

黑龙江省人民政府关于印发  
黑龙江省“十四五”科技创新规划的通知

各市（地）人民政府（行署），省政府各直属单位：

现将《黑龙江省“十四五”科技创新规划》印发给你们，请认真贯彻执行。

黑龙江省人民政府

2021年9月28日

（此件公开发布）

# 黑龙江省“十四五”科技创新规划

黑龙江省“十四五”科技创新规划依据《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》编制，主要明确“十四五”时期科技创新的总体思路、发展目标、战略任务和政策措施，是今后五年我省科技创新发展的蓝图，是全省科技工作者共同奋斗的行动纲领，是政府履行职责的重要导向和重要依据。

## 第一章 开启科技强省建设新征程，全面塑造发展新优势

“十四五”时期是我省开启现代化新龙江建设新征程起步期，是科技支撑高质量发展的重要转型期，是实现全面振兴全方位振兴的重要战略机遇期。

### 一、形势需求

“十三五”以来，全省上下坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十八大、十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，在省委、省政府的正确领导下，围绕科技强省建设目标，全省科技实力和创新能力进一步增强，为“神舟”号系列飞船、“天宫”一号二号空间实验室、“奋

斗者号”深潜 10000 米等国家上天入海行动和国家重大工程建设提供了一系列原创性技术支撑，开创了科技创新发展的新局面。获得国家科学技术奖 64 项，其中哈工大刘永坦院士获国家最高科学技术奖。“两院”院士新增 7 位。专利授权量由 2015 年的 18942 项增加到 2020 年的 28475 项，增长 50.3%。科技创新引领高质量发展的作用进一步显现，高新技术企业达到 1932 家，较 2015 年增长 178.8%。技术合同成交额由 2015 年的 127.23 亿元增长到 2020 年的 267.8 亿元，增长 110.5%。国家级高新区及各类科技园区正在成为创新驱动发展示范区、新兴产业集聚区、高质量发展的先行区。科技引领民生改善进一步突出，一批科技创新成果有效保障了国家粮食安全和主要农产品供给，科技特派员助力农民增收，科技扶贫带动精准脱贫，民生科技成果转化应用使科技创新更加贴近人民生活。科技体制改革进一步深化，在推动科技成果转移转化、激发科技人员创造性和创新主体活力、营造良好创新生态等方面取得阶段性进展。

“十四五”时期，是我国向第二个百年目标进军的第一个五年。我国科技事业密集发力、加速跨越，科技创新已成为推动高质量发展、构建新发展格局的重要支撑，加速来临的新一轮科技革命和产业变革与我省加速实现全面振兴全方位振兴形成历史性交汇，为我省深入实施创新驱动发展战略、打造发展新引擎、构筑发展新优势开辟了广阔的新空间。我省必须把新发展理念贯穿科技创新发展全过程和各领域，抢抓国家推动东北振兴取得新突

破的重大机遇，统筹基础研究、技术创新、成果转化等创新活动全链条布局，强化关键环节、关键领域、关键产品的保障能力，提供更多高质量科技供给，增强我省经济创新力和竞争力，实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展。

面对新发展阶段的新要求，必须清醒地认识到，我省科技创新发展还存在一些薄弱环节和深层次问题。一是全社会研发投入强度远低于全国平均水平，企业研发投入偏低问题尤为突出。二是原创性、颠覆性技术相对不足，以市场化思维和全球视野谋划科技开放合作还不够，高新技术科技成果吸纳能力不强，产业化水平不高。三是制约创新发展的思想观念和深层次体制机制障碍依然存在，创新体系整体效能未充分发挥。四是市场配置创新资源的决定性作用不够突出，高新区示范引领作用不明显，科技企业数量偏少、规模偏小。五是人才发展体制机制还不完善，激励人才创新创造活力的机制还不健全，高层次领军人才和高技能人才缺乏。六是科技体制改革重大决策落实中没有形成合力，一些地方科技创新意识不强，重视不够。

“十四五”时期，我省科技创新发展仍处于大有作为的重要战略机遇期，龙江经济高质量发展振兴比过去任何时候都更加需要科学技术解决方案，都更加需要增强创新这个第一动力。站在新发展阶段和新的历史起点上，要坚持创新在我省现代化建设全局中的核心地位，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家和我省重大需求、面向人民生命健康，不断向科学技术广度和

深度进军，充分发挥我省科技优势，加快走出一条人才强、科技强到产业强、经济强、龙江强的创新驱动发展新路径，加快实现跻身创新型省份行列和建设科技强省的目标。

## 二、指导思想

“十四五”时期我省科技创新发展的指导思想是：坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持党对科技工作的全面领导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，全面落实省委、省政府决策部署，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，突出“自主创新、引领发展、人才为本、开放融合”，坚持“四个面向”，服务“五大安全”和“六个强省”建设，深入实施创新驱动发展战略，以科技创新支撑引领高质量发展为主题，以创新驱动发展取得新突破为主线，以攻克一批关键核心技术和科技成果高质量就地转化为重点，以深化改革创新和开放合作为动力，以“八个突破”为保障，为加速建成科技强省奠定坚实基础。

## 三、发展目标

到 2025 年，创新驱动发展取得新突破，创新驱动内生动力全面激活，科技整体实力和创新能力的实现新跃升，进入创新型省份行列。

——全社会研发投入取得新突破。全社会研发(R&D)经费投入年均增长 20%以上，到 2025 年，全省全社会研发(R&D)经费投入强度达到 2.5%以上，规模以上工业企业中有研发活动企业占比

达到 30%以上。

——关键核心技术攻坚取得新突破。立足自主创新，前瞻部署一批战略性技术研发项目，组织实施一批重大科技计划项目，实施“揭榜挂帅”项目，攻克一批重点领域关键核心技术，实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破，自主创新能力进一步提升，初步形成完整的现代科学技术体系。

——科技成果高质量就地转化取得新突破。形成完善的科技成果转移转化全链条市场化服务体系，科技成果转化激励机制激发作用明显增强，科技成果转化活跃度、技术转移能力明显提升，一批重大科技成果在我省落地产业化。到 2025 年，全省技术合同成交额突破 500 亿元。

——科技型企业培育取得新突破。大力培育科技型中小企业、高新技术企业、创新型领军企业，推动科技型企业上市，企业创新主体地位进一步强化。到 2025 年，全省高新技术企业数量力争突破 5000 家。

——科技创新基础能力取得新突破。面向经济社会发展重点领域，初步形成高水平科技创新基地布局，以“四个面向”为导向的产学研融合创新体系进一步完善，科技创新策源功能明显增强，高质量科技成果供给能力明显提升。

——激发人才创新活力取得新突破。科技创新人才的基础性、战略性作用进一步发挥，培养一批高层次科技创新人才和团队，科技创新人才的选用机制、评价机制、激励机制进一步完善，形

成吸引培育高端科技创新人才的创新环境。

——区域创新发展取得新突破。高水平建设哈大齐国家自主创新示范区、哈尔滨国家创新型城市，推动省级以上高新区市（地）全覆盖，打造创新驱动发展示范区和高质量发展先行区。

——科技治理体系和治理能力取得新突破。科技管理体制机制更加完善，创新生态明显优化，创新体系整体效能明显提升，科技治理科学化程度明显增强，科技创新治理能力和治理效能显著增强，全社会创新创业潜能进一步激发。

“十四五”时期科技创新预期性指标

序号	指 标	2020 年	2025 年
1	全社会 R&D 经费支出占 GDP 比重 (%)	1.26	2.5
2	规模以上工业企业 R&D 经费支出占营业收入比重 (%)	0.71*	1
3	万名就业人员中 R&D 人员数 (人)	39.1*	50
4	每万人口高价值发明专利拥有量 (件)	2.57	4.53
5	高新技术企业数 (家)	1932	5000
6	技术合同成交额 (亿元)	267.8	500
7	知识密集型服务业增加值占 GDP 比重 (%)	12.35*	19
8	公民具备科学素质的比例 (%)	9.04	15

注：标“\*”为2019年度数据。

#### 四、总体部署

围绕我省全面振兴全方位振兴取得新突破和科技强省建设，突出问题导向、战略导向、目标导向、系统观念，加强科技创新

的前瞻性思考、全局性谋划、战略性布局、整体性推进，对“十四五”期间科技创新发展进行整体部署。

一是推动关键核心技术自主可控。强化原创研究，在优势特色领域实现前瞻性基础研究、引领性原创成果的重大突破。围绕产业链部署创新链，积极对接国家重大科技项目，超前部署重大项目、重大工程、重大载体和重大任务，积极探索社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制“龙江路径”，在重点领域突破一批前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术，提升对产业链供应链安全稳定的科技支撑能力。

二是增强技术源头供给能力。加强科技创新基础能力建设，加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系，打造以国家和省级重点实验室为支撑的科技力量，强化科技力量与市场主体的统筹协调和融通创新，发挥好高等院校和科研院所作用，增强企业的技术创新能力，壮大科技人才队伍，增强创新策源能力和高质量科技成果供给能力。

