**附件2：**

2019年度省自然科学基金项目申报指南

根据《黑龙江省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》和省委省政府确定的重点任务，基金项目围绕省委建设“六个强省”的科学和技术需求，优先资助在新一代信息技术、先进制造、新材料、新能源、现代农业、资源与环境、人口与健康生物医药等领域中的开展科学问题研究和关键共性技术、现代工程技术研究，提升我省创新能力，培养和造就一批优秀科技人才和创新团队。

创新研究团队项目、重点项目和杰出青年项目研究内容应始终追踪科技革命与工业革命前沿，除污染防治、防灾减灾、食品药品安全等公共安全和重大民生领域外，一般应为直接推动我省产业转型升级和战略性新兴产业发展的先进制造业、资源精深加工、战略性新兴产业、军民融合创新发展、现代农业等领域。

优先支持由省内企业和高等院校、科研院所共同牵头设立的产学研用紧密结合的科技创新人才群体。团队成员及参与单位此前应在项目、产品等方面有稳定的合作基础，尤其是企业与科研机构之间应有良好的“产学研合作”基础，前期在成果产业化方面成效突出。

优秀青年项目、联合资助项目支持基础研究和应用基础研究在构建新兴领域发展、省重点实验室、助推省一流学科建设中的支撑作用，优先发展材料、工程、信息、生物、农业，重点发展资源、环境、医药学科，鼓励发展数理、管理学科。

基金项目优先支持国家和省重点实验室等科技创新基地的科技人才和创新团队。在同等条件下，对部分边远地区，省属科研院所等优秀青年人才和团队予以适当倾斜支持。

项目指南是申请省基金项目的指导性文件，申请人须根据项目指南选择研究领域及研究方向，自主选题，申请基金资助。

1. **信息技术领域**

新一代信息技术是当今世界创新最活跃、渗透性最强、影响力最广的领域，当前以大数据、云计算、人工智能、移动互联网等为代表的新一代信息技术加深突破，世界正进入以信息产业为主导的经济发展时期。本领域重点支持围绕“数字龙江”建设开展关键技术研究。

**重点支持方向：**

1.人工智能。机器视觉、语音识别、人脸识别、生物特征识别等技术研究；雷达探测、生物传感、动作捕捉、情绪识别等传感能力技术研究；人工智能与医疗、农业、林业、安防、家居等行业深度融合研究；面向城市管理、现代农业、林业、交通等领域推出用户画像、视频检测、精准营销、多语种翻译等可嵌入、轻量级智能服务应用技术研究。

2.大数据。面向数据收集、整理、标注、清洗、融合和分析等应用的数据处理工具研发；制订数据格式标准、规范大数据流通标准研究；大数据在工业、农业等行业应用新模式研究；围绕共享经济、无人零售等新业态生成的新型行业数据研发智能决策工具；围绕交通、环保、教育、医疗健康、旅游等领域开展新型数据应用研究；围绕道路规划、城区监测、水情分析、抢险救灾、国土资源监测和林业资源调查推动高分数据应用增值服务技术研究。

3.云计算。具备通用计算、可重构计算、异构计算能力的高性能云平台关键核心技术研究，重点解决人工智能等高性能技术问题。敏捷连接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护在行业数字化等方面的应用开发；具备语义、语音、图像、视频、生物特征等功能的新型智能云服务技术研发；新型云服务与医疗、教育、交通、金融等传统行业深度融合技术开发；以人工智能为中枢、以大数据为依托、以云计算为基础的“三位一体”云服务关键技术研究。

4.网络安全。网络空间安全基础理论和关键技术研发；网络空间安全基础软件核心技术及硬件共性支撑平台研发；人工智能、大数据分析技术在大规模网络环境下的深度融合技术研究；面向云计算、大数据的虚拟化网络安全技术研发；主动防护技术研发；围绕工业控制系统信息安全、大数据及人工智能安全、移动互联网安全等应用领域研发；网络威胁监控、安全检测引擎、APT监测分析、安全分析支撑体系等研究开发。

