省科学院、医科院、农科院联合基金申报指南

为充分发挥省自然科学基金导向作用，深化科技体制机制改革，2016年度在省自然科学基金与省科学院、省医科院、省农科院等单位设立的联合基金中，探索科研项目组织管理新模式，扩大科研单位科研方向选择等科研自主权，支持三院结合自身特色和优势，着重围绕经济社会发展中公益领域的重大需求开展创新性的应用基础研究工作，自主选题、自主评审、自主组织项目实施，培养创新人才及团队，提升源头创新能力和水平。

一、资助原则

1．体现公益特色。选择服务经济社会建设有优势的社会公益领域，围绕领域的重大需求，组织开展较为深入的应用基础研究，夯实研究基础与力量。

2．侧重人才培养。重点支持有良好研究基础、创新性思维突出、发展潜质好、年龄在40岁以下的优秀青年科研人员，为学科建设、领域发展做好人才储备。

3．注重协同创新。鼓励联合高等院校校、企业等科技资源，发挥各自优势，联合攻关。

二、资助领域及方向

（一）省科学院联合基金

领域一：环境污染物的健康效应及机制

围绕国家重大环境与健康发展和区域社会经济需求，重点开展在环境污染物分析、环境污染修复、人体健康评价、健康修复药物筛选等方面的关键共性问题研究，力争形成环境与健康领域理论创新和技术升级的重要基础支撑。

**重点方向及研究内容:**（1）环境污染物分析检测、风险评估及其修复技术；（2）环境污染物对人体健康的影响机理及评价体系；（3）具有健康修复功能的药物（天然产物）筛选、制备及其调控机制。

**考核指标:**（1）揭示环境中典型重金属污染物对人体健康影响机理，建立1个环境污染物对健康影响早期评估的公共务平台，参与承担社会环境污染物分析检测和评估的公益服务。（2）筛选出2-3类具有健康修复功能的天然活性成分，阐明天然产物的健康修复机制，建立1个具有对应修复功能的药物（天然产物）快速筛选及可控制备平台，为传统医药制备方法的创新升级和新药创制提供新思路、新方法和新技术。（3）构建主要环境污染物的高效分析新方法和评价模式，对环境污染进行风险评估，形成系列环境污染修复的理论和技术体系。（4）共计发表发表论文60篇，其中SCI论文30-50篇（ SCI论文影响因子总和≥120分），其中，Science、nature、cell等国际知名学术期刊或子刊论文1篇，申请发明专利10项以上。（5）培养泰山学者1名，研究生10名，形成1支国内外环境与健康领域知名的创新团队。（6）积极申报省科技厅重大专项和科技部重点研发计划，项目成果将为省政府决策和科技部重点研发计划提供技术支撑，并为山东省设施农业的可持续发展提供技术指导。

领域二：低质废弃物热转化过程强化基础研究

针对低质废弃物热转化清洁燃料过程效率提升和定向性强化的需求，开展热转化体系关键过程解耦-耦合作用机制、物质传递与转化的定向性强化、过程传热传质机制、终端产物的选择性调控等相关基础热物理问题研究。重点解决燃料定向转化过程效率提升的关键制约性问题，在微纳结构催化剂强化、热转化体系关键过程解耦-耦合机制、低表面能多相流传热机制、液相组分催化提质等方面实现重要的理论突破。获得创新的催化体系、材料及其对关键过程的推动机制和低表面能传热强化机制，掌握热转化体系强化的科学基础，提升热体系中物质转化、能量传递效率和目标产物选择性，为低质资源能源化利用新方法、新装备的开发提供重要的支撑。

**重点方向及研究内容:**开展低质废弃物热转化清洁燃料技术链相关热物理问题的基础性研究。提出基于过程催化的定向性热转化途径，并通过创新催化体系和原位脱碳平衡驱动强化过程物质和能量转化，通过低表面能多相流作用机制实现传递过程强化。开展低质废弃物热转化体系、过程传热传质、副产物生物炭构效演变机制等过程研究，明确基于化学链循环的合成气定向制备、有机大分子重整、CO2原位分离等关键过程解耦-耦合机制；设计研发新型多级微纳结构催化剂，强化液相中间产物的催化提质；开展基于低表面能换热表面构建和超浓多相流传热热物理体系研究，掌握热转化过程强化的关键数据基础，为定向热转化清洁燃料技术研究提供重要的理论和知识支持。