三是推进科技成果高质量就地转化。坚持市场决定创新要素配置，加强科技成果技术转移转化体系建设，强化科技成果转化的动力机制，调动各类创新主体的积极性，促进形成科技成果转化良性循环，让更多的科技成果应用在经济社会发展主战场，增进民生福祉。

四是打造区域创新高地。围绕战略性新兴产业培育和重点产业发展，加强自创区和国家级高新区建设，推进各类高新区、科

技园区、产业化基地、科技企业孵化器等技术创新、成果转化、创业孵化基地建设进程，通过先行先试、改革示范，辐射带动区域创新的整体效能，增强科技持续创新和长远发展能力。

五是全面深化科技体制改革。推进科技创新治理体系和治理能力建设，优化创新生态，提升全社会研发投入，营造包容性创新文化氛围，推进军民协同科技创新，扩大科技对外开放合作，加强科学普及，形成鼓励创新的良好政策环境和制度环境。

## **第二章 前瞻部署基础研究，增强创新驱动源头供给**

面向世界科技前沿，立足黑龙江省发展需求，服务国家重大战略，实施基础研究“突破工程”，坚持目标导向和自由探索相结合，持之以恒加强“从0到1”的基础研究，着力实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破，打造原始创新策源地。

### **一、开展前沿基础科学研究**

坚持基础研究整体性思维，强化基础研究，突出战略性、前瞻性和颠覆性，鼓励开辟新领域、提出新理论、设计新方法、发现新现象。围绕航空宇航科学与技术、信息与通信工程、生物学、船舶与海洋工程、石油与天然气工程、基础医学与临床医学、公共卫生等我省优势学科，加强前沿基础理论研究，强化变革性、交叉性基础研究，力争取得重大原始创新成果。

面向国家和我省重大战略需求，支持重大科学问题研究，在

页岩油、大数据、人工智能、现代医疗、生物医药、疾病预防、机器人、新能源、新材料、工业软件、智能制造、智慧农业、现代林业、生态环境、节能降碳等领域集中力量攻克一批制约我省经济社会发展的重大科学难题，推动前瞻性、关键性技术取得新突破。

## 二、布局应用基础研究重点领域

围绕保障国家粮食安全、能源安全、产业安全、生态安全、国防安全，以及我省经济社会发展，持续推进布局省基础研究项目，明确应用基础研究主攻方向，完善共性基础技术供给体系，为创新发展提供源头供给。

### 专栏 1 应用基础研究重点领域

**农业资源利用。**开展黑土地成因、演化、退化生物学机制、土壤生物生态功能与环境效应、黑土地养分和健康元素含量变化、黑土地污染修复、耕地质量退化、治理与地力提升等研究。

**作物学。**开展寒地农林物种遗传改良基础理论、种质资源创新与遗传改良基础理论、农林重要经济性性状形成机制、群体协同演化规律、基因进化多样性与组学分析、优异种质与基因深度发掘、分子设计与标记辅助育种、种质分子指纹图谱构建、诱变技术与生物技术育种、微生物与动植物互作等研究。

**植物保护。**开展主要病虫害灾变机理、预警与应急防控机制及可持续治理、农作物药肥减施与绿色防控、基于地力的化肥减施增效等研究。

**畜牧学。**开展全基因组选育、致病机理和抗病机制、疫病生态风险与管理、粪污资源化利用等研究。

**环境科学与工程。**开展生态系统保护与恢复、生物多样性监测

评估与保护、全球气候变化响应与适应、濒危物种保育、农林植物适应逆境及调控机制等研究。

**食品科学与工程。**开展物质基础与代谢调控机制、农林食品有毒有害物质形成、食品天然安全功能因子特性、食品品质形成机理及调控、食品特征风味形成与调控等研究。

**机械工程。**开展高效增材制造、特种表面工程、工业基础软件、先进制造、精密超精密加工、微纳加工、机器人、智能装备等研究。

**仪器科学与技术。**开展科学仪器、超精密测量仪器、现代显微仪器、激光干涉测量仪器、大型专用超精密测量设备、光纤测量仪器、环境监测仪器、精准医疗仪器技术研究。

**控制科学与工程。**开展高端装备数控技术、数字化测控技术和人工智能应用技术等研究。

**船舶与海洋工程。**开展高技术船舶、先进海洋工程平台、新能源船舶动力、应急救援装备等研究。

**光学工程。**开展量子信息、激光通信、纤维集成光学等研究。

**电子科学与技术。**开展集成电路、半导体材料及芯片、传感材料与器件、生物芯片、柔性电子、纳米电子学等研究。

**材料科学与工程。**开展碳基材料、高性能纤维与复合材料、生物质功能材料、生物医用材料、航空航天用胶接材料、海洋新材料、功能纳米材料、新型催化材料等新材料性能作用机理及制备等研究。

**石油与天然气工程。**开展页岩油气形成地质条件、富集规律及“甜点”预测、油气田采油和集输、陆相页岩油、页岩气等非常规油气资源勘探、开发及利用等基础理论研究。

**矿业工程。**开展煤炭资源勘查与地质信息透明化、智能化采掘，新型废弃物资源化利用、保水开采、废弃矿井地热资源开发和地下空间功能化再利用、氢能与燃料电池基础材料与过程机理等基础理论研究。

**生物医学工程。**开展医学分子生物学、免疫与病原生物学、疾

病蛋白质组学、细胞生物学、干细胞与组织工程学、病原分离与鉴定与致病机制、临床检测和诊断、药效机制及物质基础与临床再评价等研究。

### 第三章 布局农业现代化的关键技术攻关，支撑乡村振兴

深入实施乡村振兴战略，围绕保障国家“粮食安全”和“食品安全”，实施“藏粮于地、藏粮于技”战略，为农业现代化插上科技的翅膀，筑牢国家粮食安全“压舱石”，为农业强省建设提供科技支撑。

#### 一、黑土保护与利用

落实国家东北黑土地保护规划纲要，切实加强黑土地保护与利用，坚持生态优先、用养结合，保障土地资源安全和农业生态安全，夯实国家粮食安全基础，加强黑土地保护利用和治理修复技术的研究和应用，增加土壤有机质含量，把黑土地这一“耕地中的大熊猫”保护好、利用好。

#### 专栏2 黑土保护与利用重点研究方向

**地力提升。**开展耕地控蚀增肥、中厚黑土层保育、瘠薄黑土层培育、土壤障碍消减与地力培育、黑土区稻田土壤保护及产能提升、黑土污染修复、土壤培肥改良、盐碱化土地草田轮作地力提升等关键技术研究 and 产品装备研制开发。

**水土协同调控。**开展土壤冻融伴生过程及冻融侵蚀、黑土生境健康调控、水土资源优化配置、智慧灌溉、高标准农田优化建设等关键技术研究 and 装备研制开发。

**保护性耕作。**加强黑土耕地资源保护与持续利用，开展风沙干旱区保护性耕作、化肥精准施用与减量增效、有机肥料积造与替代、有机肥高效安全利用、免耕播种技术、条带耕作技术、轮耕轮作、精量播种技术、秸秆还田及综合利用等关键技术的研究。

## 二、现代育种

加强现代育种技术研究，开展适宜全程机械化和轻简化作业的重大品种及优质、高产、高效、抗旱、抗寒、抗盐碱的新品种选育。

### 专栏3 现代育种重点研究方向

加强高产优质及适宜食品加工的大豆新品种，优质、高产、抗病、抗逆、抗倒伏水稻新品种，高产优质宜机收玉米新品种的选育。开展优质马铃薯、蔬菜、杂粮杂豆、食用菌、特色经济作物、药用植物、小浆果、林木良种、园林花卉、木本油料等新品种选育。加强现代畜禽新品种繁育，开展“两牛一猪一禽”新品种种源繁育选育、畜禽水产优质新品种繁育等关键技术的研究。加强生物育种技术研究，开展基因编辑、全基因组选择、细胞工程、分子辅助育种、分子设计育种等关键技术的研究，构建现代生物育种技术体系，加快培育突破性新品种。

## 三、高端智能农机装备

提升农业机械自动化、智能化水平，支撑我省高端智能农业机械装备产业发展，实现农业生产向自动化、信息化、智能化迈进。

### 专栏4 高端智能农机装备重点研究方向

**高端农机装备。**加强高端农机装备核心部件的研发，开展农机前后桥、变速箱、齿轮、轴承、高性能部件等关键零部件的研制，促进主要农作物、规模养殖、设施种植等高端农机装备应用示范。

**农机装备智能化。**围绕水稻、玉米、大豆等主要农作物，以及蔬菜、马铃薯等大田经济作物，发展农业生产全程高端智能机械化装备。开展农机物联网、高精度农机作业导航监测等关键技术的研究，推动视觉传感、北斗导航、智能显控技术在大型拖拉机、联合收获机、水稻插秧机、免耕播种机、深松机等重点机具上的应用。

