

2014-2015 年度北京市自然科学基金重点项目指南

一、化学化工

1、CO₂ 捕集、转化及利用中的关键问题研究

本方向重点支持 CO₂ 的捕集和分离；CO₂ 转化及利用的催化体系、反应体系、传递过程及设备研制中的关键科学和技术问题。

2、生物质转化及可再生资源利用的化学化工基础研究

本方向重点支持生物质原料组分的预处理和高效分离的新介质、新方法；生物质高效转化合成能源产品的作用规律及调控机制；生物质的生物和化学水解作用机制及其新型酶制剂和固体催化剂构建；新型生物质转化反应器的设计与优化；可再生资源的利用新途径。

3、绿色化学与可持续化工过程的基础研究

本方向重点支持有毒、耗能和重污染产品替代品的分子设计与合成；无毒、无害资源的高效转化及利用；有毒有害原料或介质替代的清洁化工过程；绿色化工过程系统集成及评价方法。

二、材料科学

1、高温、耐磨、耐腐蚀材料的关键问题研究

本方向重点支持在复杂服役条件下经受高温、腐蚀、磨损的材料损伤机理研究；特种镍基、钴基合金及金属基复合材料、陶瓷基复合材料制备中的关键科学和技术问题研究。

2、高效节能新材料设计与制备及服役评价关键问题研究

本方向重点支持高效节能新材料的组成-结构-性能设计、制备工艺及其工程应用的基础研究。建立节能材料的多元组份设计原理、制备参数控制原则、性能表征与安全服役评价方法。

3、处理有毒有害废气的新型高效催化材料制备与催化性能研究

本方向重点支持有毒有害废气处理的新型催化材料的制备工艺与催化性能研究，用于有害废气处理的非贵金属催化材料的高效催化作用基础研究、稀土—复合催化材料及其载体材料制备及应用中的基本科学问题研究。

4、生物医用材料的制备与应用中的关键问题研究

本方向重点支持生物医用材料的制备及其生物相容性机理研究；靶向生物医用材料；植入材料调控机制及其性能评价。

5、高效能源转换与存储材料中的关键问题研究

本方向重点支持燃料电池、二次电池、高效宽谱太阳能电池等新型电池材料的设计与调控制备；能源转换与存储新机制。

6、新型功能纳米材料的制备与应用中的关键问题研究

本方向重点支持碳基纳米信息功能材料；纳米材料的构效关系；纳米材料的可控制备方法与原理；纳米材料的复合组装体系；纳米材料的生物安全性评价。

工程科学

一、机械工程

1、典型新能源装备的设计与制造基础研究

本方向重点支持面向核能、风能、太阳能、海洋能等新能源的装备设计与制造基础研究。包括：新能源装备的功能生成、多过程耦合及运行过程中的动态性能演变的内在机理与可靠性设计理论研究；多学科交叉融合的系统性集成设计理论与制造技术研究。

2、先进机器人设计理论与控制方法研究

本方向重点支持能够突破太空、深海/水下和核电站等极端服役环境制约以及助老助残等领域的新型机器人系统设计理论与控制方法研究。包括：机器人拓扑综合与尺度综合新

理论、新方法与新技术；高密度能量冗余驱动原理与控制方法和基于生物特征的运动仿生方法研究。

3、高档数控机床与基础制造装备关键理论与技术研究

本方向重点支持面向“精机工程”的高档数控机床与基础制造装备的新理论、新方法及其关键技术研究。包括：复杂曲面多轴复合加工及高速高效加工理论和技术研究；精密、洁净、微细切削磨削加工与纳米精度及近零损伤加工理论和技术研究；精密、复合、微细增材制造新原理和方法研究。

4、新型光机电智能化仪器的原理与技术研究

本方向重点支持面向集成化、智能化、小型化、网络化、多功能化和低成本、技术性能优良、可靠性指标高的新型光机电智能化仪器的原理与技术研究。包括：新型传感器的感知原理与设计方法；光机电集成智能化仪器的设计与制造技术；新型光机电智能化仪器的标定方法与测试技术研究。

二、工程热物理与能源工程

1、太阳能低成本发电方式研究

本方向重点支持以降低太阳能利用成本为目标的理论、技术和应用方式研究，侧重从太阳能收集到电力输出全系统角度的能效测量和评价方法研究。

2、风力发电系统新方法与新技术研究

本方向重点支持电网友好型风力发电理论与关键技术研究。包括新型高效风电系统的能量转换原理与设计方法；高性价比风电叶片设计原理；风电场资源评估与风能预测的创新性原理与技术基础研究。