5.网络通信。北斗、窄带物联网、智能传感器在智慧城市、智慧农业、智慧医疗、智慧交通、共享经济等领域应用研究；基于5G技术研发应用；面向移动互联网、物联网、云计算与大数据等新型移动终端的创新研发；基于国产自主操作系统和基础软件的应用平台和集成环境研究；互联网＋应用技术开发。

6.卫星应用。卫星数据基础平台关键技术研究；微机电系统（MEMS）化学传感器核心技术研究；空间激光通信核心技术及应用；航天遥感、卫星导航与定位和地理信息关键技术及应用。

7.新一代显示屏。集成小间距 LED／OLED／TFT-LCD／QD等新技术研发；满足照明、平板电视、笔记本电脑、移动终端、可穿戴设备等领域需求的硬（柔）性3D显示适配、高清显示屏及相关组件研发。研究与人类视觉信息感知相关的视觉信息显示技术，显著性视觉信息显示技术，基于人类认知的视觉信息压缩与传输技术，实现显示技术与人类认知机理的闭环，建立新一代基于人工智能、认知机理的显示技术体系。

8.嵌入式软件。围绕通信设备、汽车电子、医疗电子、石油化工、装备制造、智能交通、智能电网、航空航天、船舶与海洋装备等领域的设备嵌入式系统软件、经营管理软件、产品研发设计软件和生产控制软件。研究基于脑电、肌电的新一代人机接口及嵌入式软件及设备，完善类人脑计算的嵌入式软件开发理论及工具，为人工智能应用及人体一体化上层控制提供支持，实现新一代面向人工智能的嵌入式软件设计理论体系。  
 **（二）先进制造领域**

按照省委、省政府的战略部署，抢抓新一轮老工业基地振兴重大机遇，深入落实《中国制造2025》和工业强省建设，助推工业结构调整、转型升级和创新发展，提高我省制造业核心竞争力，本领域主要支持我省具有优势的装备制造业、智能机器人、航空航天与轨道交通装备、农机装备、海洋工程装备和先进油气工程装备相关科学问题研究和关键技术研究。

**重点支持方向：**

1.电力装备制造。大型高效超净排放煤电机组，超大容量水电机组，重型燃气轮机，核级二、三类容器、主泵及主泵电机等核岛主设备等关键技术。中小型燃气轮机、船用燃气轮机和配套设备关键技术研究；18千瓦至6000千瓦功率、型谱完整的多型号应急备用电源、分布式供能、军用装备燃机等关键技术研究；燃烧室、高低压涡轮、空心叶片等燃气轮机高温热端部件关键技术研制；风力发电、智能电网用输变电及用户端设备关键技术研发。

2.高端数控装备制造。高速、精密、智能、复合、多轴联动并具备网络通信功能的高档数控机床、04专项关键技术研究；重型数控立卧车床、铣镗床、多工位压力机关键技术研究；高精度、高性能精密量仪类、高精度数控刀具及工具关键技术研究；机床功能部件关键技术研究；钛合金、高强合金钢、高强铝合金以及非金属工程材料增材制造(3D打印)装备、打印头关键技术及智能软件开发。

3.智能机器人。工业机器人、服务机器人、特种机器人以及工业机器人RV减速器、六维力关节、灵巧手、高性能伺服电机及驱动器等关键技术研究。

4.航空航天。航空发动机、先进直升机、通用飞机、轻型多用途飞机、支线客机整机制造关键技术；航空传动、辅助动力装置、航电关键部件关键技术研发；新型涡轴、涡扇发动机、飞机传动系统关键技术研究；航天器、应急空间飞行器、无人机、空间机器人关键技术研究研究；支持空间激光通信等关键技术。

5.轨道交通装备。高速重载铁路货车、城市轨道交通控制系统、蟒式全地形车辆装备、列车轴承、高铁配套关键等关键技术研究；铁路救援起重机、特种集装箱及关键配件制造和技术研发。