#### **四、智慧农业与绿色高效种植**

加强智慧农业关键技术攻关，推动信息技术在农业领域的应用，开展高产高效可持续的绿色种植、养殖技术研究，巩固提升农业综合生产能力。

##### 专栏 5 智慧农业与绿色高效种植重点研究方向

**智慧农业。**开展风险数字化预警监测、智慧农业信息关联、智慧农业大数据模型理论与数据处理、饲喂精确监控与智能网控、“互联网+牧场”智慧化管理、基于多源遥感信息融合的农作物长势监测与产量评估等关键技术研究，加强多功能耕整、高速精准栽植与精确播种、高效减损收获、工业大麻及道地药材种植收获、秸秆还田处理、“两牛一猪一禽”智慧养殖机械及畜禽粪污处理、寒地智慧植物工厂光环境调控、作物生长状态监控预警等关键技术的研究和农机装备的研发。

**绿色高效种植。**开展玉米、大豆、水稻、马铃薯、蔬菜、小浆果、食用菌、麻、饲料作物等智能化、精准化、轻简化种植技术研究。加强绿色生态栽培、特色品种绿色有机栽培、设施果菜花栽培、生物农药制备、肥料减施增效、节水灌溉、果蔬产品成熟等关键技术的研究和设备的研制。

**畜禽水产养殖与现代牧业。**开展寒区畜禽养殖工艺及机械化、智能化配套设施设备关键技术研究。开展畜禽水产高效绿色养殖、生态循环养殖等关键技术研究。加强新型饲料资源开发，开展饲料高效生产加工、营养价值评定及高效利用技术研究。加强生物环

保型药剂制备技术研究，开展功能性肽产品、植物提取物、酶制剂、微生物制剂、微藻等新型绿色饲料添加剂制备技术研究。

**林草资源培育与开发。**开展主要造林树种、绿化树种等优质耐寒抗旱新种质定向创制、特色经济林良种选育和精准栽培、农田防护林更新、村屯绿化林更新、森林灾害防控、木质绿色新材料制造、木材仿生新型复合材料、木材（生物质）碳量子点的集群效应与应用、森林资源高效化利用、林区森林可持续经营集成示范等关键技术的研究，促进智慧林业发展。

## 五、生态农业

深入实施乡村建设行动，聚焦农村环境综合治理、灾害与疫病防控，加强现代农业生产技术集成应用，推进乡村特色产业发展，增加绿色优质农产品及农副产品供给。

### 专栏 6 生态农业重点研究方向

**灾害与疫病防控。**开展农作物病虫害绿色防治、外来病与新发病监测、快速精准诊断、重大动物疫病和人兽共患病疫苗与药物创制、疫病净化、良种场与规模化养殖场动物疾病主动防控、畜牧业安全生产、畜禽粪污处理等关键技术的研究。

**农村环境综合治理。**开展作物秸秆资源化利用技术与模式、畜禽养殖废弃物肥料化利用、农林废弃物及餐厨垃圾资源化利用、农村生活污水分散处理、秸秆直燃气化与煤电耦合环保发电及农村分布式清洁供能、农用化学品残留在农田系统防控、面源污染综合防治与修复技术等关键技术研究。

## 六、绿色食品

依托优质农畜产品和林下食品资源，以“粮头食尾”“农头工尾”为抓手，加快农产品加工关键技术与工艺突破和先进实用技术应用，推动绿色食品加工业全产业链发展，支撑食品和农副产

品精深加工成为我省第一支柱产业。

#### 专栏 7 绿色食品重点研究方向

**原料标准化。**开展作物绿色有机食品新品种筛选、绿色有机品种种植区域布局、标准化规模化种植养殖、食品加工专用原料评价及筛选等关键技术的研究与产品应用推广。

**绿色食品与农产品加工。**开展水稻、玉米、大豆、马铃薯、乳制品、肉制品等精深加工，农产品加工副产物综合利用和高值化产品开发、粮食减损等关键技术研究及装备研制。开展杂粮、高品质畜禽产品、绿色蔬菜、特色食用菌、野生坚果与浆果、山野菜、休闲保健食品、特色饮品、调味品等绿色食品加工技术研究与产品开发。加强方便食品、特殊医学用途食品加工关键技术研究。

**食品安全。**开展食品安全识别与控制、新型快速检验检测、食品加工中有害物消减、农药高通量非靶向定性筛查、有害微生物及其代谢物的溯源和控制、食品危害成分高灵敏检测和多残留分析检测等关键技术的研究。开展绿色食品产地环境、生产过程、产品包装等全产业链质量监测/追溯/评估等关键技术的研究。

### 第四章 布局构建现代产业体系的关键技术攻关， 支撑产业链提升

面向我省经济建设主战场，围绕构建“433”工业新体系，聚焦制造业高质量发展，实施产业链提升工程，打造更强创新力、更高附加值、更强竞争力的高能级产业链条，突破涉及我省长远发展和产业安全的瓶颈制约，为现代产业体系建设取得新突破提供强有力的科技支撑和保障。

## 一、新一代信息技术

推动数字经济和实体经济深度融合，围绕大数据和人工智能、工业互联网、智能化软件、集成电路、移动通信、区块链、网络安全等重点领域开展技术创新和应用研究，加快重点产业数字化、绿色化、智能化改造，支撑“数字龙江”建设。

### 专栏 8 新一代信息技术重点研究方向

**大数据和人工智能。**开展大数据采集与处理、存储与管理、挖掘与分析、可视化、治理体系与应用等关键技术的研究。加快计算机智能视觉感知、智能语音处理、自然语言理解、生物特征识别、智能视频监控等关键技术研究及产业化。加强视觉、听觉、触觉等智能机器人感知技术，轨道交通领域图像监测、图像自动识别技术，互联网智能旅游推荐技术，生物信息人工智能技术等关键技术研究及产业化。

**工业互联网。**加强新型传感器、无线传感网、体系架构等共性关键技术研发，开展基于行业信息化为基础的跨行业物联网整体架构和与多行业网络协同的设计与支撑技术、先进自动控制系统、智能仪器仪表、工程设计与分析仿真、设备与生产线自动化改造、工业生产制造数字化表示与网络协同制造、工业机理建模、数字孪生、信息物理系统、数据集成和边缘处理技术、高速电力线载波、同步数字体系/光传送网融合组网、电力业务安全实时承载适配及应用、网络资源调配与协同编排、设备级信息模型、微服务技术等关键技术的研究。

**智能化软件。**开展多学科交叉智能化软件分析技术、软件仓库挖掘、缺陷报告自动分派与修复者智能推荐、软件错误自动定位与修复、软件演化分析、基于人工智能的代码生成、基于数据挖掘的代码搜索与推荐、软件工程大数据生产技术与理论体系、软件全生命周期大数据集合获取与分类、可视化智能软件开发等关键技术的

研究。

**集成电路。**加强微纳集成关键技术研究，开展薄膜流量敏感芯片、微光机电敏芯片、高分子湿度敏感芯片、蓝宝石压力敏感芯片以及绝缘栅双极型晶体管(IGBT)等专用接口集成电路设计技术、硅光机电集成、高温敏感多芯片集成、无引线封装、敏感芯片与专用集成电路的一体化集成封装等关键技术的研究。

**新一代移动通信。**开展网络切片、边缘计算、超密集网络、通信与低轨互联网融合体系架构、网络监管与安全、适配光纤通信的网络设备与终端产品制造等关键技术的研究。

**区块链。**开展区块链同态加密、可控匿名性区块链隐私保护、区块链对称加密、基于区块链的客户识别(KYC)，区块链数据优化及存储、链间协同，区块链数据共享、共识框架构建，链上智能合约设计，基于区块链的社会公益场景应用，基于区块链小额跨境支付与智能证券等关键技术的研究。

**网络安全。**开展高级威胁分析、网络威胁监控、虚拟化安全技术、信息内容安全、安全智能感知、数据流动监控与追溯技术、APT追溯分析、云安全技术、网络安全攻防逻辑推演等关键技术的研究。

## 二、新能源

落实“四个革命，一个合作”能源战略，走新时代能源高质量发展道路，围绕氢能与燃料电池、智能电网及储能系统、生物质能、可再生能源开展关键技术与产业化应用，加快构建清洁低碳、安全高效、绿色多元的新能源体系，保障能源安全，推动碳达峰碳中和目标尽早实现。

### 专栏9 新能源重点研究方向

**氢能与燃料电池。**开展先进制氢技术及装备、储氢技术及装备、高性能水系电池制造、钠离子电池制造、海水电池制造、大容量长寿命锂硫电池制造、电池梯次利用、燃料电池电堆设计、燃料电池

发电系统设计及核心关键设备、燃料电池电堆系统可靠性和工程化、燃料电池测试等关键技术的研究及设备的研制。

**智能电网及储能系统。**开展特/超高压高效智能化输变电装备制造、低温余热 ORC 发电技术、中温移动供热蓄热、基于 5G 技术的电厂远程诊断、发电设备智能化、智能输变电成套装备、配网自动化设备、微电网系统及智能化检测装备、大容量变速抽水蓄能、惯性储能系统、超级电容器及二次电池、压缩空气储能、高温储能、熔盐电化学储能，飞轮储能等关键技术的研究与设备研制。