**考核指标:**（1）在微纳结构催化剂、热转化体系关键过程解耦-耦合机制、新型持久性低表面能换热表面构建、液相组分催化提质等方面实现3项以上重要突破。实现合成气产物中有效组分比例达到80%以上，产物收率达到85%，氢碳比2-3，新型低阻传递强化“Δ换热量/Δ能耗值”提高20%，显著提升热转化过程能源和物质转化效率。（2）发表高水平研究论文、专著25项以上，其中SCI论文18篇以上，申请发明专利10项以上，争取培育3项以上的研究项目能够获得国家自然科学基金、省科技重大专项和国家重点科技项目支持。（3）培养学科领域的中青年学术带头人和研究团队，团队核心人员具有国际知名度，培养研究生10人，造就一支国内外先进能源领域知名的创新团队，形成该方向科技创新的中坚力量。

领域三：软件定义网络资源调度和系统安全研究

围绕软件定义网络资源调度和系统安全，对相关基础科学和共性关键问题展开深入的、系统化的理论研究，为显著提高网络资源利用率、提升网络服务质量提供不同粒度、不同维度的软件定义网络资源调度理论体系，并提供软件定义网络环境下有效的安全监测、防御和取证理论方法，从而为高性能的、高安全性的软件定义网络提供关键基础支撑。

**重点方向及研究内容:**重点研究软件定义网络中的两个核心问题，即资源调度和系统安全。具体研究内容包括：系统化地研究软件定义网络资源调度体系，包括资源全局调度、区分服务的资源调度、资源动态调度三个维度；研究与软件定义网络资源调度和系统安全相适应的高效度量与检测，在负载和准确性等方面实现明显提升；研究软件定义网络安全监控、防御体系及智能取证，实现一套对软件定义网络的有效安全保障体系。

**考核指标:**争取在软件定义网络资源调度和系统安全方面实现重要理论突破，发表SCI/EI检索论文50篇以上，其中SCI检索论文不低于25篇；申请国家发明专利16项以上（其中授权8项以上）；获软件著作权6项以上；推出具有高创新性的关键科研原型系统2-3个，实现显著的新技术示范作用。争取在本领域获批国家级研究课题4-5项。争取获省部级科技奖励1-2项；获地市级科技奖励2-3项。争取培养“泰山学者”等1-2名高层次人才，研究生20余名，形成1支国内外知名的创新团队。

（二）省医学院联合基金

领域一：职业有害因素早期健康效应的检测与评估研究

针对职业有害因素早期健康效应的检测与评估技术研究，重点建立职业有害因素的检测方法与接触限值，探索内暴露标志物、效应标志物及易感性标志物的检测方法，并将其应用于职业暴露人群的健康监护，达到职业性有害因素健康效应的早期诊断和治疗以及预防的目的。建立重点职业性有害因素的内暴露评价技术;建立以毒作用机制、毒效应和靶器官效应为基础的高通量模式生物健康危害识别技术;发展毒理学替代实验，为职业工人的暴露或早期健康效应预测提供应用基础;开展职业性有害因素的健康监护标志物研究，为职业病预防控制提供关键技术支撑。

**重点方向及研究内容：**（1）工作场所空气中酯类化合物测定方法及职业接触限值研究；（2）职业性过敏反应生物标志物及机制研究。

**考核指标：**（1）建立和完善11种酯类化合物的标准检测方法和职业接触限值，为职业卫生检测工作提供评价依据，为职业病诊断提供数据支持。（2）建立职业性哮喘主要致敏原TDI、MDI的生物接触限值，7-ACA的职业接触限值、生物接触限值，为工人健康监护提供依据。（3）探索职业性哮喘发生过程中，反映肺部炎症改变的早期效应标志物、职业性哮喘病程进展的标志物和哮喘发病的易感性标志物；结合模式动物，探讨职业性哮喘的发病机制。（4）共计发表论文20篇，其中SCI论文2-5篇；申请国家职业卫生标准化检测方法5项，职业接触限值5项，生物接触限值3项。（5）培养学科领域的中青年学术带头人和研究团队，培养研究生10名，形成该方向科技创新的中坚力量。（6）积极申报国家级科研项目≥2项，取得省级科研成果≥1项。