6.汽车制造。汽车低碳化、信息化、智能化核心技术研发；高效内燃机、先进变速器、轻量化材料、智能控制等整车与关键零部件关键技术研发；新能源整车控制系统、插电式深度混合动力系统、先进动力电池和系统集成关键技术研究；特种车、专用车关键技术研发；汽车发动机、底盘、变速箱等关键零部件应用研发。

7.农机装备。大马力新型高效拖拉机、180—300马力的轮式拖拉机及45—100马力节能环保型水田作业中型拖拉机等动力机械关键技术研发；复式少耕整地机、全面耕耘机、80马力以上拖拉机配套的气吸式精密播种机、免耕精量播种机等大中型智能化精密种(栽)植机械关键技术研发；高速水稻插秧机、水稻育秧工厂化成套设备、秸秆还田机、打包机、茎杆兼收机等农机装备关键技术研发。

8.海洋工程装备制造。船舶动力及传动系统、双燃料动力系统、船舶装备、通信系统、导航定位系统、电动机控制系统等关键技术研发；水下机器人、海底装备等关键技术研发。

9.先进油气工程装备。智能化采油关键技术与装备研发、复杂油气井机器人化智能修井技术、石油钻采装备再制造关键技术研究、高含水油井同井注采规模化应用及装备关键技术。

10.增材制造。用于钛合金、高温合金、铝合金、高强高韧钢等材料的增材制造应用研究及零部件修复；面向国防、航空航天、汽车、船舶、机床等领域的大型、高效、高性能激光选区烧结增材制造装备技术研究；基于大功率超声能场作用原理的金属超声制造技术研究；超声波快速固结成形装备和超声微锻造辅助电弧熔丝复合增材制造装备关键技术研究；金属增材制造成形缺陷无损检测技术研究；特色多样化增材制造技术研究。

**（三）新材料领域**

材料是经济建设、社会进步和国家安全的物质基础和先导。根据黑龙江省国民经济、科技发展需求和产业发展的战略目标，并结合黑龙江地区材料领域科研发展现状和优势，本领域主要资助与国防、资源循环再生、低碳经济及战略性新兴产业相关的材料科学问题研究和重大技术方法研究。

**重点支持方向：**

1.新型轻质高性能金属材料。高性能铝合金、镁合金和钛合金等材料研究与应用。

2.制造领域关键零部件新材料。用于高效节能电机、高端发动机、高速铁路、高端精密机床、高档汽车等先进装备关键零部件的新材料研究与应用。

3.石墨烯及钼材料。柔性石墨密封材料、润滑材料、负极材料、核级石墨材料、石墨烯散热、石墨烯吸波材料的制备与应用；钼铁、氧化钼、钼条、钼丝、钼酸铵等钼矿精深加工技术。

4.新型陶瓷材料。碳化硅硬质粉体材料、高性能碳化硼和碳化硅特种陶瓷材料及器件。

5.高性能复合材料。炭基复合材料、超高分子量聚乙烯纤维、树脂基复合材料、陶瓷基复合材料、金属基复合材料以及蓝宝石人工晶体及制品等研究。

6.新型功能材料。新型光转换材料的开发及应用探索、硅基半导体材料、3D打印材料、超导材料、智能仿生材料与石墨烯超材料等的设计与制备；多晶硅、单晶硅产业化关键技术。

7.增材制造材料。用于增材制造的金属粉末材料、先进高分子材料、生物质复合材料、先进陶瓷材料、石墨烯增强金属基复合材料等关键技术研发。

8.化学与化工材料。新型功能化合物的设计与合成方法；生物分子的化学修饰、标记及应用研究；具有特定功能的新催化剂和体系的创制；高端聚烯烃、工程塑料、高性能纤维及复合材料等化工新材料和高端化学品研制；研制；特种海洋防污与防护涂层研制；煤制煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制芳烃、低阶煤热解提质综合利用技术；食品、药品制备过程的化学工程基础；电子垃圾与废弃化学品等资源化绿色利用的化学工程基础。