**生物质能。**开展生物质发电、生物质能源制备、生物质废弃物无害化处理、乡镇级生物质直燃热电联产设备、生物燃气制造与净化设备、生物质原料高值化利用、生物柴油制备等关键技术的研究及设备研制。

**可再生能源。**开展适于北方气候特点的风资源评估、抗结冰、风电机组及垂直轴微风发电系统、分散式风电接入、风力制热与存储、大功率风电机组及关键零部件设计与优化、太阳能高效储备、光伏发电并网逆变器设计和制造、高性能太阳能电池设计和制造、太阳能生活热水系统开发、地面物探、砂岩热储回灌、尾水处理、高效套管换热等关键技术的研究。

### 三、新材料

推动新材料产业向轻量化、智能化、极端化方向发展，打造以石墨为代表的碳基新材料、以轻量化为代表的先进复合材料等优势产业，推动我省产业基础高级化。

#### 专栏 10 新材料重点研究方向

**石墨新材料。**开展低氟或无氟高纯石墨制备、宝石级和电子级人造金刚石制备、连续电化学法制备可膨胀石墨、膨胀石墨制备纳米石墨、鳞片石墨球型化及再成球、煤制石墨烯、功能化石墨烯及复合材料制备、大面积石墨烯单晶薄膜制备、石墨烯传感器制备、

石墨烯在柔性超级电容器中的应用、高导电铝基石墨烯导电板材料制备等关键技术的研究。

**先进金属材料。**开展高强高韧铝合金制造、高塑性镁合金制造、高性能球形钛合金粉末规模化制备、钛铝合金制造、高品质特殊钢制造、新型钼基纳米结构材料的可控制备、特种焊接材料制备、超高温金属材料制造与大型坯料制备等关键技术的研究。

**先进化工材料。**开展低成本碳纤维生产、特种功能涂层制造、先进绝缘材料制造、高附加值高分子材料合成及改性、化石原料精细化学品及碳基新材料制备、异构烯烃/醛类/羧酸等化学品制取技术及高附加值香料添加剂制取、高性能长寿命低价格的单原子/团簇催化材料制备等关键技术的研究。

**先进复合材料。**开展高性能秸秆增强生物质复合材料及规模化工程应用、碳纤维复合材料的高性能化与制品高效成型、纤维复合材料 3D 编制、超高导热金刚石/铝（铜）复合材料应用、钛基耐热抗氧化复合材料制备、高强高导电高导热石墨烯/铜复合材料制备等关键技术的研究。

**特种用途材料。**开展增材制造用陶瓷材料/金属粉末/金属基复合材料/高分子材料、固体氧化物燃料电池材料、耐核陶瓷、等离子发动机陶瓷材料、新型氮系永磁材料、镧铈添加的永磁材料、高灵敏稳态/瞬态荧光检测材料、生物相容性好/可降解/肿瘤微环境响应的纳米探针材料、木制仿生材料制备等关键技术的研究。

#### **四、先进制造**

实施产业基础再造工程，完善智能制造生态体系，围绕精密超精密、电力装备、高档数控机床、机器人及智能制造、海洋工程装备、交通装备、石油石化装备、生物制造等制造领域部署研发方向，推动制造业向“智造”转变，为工业强省建设提供坚实的科技支撑。

## 专栏 11 先进制造重点研究方向

**精密超精密制造。**开展精密铸锻造技术与工艺、特种材料超精密加工技术与装备、超精密光学元件面型调控技术与装备、超精密加工/测量一体化技术与仪器、超精密光机电一体化技术与仪器、超精密激光测量技术与仪器、激光智能制造、大型重载装备超精密测量技术与仪器、光/电/磁/超声精密检测设备等关键技术的研究与装备的研制。

**电力装备制造。**开展超超临界燃煤锅炉、超超临界大容量汽轮机、重型燃气轮机、三代核电及小型核电装备、高温超导发电机、兆瓦级水平轴潮流能发电机组、兆瓦级波浪能发电装置、兆瓦级海洋温差能发电系统、超高水头大容量冲击式水轮机组、水电站远程智能运维装备、大型海上风电装备、大型电力储能储热装备、分布式高速惯性飞轮储能装备等装备及关键零部件的研发。

**高档数控机床制造。**开展高端智能焊接装备、高精度超精轧辊磨床、数控机床在线高精度测量装备、数控机床焊接成套装备、液压机及大型铸锻件装备、大型金属制件增减材设备、微米/亚微米级超精密智能数控加工装备、大型激光高效清洗专用装备、超快激光微纳制造装备研制，以及高性能五轴铣头、大容量智能刀库、高精度数控刀具及工具、大扭矩高转速力矩电机直驱工作台等主要功能部件研制。

**机器人及智能制造。**开展人机交互、机器智能、路径规划、导航定位、机器人集群协同、柔性传感器与驱动器、机器人与激光复合制造、特种作业机器人等关键技术的研究，加强焊接、铸造、锻压、热处理等共性技术智能化升级，支撑数字化车间、智能工厂建设。

**海洋工程装备制造。**开展船舶抗振降噪装备、舰船修复焊接装备、海洋探测与通信装备、定位与导航装备、智能船舶、绿色船舶、船用 15—40 兆瓦燃气轮机、燃气轮机数字化制造、船用高功率智能高中低速机、高效传动系统、微喷引燃动力系统、大型舰船主动力设备试车台、智能无人艇/航行器、可再生海洋能源开发设备等关键技术的研究和装置的研制。

**交通装备制造。**开展重载列车、轨道货运快速化装备、绿色智能重载货运装备、铁路图像识别检测、智能无人驾驶、新能源汽车轻量化、电驱动车载系统装备、氢燃料为主的清洁能源汽车发动机及发电装置与动力装置、高速驱动系统、轻型电磁离合器、电动汽车低温管理系统、外控/内控可变排量汽车用空调压缩机、混动专用高效发动机、插电式混合动力机电耦合总成及关键零部件设计与制造、智能化特种货车、新能源特种汽车动力系统等关键技术的研究及装备研制。

**石化装备制造。**开展油气智能开采系统、钻井平台井下无线通信系统、井下分离及同井注采装备、石化多相介质分离装备、石化换热装备、流体压裂技术及装备、管道被动式湍流减阻器件、炼油化工加氢反应器装备、石化流体自动控制装备、液化天然气储存运输装备、新型高效加氢反应器关键部件、石化分离器及分馏塔等装备的研制。

**生物制造。**开展生物降解、生物基大宗化学品制备、工业酶制剂制备、高值精细化学品制备、生物基新材料制备等关键技术的研究，加强发酵装备、高通量筛查装备、单细胞分析装备、新型生物发酵传感器、微型生物反应器等装备的研制。

## 五、航空航天

加强航空航天核心技术突破，围绕航空航天材料及加工装备、航空飞行器、航天运输系统、空间基础设施、卫星应用、在轨服务与维护等领域开展技术攻关，构筑创新发展新优势。

### 专栏 12 航空航天重点研究方向

**航空航天材料及加工装备。**开展空天极端服役环境关键材料、耐腐蚀涂层、防隔热高温涂层、功能涂层、异质陶瓷材料、防隔热多孔陶瓷材料、防隔热纤维材料、形状记忆聚合物复合材料、低维材料、特种功能晶体、特种功能陶瓷粉体和块体材料、仿生减阻/

防疏冰微结构表面材料、特种功能薄膜、低耗能快速电热薄膜，桥式龙门铣、微弧离子制备、高能束增材/冷减材辅助微弧离子一体化加工装备、自动钻铆装备、镜像铣搅拌摩擦焊、大型金属制件增减材设备、航空航天复杂结构件五轴加工装备、碳纤维复合材料自动铺缠装备等航空航天材料及加工专用设备的研发。

**航空飞行器。**开展航空动力装置、辅助动力装置、降噪减振部件、高超声速飞行器轻量化结构、高超声速飞行器耐热结构、高超声速飞行器极端环境传感器、航空传动系统、涡桨发动机机械系统、组合推进动力装置、智能发动机及系统、无人集群智能试验系统等关键技术的研究及系统研发，加强高超速飞行器、直升机、固定翼飞机、新概念无人机、智能无人机等整机设计的研究。

**航天运输系统。**开展氦氙混合气体工质流动与传热特性分析、超静超精微微流控模块封装及快响控制、高精度电源的集成一体化数字化设计技术与低噪声高精度推力器输出调控、脉冲高性能多模式推进、高温高热导率堆芯燃料、组合动力推进系统、基于动态循环的高效能量转换、动力装置工作状态智能控制等关键技术的研究。

**空间基础设施。**开展微纳卫星轻量化推进、小尺度高效率电推进设计、脉冲高性能多模式推进、激光遥感和诊断、空间态势信息采集与处理、空间先进遥感和探测要素融合、微通道技术、基于电场的主动热控、传热强化与相变储能耦合等关键技术的研究。

**卫星应用。**开展高时空谱分辨率数据产品生成、天空地一体化遥感智能协同处理、多源遥感数据融合与应用、空间遥感大数据处理、基于北斗导航与遥感图像协同的智慧农业信息应用、新型通信对地观测和科学载荷、基于北斗导航与地理空间信息协同及大数据处理、新型遥感对地观测和科学载荷等关键技术的研究。

