通增进互信与理解，优化国际科技交流合作环境，拓宽合作交流渠道，促进国际与区域科技交流合作顺畅。

**（一）实施内容**

**1、科技创新交流与合作：**支持省内各类创新主体、科技服务中介机构，围绕高端装备制造、新材料、新一代信息技术、新能源、现代农业、人口健康、资源与环保、文化创意等领域，举办技术对接、成果转移、项目洽谈等各类科技创新交流与合作活动。

**2、科技创新政策交流：**积极开展相关领域、区域科技交流合作机制与战略研究、专项规划，与“一带一路”沿线国家和地区开展政策交流、科技合作工作网络建设等。

**（二）实施目标**

1、组织开展各类规模以上（80人以上）的科技创新交流与合作活动3-5场次。

2、组织“一带一路”沿线专题调研、规划、政策宣讲等活动2-3项，完成高水平决策咨询报告2-3篇。

## 三十五、重大脑疾病动物模型研发

脑科学是人类最复杂与最难攻克的堡垒之一，美国、欧洲以及日本等发达国家相继启动了脑科学计划，以探索大脑的奥秘。2016年3月，我国“十三五规划纲要”将“脑科学与类脑研究”列为“科技创新2030新重大项目”。中国“脑科学计划”的基本格局是“一体两翼”：认知脑为主，健康脑与类脑为辅，其重要目标和任务是攻克儿童孤独症、精神分裂症、神经退行性疾病等常见重大脑疾病。实验动物一直是脑疾病研究的重要资源，但是现有的动物模型难以完全模拟人类疾病基因组组成，限制了相关药物的开发。有必要联合开展点突变、过表达、多基因突变、表观遗传学改变、以及更接近人类的新型动物模型的研发。为了对接中国脑科学计划，瞄准世界科技发展的前沿，促进人类重大神经精神疾病分子病理机制研究和药物开发，实现重大原创成果的突破，特启动“重大脑疾病动物模型研发”重点专项。

本重点研发方向的总体目标是：围绕儿童孤独症、精神分裂症、抑郁症、神经退行性疾病等人类重大脑疾病，建立基因敲除（包括条件性基因敲除）、转基因、点突变、拷贝数变异、表观遗传学等多种小鼠模型，开发树鼩等动物模型，构建人类重大脑疾病的动物模型。联合利用多种动物模型开展神经发育、神经环路、电生理、行为学、神经变性机制、以及新药创制研究，探索人类重大脑疾病的分子病理机制、筛选生物标记物、开发新型治疗方法。

**2018年本重点研发方向包含以下子课题研究内容：**

**（1）重大脑疾病的基因敲除/转基因动物模型研发**

**研究内容**：构建人类重大脑疾病的基因敲除/转基因小鼠模型、多基因遗传背景的动物模型以及多基因修饰的动物模型。分析动物模型的神经发育、电生理、代谢组学、行为学，阐明相关基因在神经系统中的功能。

**考核指标**：构建8-12个单基因修饰小鼠模型，2-3个多基因修饰小鼠模型。

**（2）重大脑疾病的点突变动物模型研发**

**研究内容**：建立点突变动物模型的快速构建方法/流程，构建人类重大脑疾病的点突变动物模型。与相关基因敲除小鼠开展比较分析（形态学、电生理、细胞生物学、生物化学、代谢组学、行为学等），阐明点突变对基因功能的影响，挖掘点突变的获得性功能。

**考核指标**：构建3-5个点突变小鼠模型。

**（3）重大脑疾病的表观遗传学动物模型研发**

**研究内容**：建立完善的**表观遗传学动物模型构建方法/流程。**构建DNA甲基化、组蛋白乙酰化、组蛋白甲基化等表观遗传学动物模型。在转录组和蛋白质组水平分析表观遗传学修饰对基因表达的影响。

**考核指标**：构建1-2个DNA甲基化模型，2-3个组蛋白修饰模型。

**（4）重大脑疾病的树鼩模型研发和应用**

**研究内容**：根据中医证候特色的病证结合理论，构建树鼩的原发性社会应激抑郁模型、继发性抑郁模型及其标准化评价体系；并利用该模型研究“海马-HPA轴-免疫”损伤与原发性抑郁症、继发性抑郁发生发展的相关性。以“郁”为基础，依据不同类型抑郁症“虚”、“瘀”、“毒”等的中医特点，异病同治、依症加减，完成抗抑郁疗效明确的多类型抑郁症防治中药研发。为抑郁类疾病的防治提供新的思路。

**考核指标**：构建树鼩的原发性社会应激抑郁模型、继发性抑郁模型及标准化评价体系，并用于机制研究和新药开发。

**（5）利用动物模型研究脑疾病相关的神经发育和变性分子机制**

**研究内容**：综合运用现代神经生物学技术，研究动物模型的神经系统形态学变化及其分子机制，电生理、神经环路变化及其分子机制，以及神经元退行性变化及其分子机制。

**考核指标**：发现4-6种新的疾病发生机制和治疗靶标。

**（6）利用动物模型筛选重大脑疾病的生物标记物、开发新型治疗方法**

**研究内容**：利用动物模型开展代谢组学研究，筛选潜在的脑疾病生物标记物；系统分析动物模型的行为学，并与相关疾病的临床病症对比分析。根据脑疾病动物模型的形态学、电生理、行为学等改变，筛选具有潜在治疗前景的治疗方法，包括：小分子化合物、深部脑刺激、肠道微生物等。

**考核指标**：获得2-4个脑疾病生物标记物，1-2个先导化合物，确定深部脑刺激的相关指标，筛选1-2种有效的肠道微生物。

**三十六 其他领域重点研发方向**

大宗工业品与农产品提质升级、湘江流域与洞庭湖生态环境综合治理、尾砂坝治理、城市矿山综合利用、水源地保护、交通安全与城市综合管理、特色旅游开发、康养产业、文化传承与保护等民生领域，具有重大创新性、对相关产业发展具有重大影响的研究内容，以及属于重大关键技术、重大工艺创新、重大产品攻关、重大国际科技合作及重大社会公益性研究的相关内容，有利于催生科学技术创新成果、有利于引领我省未来创新发展的新兴技术和颠覆性技术，也可申报2018年度省重点研发计划。