9.生物质材料。以天然生物质或生物质平台化合物为原料的清洁、环保型高附加值精细化学品和新型高分子材料基础研究与应用研究。

10.半导体新材料。大尺寸外延片生长、芯片制备及封装关键技术研究；蓝宝石器件，12英寸硅抛光片和硅外延片及第三代半导体材料关键技术研究。

11.稀土发光材料。支持新型稀土发光材料的制备与加工技术研究，推进稀土材料与光学器件、纳米结构材料等新产品的开发与应用，开展稀土材料在发光粉、照明与显示等领域的应用技术开发。支持稀土复合材料在成像及诊断等生物医学领域的关键技术探索研究。

**（四）新能源领域**

**重点支持方向：**

1.新能源汽车。高能量密度固态电池、高比功率高耐久性燃料电池、超级电容器等技术研发；高功率密度驱动电机、燃料电池汽车质子交换膜、气体扩散层、金属双极板、新能源汽车增程器等关键部件研发；石墨烯电池、电池负极材料、正极材料等应用研发；电动汽车电机产品、电池系统热管理、退役电池梯次利用等技术；新能源汽车轻量化制造技术；新能源汽车环境感知、智能决策、集成控制等智能化技术。

2.生物质开发利用。面向发电、供气、供热、燃油领域秸秆等生物质综合利用关键技术。  
 3.新能源开发利用。太阳能、风能、核能、地热等转换、储存与利用等基础研究与应用研究；天然气水合物的高效开发关键技术。

**（五）现代农业领域**

以巩固提升粮食综合生产能力和保障土地资源安全、农业生态安全为目标，紧紧围绕“粮头食尾”、“农头工尾”和“两大平原”现代农业综合配套改革试验，认真落实“藏粮于地、藏粮于技”战略，推进工程与生物、农机与农艺、用地与养地相结合，全力构建具有竞争力的高效益现代农业产业。本领域主要支持农作物优良品种选育、粮食丰产增效、农产品增值加工、畜禽安全高效养殖、优质奶源与乳品加工、林业资源培育与开发等关键技术研发。

1.黑土地资源保护和利用。积造利用有机肥和控污增肥机理研究；土壤侵蚀和退化关键控制技术，污染土壤原位修复技术；水肥一体化和节水灌溉新技术；黑土区农作物科学施肥配方、耕地轮作和科学灌溉技术标准等；治理水土流失关键技术。

2.现代种业。生物育种关键技术；以高产、优质、高效、多抗等为目标，围绕粮食作物、大豆、畜禽、水产、林木等开展基因挖掘、育种材料创制核心技术研究与高产高效基因型品种筛选及新品种培育；支持中药材、小杂粮、马铃薯、林下产品、食用菌等黑龙江特色经济作物新品种培育。  
 3.农业新技术、新品种。以营养健康、智能高端、高效安全为目标，支持特色农副产品精深加工、现代农林装备等关键共性技术研究；支持秸秆还田机械和免耕播种机关键技术、秸秆固气化成型及成套设备关键技术；作物病害成灾与防治关键技术研究；支持高品质乳品制品关键技术研究。

4.绿色农业发展。以绿色、循环、清洁为目标，开展化肥农药减施、高效新型肥料、无公害高产高效养殖、农业资源循环利用等集成技术创新；森林碳循环参数体系构建与评估、天然林地力维护与提高、水源涵养和水土保持功能提升、生物多样性保育等应用基础研究和应用技术研究。

5.畜禽安全。动物疫病防控理论创新研究；动物传染病防治相关领域全局性、基础性、关键性、方向性的应用基础研究和关键技术研究；[公共卫生安全](https://baike.so.com/doc/6438037-6651717.html)关键技术研究；重要动物疾病及人畜共患病的诊断与防治技术的研究。