**在轨服务与维护。**开展核电推进与智能自主控制、空间机器人地面验证、关节机构与控制技术、更换操作工具等关键技术的研究。

## 六、寒区极地

践行“冰天雪地也是金山银山”理念，紧密围绕国家极地战

略需求，积极促进冰雪资源产业化，开展极地装备及寒区设施、极地科学考察、冰雪等方面技术研究，抢占极地寒区科技前沿制高点。

### 专栏 13 寒区极地重点研究方向

**极地装备及寒区设施。**开展核动力破冰船设计、极地应急通信、极地特种车辆、资源运维保障装备、极地救援装备、多功能钻井船及其配套装备、极地水下作业装备、极地航空飞行体系及探测装备、能源与港航基础设施建造、施工装备与建筑材料、极地低温防护装备、极地资源勘探装置、冰水环境数字化模拟、寒区恶劣环境交通基础设施防灾减灾等关键技术的研究。

**极地科学考察。**开展极地“空-天-地-海”一体化自主观测和探测体系，极地自然资源变化遥感监测与评估，极地地理信息服务体系，极地及寒区生物资源保护、发掘和利用，极地及寒区特殊环境生物资源保藏等关键技术的研究。

**冰雪装备。**开展冰场雪场设施装备、应急救援装备、维修保养装备、竞赛竞技装备、辅助训练装备、智能运动信息系统、智能雪场以及冰雪运动器材、冰雪资源监测与评估技术等关键技术的研究。

## 七、现代服务业

加强现代服务业的新产业新业态新模式创新，深化大数据、物联网、人工智能等技术在现代服务业的应用，提供多样化、高品质服务产品的有效供给，推动服务业向专业化和价值链高端延伸。到 2025 年，全省知识密集型服务业增加值占 GDP 比重达到 19%。

## 专栏 14 现代服务业重点研究方向

**制造服务。**开展中小制造企业接入服务系统、云企业构建服务系统、云企业资源整合服务系统、面向不同类型的企业的功能服务系统、云企业与现实企业互操作服务系统、制造服务编排、制造服务企业流程快速重构技术、制造服务质量评估与管理、制造服务系统快速部署、制造服务模型驱动等关键技术的研究。

**农业服务。**开展粮库管理数据化与智能化，粮库自动测温测湿、自动预测预警、无盲区视频监控，农产品生产、加工、储运、销售等各环节的协同运营技术及模式，现代农业科技服务模式和社会化服务模式等关键技术的研究。

**运输服务。**开展综合运输立体互联、多模式运输联程交互与接续、客流高效乘落与集散引导、出行旅客服务需求辨识与即时响应、区域交通网络一体化协同运营与服务、多模式区域交通综合协同运行指挥、物流应急调控指挥调度等关键技术的研究。

**科技服务。**开展基于科研大数据和信用的科研评价、科技成果评价、专利分析与挖掘、产业大数据处理、产业知识图谱、产业态势感知等关键技术的研究。开展智能金融服务监管、金融风险控制、数字资产管理等关键技术的研究。

**文化科技融合。**开展文化形态与体验集成创新、服务模式创新与业态融合方法、渠道与用户关联关系的跨平台协同挖掘技术、基于认知计算的全媒体推荐分发技术等关键技术的研究，加快 XR+教育、医疗，5G+VR 直播的先导应用。

## 第五章 布局“健康龙江”的关键技术攻关，

## 支撑保障人民生命健康

落实“要把人民健康放在优先发展的战略地位”的要求，从满足人民日益增长的美好生活需要出发，运用智能化健康管理技术，促进疾控现代化建设，推动医养结合，实现从“以疾病治疗为中心”到“以健康促进为中心”的转变，支撑健康龙江建设。

### 一、生物医药与化学药

围绕面向人民生命健康和新兴产业培育的战略需求，加强生物医药、化学药等领域关键技术攻关与重大产品研发，强化科技对医药产业的引领和支撑作用，催生新的经济增长极。

#### 专栏 15 生物医药与化学药重点研究方向

**生物医药。**开展生物基因工程药物、生物疫苗、抗体药物、核酸药物、多肽药物、防治重大心血管疾病药物、抗肿瘤药物、微生物源生化药物等生物创新药物研发。开展免疫治疗、基因治疗、细胞治疗等关键技术的研究，加强基因编辑检测、病原快速检测等新技术、新产品在慢性病防治领域的推广应用。

**化学药。**加强创新药、仿制药的研制，开展慢性疾病防治药物、抗肿瘤药物、重大骨病药物、抗感染类药物、抗病毒新药、前体药物、抗感染类药物、抗抑郁类药物、靶向制剂、检测试剂盒等关键技术研究及药物的研发。

### 二、中医药

加强中药材资源的保护与合理利用，加强中药产业关键技术的研究和应用，推进中药新药研发，促进中药产业链延伸发展，全面提升中药产业发展规模和质量。积极利用大数据、互联网等

新一代信息技术开展中医药在健康服务等领域的研发及应用示范。

#### 专栏 16 中医药重点研究方向

加强中药资源保护、优质药材种质资源保护和品种培育、中药材规范化种植、寒地道地药材质量评价与开发利用、中药创新药、中药大品种二次开发、经典名方、中医药疗效评价、中药临床价值评价、药食同源中药、中医药先进装备等关键技术的研究。开展地域性疾病中医防治，中医药在突发传染性疾病的预防、治疗、康复服务及精准医疗等关键技术研究。加强中成药质量控制技术开发，提高中药饮片和中成药质量。

### 三、重大疾病防治

围绕我省心脑血管疾病、癌症、慢性呼吸系统疾病、糖尿病等慢性非传染性疾病及地方病的重大需求，整合优势力量，突破重大科技问题，发展关键共性技术，完善我省慢性病防控体系。

#### 专栏 17 重大疾病防治重点研究方向

开展重大慢性非传染性疾病的多元化精准干预、早期诊断、精准治疗，寒地心血管及代谢性疾病精准防治，疾病危险因素早期干预，肿瘤标志物筛查精准诊断治疗，分子靶向治疗，中西医结合防治重大疾病，传染性疾病中西医协同防治等关键技术的研究。加强人工智能、医学影像、基因检测、病原快速检测等新技术、新产品在重大慢性病防治领域的推广应用。

### 四、健康服务与数字诊疗装备

加速实现促进全民健康的目标，促进“互联网+医疗健康”发展，加强服务模式创新，开展对生殖健康及出生缺陷防控、健康服务、数字诊疗装备的研究开发与应用示范。

### 专栏 18 健康服务与数字诊疗装备重点研究方向

**生殖健康及出生缺陷防控。**开展生殖健康相关疾病诊疗、出生缺陷筛查和辅助生殖、遗传缺陷性疾病筛查与阻断等关键技术的研究。

**健康服务。**开展无创检测、穿戴式监测、“互联网+营养健康”大数据应用等关键技术的研究和产品的研制。应用数字化医疗、远程医疗，推进预防、医疗、康复、保健、养老等社会服务网络化、定制化，发展一体化健康服务模式。

**数字诊疗装备。**开展新型冠脉成像、光学相干断层成像技术与血流储备分数集成微导管、纳米机器人精准靶向治疗、可植入生物医用形状记忆高分子材料及其远程驱动复合材料支架结构设计、4D打印智能材料结构功能一体化成型等关键技术的研究。加强三维立体成像医疗设备、远程微创医疗手术机器人、大型诊疗诊断设备等研制与产业化开发。

## 五、生命安全保障能力

支撑龙江特色公共安全网络构建，开展关键技术研究及应用示范，增强公共卫生、生物安全、社会治理和防灾减灾的保障能力，全面支撑我省公共服务的科学化、社会化、智能化水平。

### 专栏 19 生命安全保障能力重点研究方向

**公共卫生。**开展重大、新发传染病等公共健康安全监测与预警、风险评估、早期预防、及时发现、快速反应和有效处置等关键技术的研究。

**生产安全。**开展矿山重大灾害风险判识及监控预警，危险化学品实时风险监控预警、城市消防远程监控、高性能消防灭火救援、消防大数据、道路交通事故干预、安全监管监察智能化等关键技术的研究。加快高危岗位自动化装备、新型消防灭火设备、抗寒性灭火救援装备等装备器材的研制。

**生物安全。**开展系统性生物安全、新发生物灾害、生物伦理等预警及风险评估，预报疾病发展动向的健康评估与测量，生物监测识别，新发和跨物种传播的传染病控制，防范生物恐怖袭击等关键技术的研究与应用。加强动物疫病和人畜共患病防控技术的研究和产品的开发。

**社会治安。**加强政法科技关键核心技术攻关，推进政法科技信息化标准统一体系和公安大数据智能化建设，开展情报感知、智能监控预警、风险防控和评估、指挥通信、打击处置、救援防护、技术保卫等政法专用、特种科技装备的研制，促进大数据、人工智能、5G 通信、物联网、建模仿真、网络安全、加密算法、自主网络通信协议、类脑计算、心理认知与政法工作的技术融合。

**防灾减灾。**开展水旱灾害监测、森林草原火点监测、森林风灾预警与控制、林草有害生物监测、地震地质灾害监测预警、气象水文数据智能分析、城市工程系统抗震韧性提升、寒区极端环境下的基础设施安全保障等关键技术的研究。加强森林草原火灾救援装备、冰雪区域应急救援装备等现代化自然灾害防治技术装备的研制。