3、新型高效储能/储热技术的基础研究

本方向重点支持新型高效、大规模、低成本压缩空气储能、储热等相关储能技术的基础科学问题研究；储能系统的新原理、新方法；储能/释能过程的能量传递与系统集成；高负荷离心压缩机/透平内部流动与传热特性；新型储热设备的传热特性与控制机理研究等。

信息科学

一、微电子与电力电子

1、纳米级集成电路

本方向重点支持纳米尺度的三维器件；可重构与容错多核 SoC；面向导航和通信等极低功耗电路、超高速混合电路；纳米尺度 SoC 电子设计自动化、集成电路芯片测试技术；新一代微电子装备及关键零部件。

2、微纳器件与系统的设计与制造

本方向重点支持微纳传感技术及应用；微纳传感、微能量获取与转换；微系统设计方法及制备技术。

二、激光与光电子

1、遥感信息探测成像及应用中的关键问题研究

本方向重点支持多维高分辨探测成像；微弱信号检测与认知探测成像；探测成像信号处理，数据解译与目标重建。

2、先进光纤激光及半导体激光技术

本方向重点支持面向工业、医学等应用领域的新型光纤激光技术和新型半导体激光技术及应用。

三、计算机与城市信息化

1、面向城市服务的大数据管理

本方向重点支持面向城市服务的大数据获取、存储、检索、可视化及事件检测；超大规模并行计算；虚拟化服务计算等。

2、面向应用的云服务模型及关键技术

本方向重点支持面向典型国民经济应用领域的云服务模型及体系架构；云服务的运行支撑、部署和管理关键技术；可信的云服务保障及提供机制等。

四、自动化与智能系统

1、基于 Web 的数据挖掘与知识发现

本方向重点支持复杂信息环境的语义感知与计算；互联网信息分析；社交网络数据挖掘；多模态方式下互联网信息的精准搜索与挖掘；知识发现、提炼和集成等。

2、多源智能信息处理

本方向重点支持基于生物特征的智能信息处理、多源信息融合与控制；面向大数据的机器学习理论和算法；信息化过滤和推荐等。

五、通信

1、智慧协同网络理论及关键技术

本方向针对宽带移动无线通信网、广播网、互联网、无线局域网和无线传感网等多网异构共存的复杂网络环境，重点开展以下方面的研究：有限频谱资源与低能耗的高效宽带移动传输与协同；多域多网协同无线网络理论与网络自优化；移动网络组织与智能管理；智慧协同网络体系、机制、理论及关键技术。

2、基于 IPv6 网络的现代服务关键技术

本方向针对国家对 IPv6 网络的重大战略需求，重点开展以下方面的研究：基于 IPv6 的新型服务技术；IPv6 域名系统关键技术；基于 IPv6 的云计算和云服务；移动业务支持；支持视频应用的 IPv6 组播技术以及 IPv6 网络服务等。

生物科学

1、生物新种质创制的理论与技术

本方向重点支持用于创制植物、动物、微生物新种质的理论与技术，获得新的种质资源和实验生物模型，为农业育种、环境治理、生物检测、生物制剂和制药等奠定基础。

2、食品危害因子检测与安全性评价

本方向重点支持农兽药残留、重金属、非法添加物、有害微生物、生物毒素等检测技术与方法，揭示其危害人体健康的机理，为满足重大民生需求提供科学依据和技术保障。

3、合成生物技术研究

本方向重点支持合成生物技术的基础和应用基础研究，探索合成细胞的生长、发育、分化、遗传等基本规律，为生物医药、生物能源、生物产品等研发提供科学依据与技术支撑。

农业科学

1、农业新品种培育的分子设计与实现途径研究

本方向重点针对农业生产的重大技术需求，以作物、园艺植物、畜禽等为研究对象，运用功能基因组学、分子生物学、表观遗传学等理论和技术，通过分子设计、杂交（种）优势利用及转基因等技术手段，提高育种水平和效率，为培育高产、优质的新品种提供技术支撑。

2、农产品精深加工的技术基础研究

本方向重点支持农产品加工特性分析与评价，营养与功能组分变化的物质基础与作用机制；新型加工技术对农产品品质与营养的影响，加工过程品质形成与控制机理；加工过程中有害物质的形成、迁移与消解机理。