6.农产品加工。优质稻米、特种玉米、非转基因大豆和马铃薯精深加工关键技术；蔬菜、乳制品、肉制品和禽类制品保鲜和精深加工关键技术。

7.生物农业。环保型生物农药、生物有机肥、生物肥料缓释技术与装备、生物饲料及添加剂等产品技术开发。

 8.互联网+农业。新一代信息技术在粮食生产、设施农业、畜禽水产养殖、农产品储运及质量安全追溯等领域深度融合技术；大数据在农业生产要素、资源环境、供给需求、成本收益和农业气象服务、农林重大自然灾害等监测预警。

**（六）资源与环境领域**

大力发展节能环保与资源循环利用产业是培育发展新动能、提升绿色竞争力的重大举措，是补资源循环利用短板、改善生态环境质量的重要支撑，是推进生态文明建设、建设美丽新龙江的战略需求。再本领域深入贯彻“绿水青山就是金山银山”理念，围绕环境污染治理、节能减排、废物资源化与能源化、生态修复、生物多样性保护等各方面的科技需求，重点支持水污染、土壤污染、大气污染治理的环保科学技术研究，突破污染防治和生态修复等科学难题与技术瓶颈。

1. 高效节能。清洁高效燃烧与余热余压利用技术；高效电机设计、匹配和关键材料、装备研制；特大功率高压变频、无功补偿控制系统的关键技术；蓄热式低氮燃烧装备、新型高效锅炉系统设备关键技术；工业领域的系统节能关键技术研发；先进节能技术、信息控制技术与传统生产工艺的集成优化运用；智能控制和能量回收等新型技术研发，支持聚焦供暖、空调制冷、用电和围护系统等建筑节能关键技术研究；矿产资源高效勘探、绿色开发与综合利用；东北地区清洁取暖技术；绿色环保建材开发技术。

2．水污染防治：面源污染阻断与拦截及河滨带湿地生态系统净化功能恢复与强化技术、水体生态修复重建技术；电子、医药、食品加工、农村畜牧养殖等行业废水处理核心技术；长寿命高效紫外线污水处理技术；工业园区废水深度处理与技术、高温煤焦油加氢废水处理关键技术和工艺研究；城镇污水处理与再生水回用技术、低碳源污水脱氮除磷深度处理；基于微生物电化学系统的污水污泥处理与产氢烷技术；高浓度难降解有机废水处理关键技术。

3.大气及噪声污染防治。大气环境质量变化与流行性疾病发病规律的研究；烟气多污染物协同处理技术、选择性还原等脱硫脱氮关键技术、PM2.5颗粒物和臭氧主要前体物联合脱除技术等；新型大气污染物监测仪器、汽车尾气处理装置等设备研制；新型吸声、隔声、隔振、减振材料研制。

4.固体废弃物处置。处理废钢铁、废有色金属、废稀贵金属、废纸、废橡胶、废塑料、废旧电子电器等废弃物无害化、减量化、资源化关键技术；垃圾焚烧关键设备研发；危险废弃物非焚烧处置关键技术；赤泥、脱硫石膏、磷石膏、粉煤灰等工业废渣的高效无害化处理技术和资源化利用技术。

5.土壤污染防治与生态修复。土壤污染诊断关键技术；农田土壤重金属和持久性有机污染物快速检测修复技术；污染场地风险评价数值模拟技术；湿地保护与修复技术；微生物修复、植物修复、重金属稳定化、垂直柔性防渗、原位热解吸等关键技术；污染场地、矿山、地下水修复和垃圾填埋场整治新技术。

6.资源再生和综合利用。报废汽车和废旧电器电子产品的智能拆解和拆解物自动化分选技术；报废动力蓄电池、废碳纤维材料等资源化利用及无害化处理技术；废旧塑料的改性改质、餐厨垃圾的低成本资源化、农业废弃物资源循环利用技术；鼓励企业研发相关高端装备和基于物联网的再生资源收运系统开发。