领域二：人体寄生虫病与媒介生物控制

围绕影响国家公共卫生安全和区域社会经济发展的寄生虫病，重点开展疟疾病例规范化样本库的建设，疟原虫基因多态性的检测、疟疾及媒介抗药性检测方法的研究和媒介的控制等,为山东省寄生虫病与病媒生物的防治作好人才培训，对公共卫生安全领域理论创新和技术升级提供重要技术支撑。

**重点方向及研究内容：**（1）疟疾病例样本库的规范化建设；（2）疟原虫的基因分型及基因多态性研究；（3）疟原虫的药物抗性及耐药趋势研究；（4）重要媒介昆虫种群调查、监测及生物防治方法研究；（5）媒介昆虫抗药性检测的分子方法、产生的分子机制及抗药性治理对策。

**考核指标：**（1）建立一套敏感、特异、实时地监测蚊媒密度方法，寻找能够对媒介蚊虫有较强的控制作用的菌株，为蚊虫的生物防治开辟新的领域，为蚊虫可持续控制提供生物资源及理论基础。（2）分离鉴定蚊虫2-3个家族抗药性基因，并阐明其在蚊虫抗药性产生中的机制。（3）新发病例进行虫种鉴定、基因多态性及基因类型鉴别，分析探讨感染病例的地理分布，研究其基因结构特点，精准控制传染源，严防二代病例出现，确保消除疟疾。（4）发表论文15篇，其中SCI论文5篇，申请发明专利2-3项。（5）培养学科领域的中青年学术带头人和研究团队，培养研究生6-8人，造就一支在公共卫生安全领域的知名创新团队，形成该方向科技创新的中坚力量。（6）积极申报省科技厅重大专项和科技部重点研发计划，争取培育3项以上研究项目能够获得国家自然科学基金，为山东省公共卫生安全提供技术指导。

领域三：电离辐射防护及辐射生物效应研究

在电离辐射防护方向，通过开展血管外介入放射学辐射剂量及防护措施等方面的研究，扩展在介入放射学防护（辐射防护研究的重点和难点）研究的广度，并加深在这一领域内的研究深度，从而在介入放射学防护研究领域形成系统化的防护措施及成果，在这一研究领域处于国内领先水平。通过开展患者的辐射剂量研究，积极切入这一国际上近年来关注的研究热点，提升医科院在此领域的研究水平，从而逐渐向国际水平靠拢。

在辐射生物效应方向，明确低剂量或低水平电离辐射对生物机体免疫系统产生的影响，从而对导致低剂量或低水平电离辐射的活动进行最优化干预。通过对电离辐射对机体损伤机制的研究，筛选出辐射损伤敏感基因和修复基因，对辐射损伤的救治提供理论依据。开展对不同照射条件下快速有效估算辐射生物剂量的生物剂量学指标的研究，完善辐射生物剂量估算方法，为辐射救治工作提供有力支持。通过以上的课题研究，形成一套从损伤机制到剂量估算到辐射损伤干预救治的完整体系。

**重点方向及研究内容：**电离辐射防护方向，主要研究常见非血管性介入诊疗手术手术室内的辐射场分布、介入放射工作人员的受照剂量、患者的受照剂量以及实施非血管性介入诊疗时针对患者和介入放射工作人员的放射防护措施。辐射生物效应方向，主要研究低剂量或低水平电离辐射对机体免疫功能的影响及机制，低剂量或低水平电离辐射损伤标志物的检测与研究、生物剂量估算方法研究、低剂量或低水平电离辐射的致癌效应以及基于电离辐射损伤机制的修复措施研究。