## 第六章 布局绿色低碳发展的关键技术攻关，支撑绿色发展

坚定不移贯彻新发展理念，高效利用资源、严格保护生态环境，加强绿色低碳技术创新与推广应用，依靠科技创新支撑引领碳达峰碳中和与经济社会同步发展。

### 一、能源资源绿色利用

进一步推动清洁生产，转变生产生活方式，围绕页岩油气、废弃物资源化、煤炭石油等化石能源清洁高效利用、矿产资源开发开展技术研究，提高资源安全保障和能源绿色低碳供给。

## 专栏 20 能源资源绿色利用重点研究方向

**页岩油气。**开展页岩油成藏、陆相页岩油开发、试油气工艺、致密油藏提高采收率、低成本高效钻完井、压裂增产、增产改造及试油气等配套工程、纯页岩型页岩油勘探开发理论和技术体系与标准、页岩油下游产品精深加工等关键技术研究及设备研制。

**煤及煤化工。**开展煤炭资源安全高效智能开发、矿山及地下工程重大事故应急救援抢险、煤与煤层气共采及瓦斯高效抽采利用、褐煤梯级综合循环利用、煤炭洗选及工业智能化、中低温煤焦油深加工、半焦综合利用、新一代煤制化学品、先进低阶煤热解等关键技术的研究。

**油气与石油化工。**开展分层注水一体化智能装备与智能诊断、非常规油气藏水力压裂、高含水原油井下分离及同井注采、深层油气智能钻井及提速配套、复杂油田提高采收率、智能化机械采油系统研发、劣质石蜡油精制、异丁醛高附加值利用、高性能非贵金属润滑油加氢异构化、乙烯裂解炉抑制结焦、稀土催化剂生产高性能弹性体、特种聚丙烯专用料生产、乙烯选择性齐聚生产 $\alpha$ -烯烃、天然气直接催化转化等关键技术的研究及设备研制。

**能源高效清洁利用。**开展高水分褐煤燃烧利用、适合于工业煤粉锅炉的中心给粉旋流煤粉燃烧、小容量秸秆燃烧、超临界二氧化碳发电、大容量循环流化床、中小燃机、氢燃气轮机、油田地面与地下工程系统协同优化决策、油田地面地下一体化高效节能、高效被动式湍流减阻器件制备、井下分离及同井注采、二氧化碳光催化转制烃制醇、基于氨法脱碳及电催化还原利用的碳循环系统及工艺、碳捕集高性能膜装备、低碳生产生活技术和负碳技术、低能耗碳捕集、二氧化碳封存、二氧化碳利用、非贵金属氮（磷、碳）化物催化剂制备、石化装置能量系统优化、碳基能源清洁供热余能回收、中高温相变储热材料、吸收式换热集中供热、中低热值高炉气清洁利用、焦炉气脱氢与直接利用、低浓度瓦斯发电及电石产业余热利用、天然气透平膨胀机发电、低温余热回收利用等关键技术的

研究。

**废弃物资源化。**开展有机废弃物处理与生物能源利用、大容量高参数垃圾发电、多种共伴生有价值组分综合回收利用、高寒地区固体废弃物再资源化、农林废弃物多联产应用、餐厨垃圾资源化利用、高风险化学品的环境友好替代、高放废物深地质处置、化工危险废液处理、油泥处理等关键技术的研究。

**矿产资源开发。**开展石墨矿石基因矿物加工工程、矿物学基因特性下的选冶强化富集、伴生矿物综合利用、杂质深度脱除、铜冶炼废渣/废酸中有价金属综合回收，尾矿资源化、减量化、高值化，矿产低温选择性提取及过程污染控制，矿山复垦等关键技术的研究。

## 二、污染防治

持续改善生态环境，保障人民身心健康，打赢大气、水、土壤污染防治攻坚战，全面加强生态保护和修复，协同推进生态环境保护，为建设生态强省提供科技支撑。

### 专栏 21 污染防治重点研究方向

**大气污染防治。**开展烟气多污染物协同处理，共同减排及资源化利用，脱硫、脱硝、除尘、除汞副产物的回收利用技术，层燃锅炉复合低氮燃烧，烟气污染物超低排放治理，大气灾害污染源容许排放综合管控等关键技术的研究，建设大气污染排放控制及空气质量监测技术体系。

**水污染防治。**开展区域/流域生态环境时空演化与山水林田湖草综合治理，流域污染控制及地表水质量提升，地下水污染溯源，监测及控制修复，水质监测与预报预警，城市内河治理，工业废水零排放资源化综合利用，高浓度难降解工业废水处理，废水梯级用水及废水综合利用，饮用水源保护与功能恢复，饮用水多因素复合污染防治，常规给水处理工艺低碳升级改造，无动力膜分离技术、高性能生物过滤、臭氧高级氧化等深度处理技术，城市低碳供水输配

系统，城市供水管网水质保障，城市供水系统漏失防控，城市终端二次供水水质保障等关键技术的研究，推动水质监测与预报预警技术体系建设。

**土壤污染防治。**开展土壤检测与修复、污染场地风险评价、污染场地风险评价数值模拟、重金属污染的原位钝化与安全生产、农用化学品残留防控、有机肥田间安全施用、畜禽重金属达标养殖、作物秸秆-畜禽粪污-黑土地保护农牧结合联动治理、生物质废弃资源对高盐碱土壤的改良、农用化学品残留在农田系统防控等关键技术的研究。

**生态系统保护与修复。**推进山水林田湖草综合治理，加强森林、湿地、草场等重要生态系统的保护与修复，开展森林生态系统结构优化与服务功能提升、湿地保护与受损湿地修复、退化草地恢复、重度火烧迹地恢复、生物多样性保护修复、生物多样性响应人类扰动修复等关键技术的研究。

### 三、城镇可持续发展

贯彻“走中国特色新型城镇化道路、全面提高城镇化质量”的发展理念，围绕城市功能提升和协调发展、城市治理服务与智慧城市建设，努力发挥科技创新在新型城镇化建设中的支撑作用，推进城镇健康可持续发展。

#### 专栏 22 城镇可持续发展重点研究方向

**城市功能提升和协调发展。**开展城镇空间规划基础设施建设与功能提升技术、城镇用地节约集和低效用地再开发、城市生态修复和有机更新技术、城市地下基础设施管网探测建造技术、地下空间合理开发与节约利用技术等关键技术的研究。

**治理服务与智慧城市。**开展应急指挥、城市办理、智慧社区、公共安全、环境保护、资源监测、智能交通、新型基础设施等关键技术的研究，加强城市环境信息监测与大数据采集、基于智慧化产

品构建的一体化服务系统研究，提升城市公共治理能力和服务水平。

**绿色建筑。**开展寒地超低能耗建筑、绿色建造、居住建筑智慧供热、建筑诊治与循环利用等关键技术的研究，推广绿色建筑技术和既有建筑高性能改造技术，开展老旧小区文化和宜居功能性改造技术与示范。加强耐久性好、本质安全、轻质高强绿色建材的研究与开发。

## 第七章 实施科技重大专项，突破产业发展瓶颈技术

面向经济主战场、面向国家及全省重大需求，围绕“百千万”工程和重点产业关键核心技术问题，在现代农业、先进制造、新材料、能源化工、新一代信息技术、食品及农副产品加工、生命健康等重点领域，谋划部署一批支撑传统产业升级和引领战略性新兴产业发展的科技重大专项，着重支持一批发展潜力大、具有持续竞争优势的新兴产业方向。聚焦重点任务和目标，推动产业链上下游、产学研协同创新，支持企业牵头组建创新联合体，集聚各类创新要素，突破一批瓶颈技术，解决一批实际问题，研发一批重大新产品，壮大一批具有行业核心竞争力的创新型领军企业和高成长性的高新技术企业，推动高新技术产业集群化发展，提升科技创新对产业发展的持续支撑能力。坚持有所为有所不为，根据重大战略需求和发展形势变化，动态调整、分步实施，成熟一项、启动一项。探索项目组织和项目团队遴选多元化管理机制，