7.资源开发利用。深部地质找矿、地质复杂区找矿等关键技术；矿产资源高效勘探、绿色开发与综合利用；深地资源探测与评估技术；非常规油气资源成藏机理；煤炭清洁高效利用关键技术；地质灾害诱发机理与防控；尾矿资源化关键技术及装备；膏体尾矿干式堆存、尾矿高浓度充填自动化控制等关键技术；超高强度混凝土、微晶玻璃等尾矿利用关键技术；围绕四煤城发展转型，支持煤矸石资源化利用关键技术。

8.防灾减灾及防护。支持工程灾害作用危险性分析;灾害监测预警与综合管控技术; 基于大数据和人工智能的重大工程与城市防灾减灾理论与技术；高性能土木工程材料与结构体系及可恢复功能结构体系;灾害作用下工程结构多尺度破坏规律;土木工程结构全寿命设计理论与方法及长寿命结构;多灾害防御结构整体可靠度设计理论与方法;工程结构防灾减灾关键技术与装备;轨道交通系统安全保障技术; 城市韧性评价理论及方法等。

**（七）人口与健康生物医药领域**

1.生物医药。新型抗肝炎、结核、艾滋病等疫苗；基因工程药物、抗体药物、多肽药物等生物技术药物创制；抗病毒、抗耐药菌、抗感染等生物化学药品与原料研发；细胞治疗、基因治疗等新技术；新型治疗性干细胞技术与制品在重大难治病中的应用；生物催化与生物转化技术；生物活性成分的高效分离与纯化技术。

2.化学药品与原料药。围绕抗肿瘤、调血脂、降血糖、心脑血管疾病防治和抗感染等方向研发具有新结构、新作用机理的治疗药物及候选药物；抗生素原料以及中间体、粉针剂关键技术研发等。

3.现代中药。中药新药及中药提取精制技术；平贝、柴胡、刺五加、五味子、林下参等道地药材和特色药材作用机理研究及具备中药活性成分的现代中药产品、中药经典名方复方制剂等新型中药产品研制；围绕人参、鹿茸、麝香、蛤蟆油等药食同源类药材为主要原料的功能性食品、保健品、化妆品等健康产品关键技术研发。

4.常见病预防和治疗。寒地慢病防治和药物研发、常见恶性肿瘤的预防和治疗；传染病性疾病的治疗和防治；心脑血管病变的发病机制与防治。

5.医药健康交叉科学。推进医药健康与材料科学、电子信息科学等学科的交叉融合和协同攻关，支持分子诊断和分子影像、生物信息、中医药现代化等产业方向进行技术探索；支持医学工程交叉前沿领域研究探索，开展生物医学传感与仪器、医学虚拟现实技术、生物医学三维(3D)打印技术、医疗康复机器人等创新研究。支持围绕远程医疗、检查检验结果共享、慢性病管理、家庭医生、费用支付、保健咨询、健康管理、医学教育等重点领域开发创新产品。

6.精准医学新模式。支持开展新一代高通量基因测序技术；支持开发具有自主知识产权的基因检测设备、试剂及生物信息软件；支持利用基因测序、影像、大数据分析等技术手段，开展地方病、罕见病、遗传疾病等的产前筛查，以及肿瘤等重大疾病的精准治疗。

7．重大疾病个体化诊疗。重点支持重大疾病个体化诊疗相关的基因和蛋白组学研究、诊断技术开发、队列研究和大数据分析研究等，疾病治疗新靶点的发现和新治疗方法的建立，小分子和生物靶向药物的研究，新型靶向载药系统研究;

8．人口老龄化及老年医学。器官组织衰老与器官退行性变化及衰老相关疾病的发病机制与防治；老龄化疾病的预防、早期预警及预后；养老健康服务、老龄社会应对等相关基础和应用基础研究。

9．中医学。支持开展中医基础理论、中西医结合防治常见病、多发病研究；中医药防治重大疾病的证候、临床疗效深入机制研究。