**考核指标：**（1）研究介入放射学工作人员手和足的当量剂量，探讨介入放射学工作人员手和足的当量剂量与入射体表剂量的关系，提出减少介入放射学工作人员手和足当量剂量的防护措施和建议。研究4种常见的非血管性介入诊疗手术（气管、支气管狭窄内支架放置术、经内镜逆行胰胆管造影、子宫输卵管造影+再通、肝细胞癌的非血管性介入治疗）的辐射场剂量分布。研究非血管性介入放射学，不同类型操作中工作人员及患者的辐射剂量、影响工作人员和患者受照剂量的各种因素，提出工作人员及患者防护的建议。（2）筛选出4-5个低剂量辐射损伤标志物，明确低剂量或低水平电离辐射对机体免疫系统产生的影响，从而指导低剂量或低水平电离辐射活动进行最优化干预。探讨低剂量或低水平电离辐射致癌的危险度，比较普通放射工作人员、介入放射工作人员、核医学工作人员和健康志愿者免疫细胞对辐射敏感性的差异及凋亡相关分子表达对低剂量辐射是否存在适应性反应。建立一种新的辐射生物剂量计，为生物剂量估算提供快速有效稳定的方法，为核辐射救治工作提供有力支持，形成一套从损伤机制、剂量估算到辐射损伤干预救治的完整体系。（3）在国内外核心期刊发表论文7-10篇，其中SCI论文1-3篇。培养研究生3-5名。在研究基础上积极申报省科技厅重大专项和科技部重点研发计划。

（三）省农科院联合基金

领域一：农产品质量安全的基础研究

围绕聚焦山东优势农产品质量安全问题，重点开展产地环境、面源污染防控、化肥农药减施、质量安全检测和风险评估等方面的关键共性问题研究，为提高农产品质量安全生产水平、保障农产品质量安全提供有力的科技支撑。

**重点方向及研究内容：**农产品中有毒有害物质（重金属、农兽药、生物毒素及环境污染物等）发生规律、环境行为及防控机理；影响农产品质量安全主要危害因子评估理论与方法；化肥农药减施增效机理；农田有毒有害物质污染与防控机理；农产品储运加工过程中有毒有害物质形成与防控机制。

**考核指标：**（1）明确农业生产过程中重金属、农兽药、生物毒素及环境污染物等发生规律与防控机理，揭示重要危害因子、环境污染物、储运加工与农产品质量的关系，在农产品质量安全检测、风险评估、预警及溯源技术相关理论、方法等方面实现重要突破。（2）制（修）定农业标准10～20项，提出化肥/农药施用限量标准5～10项，研发检测技术5～10项，建立安全评价、监测与评估方法5～10项，开发快速检测新产品5～10个，进一步完善农产品质量安全溯源、预警和质量控制技术体系。（3）在SCI收录学术期刊或国家级学报上发表研究论文40篇以上，申请发明专利20项以上。（4）培养具有创新性学术思想、具有国际先进水平的学科带头人2～4人，培养具有行业影响力的应用基础研究团队1～2个，培养10名具有一定应用基础研究水平、有望主持承担国家自然科学基金项目的优秀青年科研人员，培养研究生20人，大幅提升农产品质量安全研究水平。

领域二：农产品加工相关基础研究

围绕农业增效、农民增收社会经济需求，重点开展农产品营养组分评价、农产品加工生物学基础、资源高值化利用、储运保鲜等方面的关键共性问题研究，为促进农业产业链延伸与附加值提升，推动农业发展“转方式、调结构”提供关键基础支撑。

**重点方向及研究内容：**农产品营养特性、功能特性、贮藏及加工特性；农产品营养组分相互作用及储运、加工过程中营养品质变化机制；农产品生物活性物质提取与功能食品开发；农产品精深加工与资源综合利用；农产品贮藏保鲜。

**考核指标：**（1）在农产品贮藏加工、资源高值化利用等方面实现重大突破，为发展农产品精深加工、提高产品附加值提供新思路、新方法。（2）制定农产品加工新技术10～15项，开发新产品10～20个，形成一批推动农业产业拓展和农产品价值提升的关键技术和特色产品。（3）在SCI收录学术期刊或国家级学报上发表研究论文20篇以上，申请发明专利15项以上。（4）培养具有创新性学术思想、具有国际先进水平的学科带头人2～3人，培养具有行业影响力的应用基础研究团队1～2个，培养10名具有一定应用基础研究水平、有望主持承担国家自然科学基金项目的优秀青年科研人员，培养研究生20人。

三、组织实施

改革项目组织实施方式，由三院根据论证的资助领域与方向具体负责项目的申报、评审，提出立项建议。项目申报人网上提交申报书。三院于7月20日之前将建议立项名单、专家论证意见报我办。