加强省市联动和部门协同，聚焦市地、高新区等区域发展重点，委托重点市(地)、大型企业集团和其他有条件的单位牵头组织实施。

### 专栏 23 实施科技重大专项重点任务

**种业自主创新。**面向农业生产的重大需求和种业科技发展的前沿，以主粮作物、杂粮杂豆、食用菌、蔬菜、特色浆果等为重点，系统评价和挖掘优异新资源，创制突破性新种质，构建现代生物育种技术体系。

**智慧农业与智能农机装备。**开展大宗粮食作物全程机械化、畜禽规模养殖等关键技术研发应用，加强 5G、物联网、大数据、云计算与现代农业融合应用，突破信息感知、精准作业、农业机器人、传感器等一批智能化技术。

**精密超精密加工。**开展铣头、转台、主轴等各类精密零部件、伺服电机等电机类产品、散热材料、精密铸锻造工艺等研究，突破智能制造、激光制造、绿色制造、增材制造、精密测量等设计和制造技术，提升专用机床加工能力。

**现代交通运输装备。**围绕清洁动力、智能化、绿色化发展需求，开展航空装备及关键零部件、特种轨道装备及站场装备、新能源汽车动力系统及关键零部件研发、设计与制造。

**机器人及智能装备。**开展人机交互、机器智能、集群协同、智能化焊接、柔性传感器与驱动器、机器人与激光复合制造等装备研制，推动数字化车间、智能工厂、物流与仓储、网络设备资源协同制造、智能成套生产线建设。

**先进复合材料。**开展航空航天等领域碳纤维、树脂基、金属基复合材料等关键技术研究，进一步突破飞机、火箭、卫星、雷达等装备复合材料设计制造工艺，提升结构强度，减轻重量，降低成本。

**石墨绿色加工制造。**面向新能源、化工、航空航天等领域应用需求，开展可膨胀石墨及柔性石墨材料、动力型锂离子电池高性能负极材料、石墨烯绿色规模化制备等系列关键技术和制造工艺，提

升石墨材料设计制造水平。

**能源清洁高效利用。**开展火电、核电、气电、水电、风电、燃料电池、生物质能、氢能等先进发电及综合利用技术研究，攻克超超临界燃煤装备、燃气轮机、氢能利用等制造技术。

**石油及化工新材料开发。**面向油田勘探开发和油头化尾技术需求，重点开展分层注水智能装备、油田地热利用、深层油气智能钻井及提速配套、聚烯烃及高性能橡胶等高附加值精细化学品和高性能化工新材料的研发及产业化。

**大数据及新一代人工智能。**加快推动制造、交通、商务、生态、医疗和社会治理等领域智慧应用，研发自主开源工业软件，突破芯片材料、智能感知、物联组网、边缘计算等工业互联网硬件核心技术。

**天地一体化信息网络。**加快新型卫星载荷研制、卫星激光通信、高精度北斗导航定位服务、多源空间信息融合等技术研究，实现农业、边防、城市管理、自然资源管理等智能信息感知与精准控制，满足未来高标准数据传输、解析、应用需求。

**食品及农副产品精深加工。**开展玉米淀粉、氨基酸，稻米方便主食、米糠粉（油），大豆蛋白、植物蛋白肉、婴幼儿液奶等营养健康关键技术研究，创制高值化安全食品。突破食用菌等地方特色经济作物及高效饲料精深加工技术，提高农副产品综合效益。

**生物医药及医学工程。**开展生物药品、基因工程药物、化学药品、中药饮片、经典名方、免煎颗粒、中成药、药用辅料及包装材料、医疗诊断、监护、治疗设备加工制造、临床检验、医疗互联网、数字化服务应用等关键技术研究，保障人民生命健康安全。

**碳达峰、碳中和。**开展低碳、零碳、负碳关键技术研究，促进节能减排、清洁生产、清洁能源、固废资源化利用、生态固碳、规模化碳捕集封存和利用等技术应用。

## 第八章 调动创新主体积极性，

## 科技成果高质量就地转化取得新突破

实施科技成果转化行动，建立符合科技创新规律和市场经济规律的科技成果转移转化体系，加强科技成果高质量就地转化和场景应用，推动科技与经济深度融合。

### 一、建立成果共享与对接机制

坚持市场导向和政府引导，强化企业科技成果转移转化主体地位，构建以企业技术创新需求为牵引、以市场交易平台为载体、以专业化服务机构为支撑的科技成果转移转化新格局。推动开展科技成果评价工作。制定科技成果评价指导意见，引导建立市场化社会化的科研成果评价制度和第三方科技成果评价机构，树立转化应用为目标的评价导向，为政府部门立项和为企业转化应用科技成果提供参考依据和决策咨询。加强我省高校、院所和企业与省外知名高校院所开展产学研合作，建设通用性或行业性技术创新服务平台，畅通研究开发、中间试验、成果转化的渠道。依托国家自主创新示范区、高新技术产业开发区以及重点科技园区产业化基地等，集聚高等院校、科研院所、行业骨干企业的科研力量，建设一批科技成果转移转化服务平台和科技成果产业化基地，引导科技成果对接产业需求转移转化。支持产业技术创新战略联盟推荐成员单位申报省各类科技项目，充分发挥联盟作用，推动新技术、新产品、新材料、新装备推广应用。

### 二、构建市场化技术转移体系

积极建设国家技术转移中心，布局建设一批市场化的省级以上技术转移机构，推动国家重点研发计划和重大专项成果在我省落地转化。引导科技企业、高等院校、科研院所设立专业化、市场化的技术转移中心或技术转移办公室，大力发展符合市场化方向、形式灵活效益突出的民营技术转移机构。进一步加强对技术转移机构的管理和绩效评估，充分发挥技术转移机构在信息提供、成果展示、成果评价、成果筛选、商业化咨询、知识产权运营、技术集成与二次开发等方面的作用，提升技术转移专业服务能力。加大技术转移机构支持力度，鼓励各市（地）统筹科技资金，结合本地实际开展市场化的技术转移体系建设，发展技术合同代办机构。落实技术交易补助政策，对作为技术成果吸纳方的企业，按照技术转让、技术开发合同相关政策给予补助。支持和引导高等院校、科研院所、企业科研人员及高层次专家开展技术创新、技术转移转化等服务活动。

加快推进创新创业孵化、科技成果转移转化、第三方检验检测认证等科技服务机构的专业化水平建设，加快研究开发、技术转移、检验检测认证、创业孵化、知识产权、科技咨询、科技金融等各类服务市场化发展，提升科技成果转化服务能力和科技型企业创新与成果吸纳能力，建设知识产权交易平台，推进专利预警与分析、知识产权分析评议。加强技术转移人才队伍建设，引导高等院校和研究机构试点实行技术经理人市场化聘用制，鼓励技术经纪人挂靠技术转移机构从事科技成果转化工作并取得

相应报酬和奖励。支持和引导科技企业孵化器、众创空间、大学科技园等孵化载体转化科技成果，培育科技型中小企业和高新技术企业。

### **三、开展技术要素市场化改革**

构建充分体现知识、技术等要素价值的收益分配机制，完善科研人员职务发明成果权益分享机制。完善高校院所国有企业科技成果转化制度，鼓励科研院所、高等院校、国有企业建立具备操作性的职务科技成果使用、处置和收益分配管理制度，明晰技术转移审批流程，实行科技成果转化绩效考核和报告制度。推进具备条件的省属高等院校和科研院所开展赋予科研人员科技成果所有权或长期使用权试点，探索形成符合科技成果转化规律的国有资产管理模式。明确省属高校、科研院所开展的技术开发、技术咨询、技术服务等活动取得的收入归属为科技成果转化收入，留归高校、科研院所自主使用，不上缴财政，不冲抵财政经费拨款。建立科技成果定价免责机制，允许对技术转移人员奖励分红。

### **四、加强高质量科技成果的场景应用**

强化科技赋能经济发展和培育优化新经济生态，注重以核心科技成果转化促进经济高质量发展，推进科技创新和产业发展特别是实体经济发展深度融合，为高质量发展提供新的成长空间、关键着力点和主要支撑体系。加强现代农业、智能制造、人工智能、前沿新材料、空天科技、页岩油气、精密超精密、生命科学等领域高质量科技成果的落地应用，重点支持产业高端环节和关

键节点的重大科技成果转化及产业化，带动业态融合，促进上下游产业链融通发展。支持企业参与应用场景建设，推动高新技术企业特别是科技型中小企业通过创新应用提供更多“高含金量”场景条件，培育一批科技成果转化示范企业，促进创新成果在我省国家级及省级高新区先行示范、集成应用，将应用场景打造成为高精尖创新成果落地转化的战略平台。

按照全面建设社会主义现代化新龙江的战略安排，以“六个强省”“数字龙江”“平安龙江”等场景建设为牵引，加快形成场景建设集聚效应和场景技术供给多元态势，支持底层技术跨界示范应用，形成多方参与的长效场景建设机制，推动新技术、新产品示范应用，促进新产业、新业态不断涌现，催生“科技+场景”驱动的新发展模式，实现不同场景协同联动发展，构建产业创新生态，提升振兴发展动力和竞争力。在黑土地保护、种业、重大动物疫情防控、农业清洁生产、秸秆综合利用等领域转化应用一批高质量科技成果，促进农业物联网应用、智慧农业、农村流通产业创新跨业融合发展，推动全国绿色粮仓、绿色菜园、绿色厨房和国家重要的高品质乳肉禽蛋制品加工基地建设，有效支撑农业强省建设。加快工业互联网建设与应用，推进“企业上云”，促进数字车间、智能工厂应用，推进重大装备与系统技术工程化应用和产业化发展，促进网络化制造、云计算、大数据、人工智能等技术与先进制造业的交叉融合，为工业强省建设提供科技支撑。推动数字产业化、产业数字化，加强大数据、物联网、智能化软

件、人工智能等技术在现代农业、智能制造、智能医疗、智慧城市、智能旅游、流通体系等领域开展场景应用示范，支撑“数字龙江”建设。在公共卫生、生物安全、社会治理和防灾减灾等领域推广应用一批科技成果，将安全发展贯穿科技创新的各领域和全过程，支撑“平安龙江”建设。