3、畜禽重要病原感染与免疫的机制研究

本方向重点支持主要畜禽疫病感染与发病机理；病原对宿主免疫应答的影响机制；宿主抵抗病原入侵的效应机制。

医药科学

1、重大疾病的分子标记物研究

本方向重点支持以恶性肿瘤、心脑血管疾病、重大传染病、神经退变性疾病、精神疾病、代谢综合征、免疫相关疾病等重大疾病为研究对象，研究分子标记物在疾病发生发展中的作用，探索分子标记物在疾病早期预警、分子分型及个体化治疗中的价值。

2、重大疾病的发病机制与干预策略研究

本方向重点支持以恶性肿瘤、心脑血管疾病、重大传染病、神经退变性疾病、精神疾病、代谢综合征、免疫相关疾病等重大疾病为对象，综合利用细胞和分子生物学及组学技术、动物模型和临床资源，研究疾病发生、发展及转归机制，探索新的干预策略和手段。

3、院内感染预防、检测技术及干预策略研究

本方向重点支持以导致综合医院院内感染的重要致病微生物为研究对象，利用先进的诊断技术、信息平台以及临床资源，开展多学科交叉研究，建立快速、全面的院内感染的综合防控体系，探索有效预防及早期干预措施，评估综合防控体系的有效性。

4、重大疾病的药物候选靶标及其先导化合物的发现与研究

本方向重点支持以重大疾病为研究对象，采用分子生物学、基因组学和蛋白质组学等技术，研究与重大疾病发生、发展过程密切相关的分子，信号转导通路及其调控网络，重点探索其作为药物靶标的可能性；结合药物化学、天然药物化学方法，筛选鉴定候选化合物。

5、生物药物的关键技术研究

本方向重点支持新型生物药物设计、生产、评估过程中的关键技术研究。

6、中医药防治重大疾病作用优势及其基础研究

本方向重点支持在中医药理论指导下，以肿瘤、心脑血管疾病、神经退变性疾病、自身免疫性疾病、代谢综合征和慢性肾病等为研究对象，选取临床治疗确有疗效的方药加以干预，明确作用优势、环节及途径。

7、先进医疗器械关键技术基础研究

本方向重点支持新型医学成像、光学无创体外诊断理论与方法研究；医学检测终端及健康物联网的应用基础研究；人体生理信号检测、健康状态的辨识和调控的理论、方法和装置的研究。

城建与环境科学

一、城市建设与建筑科学

1、北京重要建筑物和构筑物重大灾害风险评估、全寿命可靠性预测及健康监测研究

本方向重点支持工程结构重大灾害风险评估新理论与新方法；工程结构抗震减振新体系、新理论与设计方法、新技术；工程结构全寿命可靠性预测方法和健康监测体系的研究；现有重要工程或保护建筑结构损伤诊治、维修及可靠性评定新理论、新方法与新技术。

2、基于绿色建筑理念的产业化住宅结构新体系、新理论与新技术研究

本方向重点支持产业化住宅高性能构件、连接节点及结构新体系研究；装配式产业化住宅结构体系设计理论、方法及成套技术研究；标准化、工业化、模块化装配式住宅整体节能理论与应用技术；产业化住宅结构快速安装方法与绿色施工技术。

3、顺畅安全、环保的综合交通系统规划、建设及运营保障技术

本方向重点支持多方式交通协调运行组织与管理；混合交通综合控制优化理论与技术；综合交通信息集成与综合应用；交通应急管理方法与对策；可持续发展的综合交通体系规划；汽车综合应用基础理论与方法。

二、环境保护

1、北京地区水循环演变规律、水资源合理配置与水环境风险评价研究

本方向重点支持环境变化下北京地区水循环演变规律、城市洪涝灾害机理及防灾；水污染防控与水体生态修复技术；水环境风险评价；地表水、地下水转化机理、多种水质水源优化配置与利用技术；再生水与雨水资源化利用技术。

2、北京地区环境空气细颗粒物的精细来源解析和调控研究

本方向重点支持北京地区环境空气细颗粒物的物理、化学特性及精细来源解析；北京地区环境空气重污染的形成与扩散机理研究；构建动态源清单平台方法，建立源成分谱平台；环境空气质量模型与模拟；一次细颗粒物排放浓度限值；环境空气细颗粒物控制对策研究。

3、城市固体废物分类分质综合处理、污染控制及资源化研究

本方向重点支持研究北京市固体废物处理过程的环境风险评价、环境检测方法；固体垃圾减量化、无害化、资源化的优化处理方法和技术。

4、首都生态文明基础研究

本方向重点支持研究人口、生产规模、城市建设、交通运输等多因素对首都生态文明的影响机理与调控；基于生态和生物和谐的城市绿色空间优化配置与构建；首都生态文明建设区域合作与生态补偿机制。