### 五、实施重大科技成果转化项目

加强现代农业、高端装备制造、人工智能、航空航天、节能环保、新能源、新材料、生物医药等领域高质量科技成果的转化应用，支持一批正处于中试熟化阶段、试生产及产业化初始阶段的重大科技成果在我省突破转化瓶颈，加快重大科技成果向现实生产力成功转化，形成一批具有较强市场竞争力的重大新产品，促进新技术、新产业、新业态不断涌现。

专栏 24 推动科技成果高质量就地转化重点任务	
环节	任务和目标
成果筛选	突出原创性、引领性，每年围绕科技前沿和未来产业发展及改造升级“老字号”、深度开发“原字号”、培育壮大“新字号”，确立具有市场化商业化前景、高价值可转化科技成果 500 项以上。
中试熟化	设立市场化中试创新基金，建设 10 个以上中试熟化基地，加快建设哈尔滨新区、哈工大、哈尔滨南岗区等国家级双创示范基地，培育众创空间、孵化器、加速器，形成强大孵化能力。

交易对接	建设技术转移机构 30 家左右，每年推动 100 个以上授权专利产业化商业化，技术合同成交额达到 500 亿元。2025 年，全省技术合同成交额占 GDP 比例达 2.8%。
产业化实施	组织实施 50 个省重大科技成果转化示范项目，形成具有龙江特色转化模式。
示范性带动	发挥新光光电、广联航空、海能达、长城计算机、哈工大卫星激光通信、航天海鹰等科创企业示范带动作用。

## 第九章 培育龙江战略科技力量， 科技创新基础能力取得新突破

优化科研力量布局，打造高水平科技创新力量，推动全省创新体系整体效能显著提升，引领带动我省创新能力和竞争力整体跃升。

### 一、打造高水平科技创新基地

对标我国主要科学中心和创新高地，围绕国家战略需求和我省未来发展的需要培育国家实验室，积极争取建设国家重点实验室，在页岩油、空间环境、石墨（烯）新材料、网络安全、能源、生命科学、极地环境等我省优势特色领域优化布局建设一批省实验室或省重点实验室，支持企业与高等院校、科研机构联合共建实验室，增强企业创新发展能力和核心竞争力。围绕战略性新兴产业培育、传统产业转型升级和区域特色产业加快发展，在精密超精密制造、高端大型铸锻件、发电装备、船舶及工业动力、特

种钢材、菌种、无人机等领域部署建设一批省级技术创新中心，产学研协同推进关键技术研发和科技成果转化。支持行业骨干企业联合高等院校、科研机构建设省级技术创新中心和工程技术研究中心。支持符合条件的省级技术创新中心、工程技术研究中心申建或转建国家技术创新中心或工程研究中心。支持哈尔滨国家人工智能试验区建设。聚焦重大、常见多发、地方特色疾病的防治，建设一批省级临床医学研究中心，开展防、诊、治新技术、新方法的研究和应用评价。支持具备条件的省级临床医学研究中心争创国家临床医学研究中心。到 2025 年，全省规模以上工业企业建有研发机构比例达到 30% 以上。

优化我省科技创新基地体系，发挥兽医生物技术、先进焊接、机器人、高效清洁燃煤电站锅炉等国家重点实验室作用，优先支持服务经济社会发展业绩优良的科技创新基地承担省重大、重点科技计划项目，推动创新基地在基础研究、技术开发、成果转化协同创新等方面对全省经济社会发展的服务支撑能力。完善科技创新基地建设管理运行机制，实行动态管理，强化科技创新基地绩效评估，做到布局结构优化、领域优化和区域优化。解决基地低水平、交叉和重复建设等问题，做到有进有出，实现良性循环。

专栏 25 打造高水平科技创新基地重点任务	
省实验室 或重点实 验室	页岩油成藏研究与开发、空间环境与物质作用科学、黑土保护、种业创新、石墨（烯）新材料、网络安全、能源催化与高效转化、缺血性心脏病、动物细胞与遗传工程、寒地慢病防治及药物研发等。

技术创新 平台	一重高端大型铸锻件国家技术创新中心、地方病国家临床医学研究中心、哈电发电装备智能制造创新中心、哈工大、哈工程国家应用数学中心、北满特钢技术创新中心、黑龙江菌种产业创新中心、五矿石墨（烯）研究院、广联无人机设计研发中心、东北精密超精密制造产业研究院、苏州非矿院鸡西石墨研究院、国家光伏/储能实证实验平台（大庆基地）等。
------------	--

## 二、加强科技基础平台建设

优化省级科技基础平台，合理有序布局建设重大科技基础设施，推动大型仪器、科技文献、检验检测等技术创新资源尽享、尽用。依托科研院所、高等院校，在科研仪器、科研设施、科学数据、科技文献和实验材料等领域建设一批省级科技资源共享服务平台。推动大型科研设施与仪器开放共享市场化运行，培育市场化服务机构。完善各类省级科技资源数据库、生物种质、人类遗传等资源库（馆）建设，加强科技基础资源调查。围绕生态保护、现代农业、气候变化、灾害防治等国家和全省需求，择优遴选建设一批省级野外科学观测研究台站。鼓励野外科学观测研究台站向省内外科研单位和科研人员开放。

## 三、促进新型研发机构发展

围绕人工智能、机器人及智能装备、新材料、卫星应用、智慧农业、健康医疗等领域，建设一批与市场和产业结合紧密的省级新型研发机构，对备案的新型研发机构按政策给予补助支持。强化政策引导保障，加大对新型研发机构初创期建设、研究开发、

成果转化的支持力度，落实税收优惠政策，引导金融机构服务新型研发机构，鼓励科研人员创办新型研发机构。支持省级新型研发机构建立多元化的投入机制、市场化的决策机制、高效率的成果转化机制、企业化的收益分配机制、开放型的引人用人机制，突出体制机制创新。

#### **四、发挥科研院所与高等院校科技创新作用**

深化省属科研院所改革，优化公益类科研资源配置，强化创新成果与产业对接、创新项目与现实生产力对接、科研人员创新活动与收入对接。以服务国家战略需求和我省经济社会发展为目标，优化省属科研院所布局，强化公益属性，推动整体重塑和功能再造，激发科研院所创新发展活力，开展赋予省属科研院所科研人员职务科技成果所有权和长期使用权试点，将科研院所建成人才聚集、技术产出、成果转化和科技型企业服务高地。支持哈兽研建成国际一流的重大动物疫病研究机构、省农科院建成对龙江现代农业具有重要支撑作用的科技强院，推动中直院所和省科学院等地方科研机构高质量发展。

发挥省自然科学基金的引导作用，继续与高等院校、科研院所、企业等合作共同资助联合引导项目，鼓励和支持科研人员开展基础研究和应用基础研究。建立产学研协同育人机制，鼓励高校院所开办创业学院，对创业者及高级管理人员开展管理、金融、营销等专业培训。支持哈工大、哈工程等建设“双一流”高校，鼓励校企共建研发机构开展联合攻关，推动产生高水平科技成果，

进一步增强我省高校服务国家战略需求和地方经济社会发展的能力。

## **第十章 提升企业创新主体地位，科技型企业培育实现新突破**

发挥企业创新主体作用，强化创新主体培育，建立科技型企业成长加速机制，优化科技型企业创新支持政策，不断壮大高新技术企业数量，培育一批核心技术能力突出、自主创新能力强的创新型领军企业，增强企业自主创新能力，使科技型企业成为最具发展动力和培育发展新动能的主力军。

### **一、加快培育科技型中小企业**

鼓励科研院所、高等院校科研人员和企业科研人员创办中小企业，支持高等院校毕业生以创业的方式入驻科技企业孵化器或大学生创业基地进行创业并给予优惠政策、创业辅导等支持。引导留学归国人员和省外科技人员携带科技成果来我省创办科技型企业。提升科技型企业孵化载体服务功能，加强多层次科技型企业培育，加强要素供给，强化精准服务。实施科技创新券跨区域“通用通兑”，支持科技型中小微企业、高新技术企业购买省外科技资源和创新服务。加快建立和完善企业研发项目管理服务体系，指导企业规范研发费用财务管理，用足用好研发费用加计扣除政策。

### **二、推动高新技术企业增量提质**

落实省级高新技术企业培育资金保障,推动各市(地)、县(市、区)设立高新技术企业培育资金,省、市、县联合对入库高新技术企业精准支持。加快培育规上企业成为高新技术企业。落实市(地)、高新区、县(市)培育高新技术企业的主体责任,建立高新技术企业认定年度通报制度,将高新技术企业数量及增量、规上企业中高新技术企业数量占比作为年度科技创新高质量发展考核评价的主要指标。培育一批拥有自主知识产权和核心技术的高新技术、高成长、高附加值企业。加大对高新技术企业的信贷支持,依托银行金融机构和政府性融资担保机构,创新开发融资担保、科技保险、贷款贴息等符合我省高新技术企业需求的科技金融产品,为高新技术企业提供信贷和融资担保等金融服务。

### **三、大力培育创新型领军企业**

在现代农业、先进制造、生物医药、新材料等重点领域,培育一批创新型领军企业。支持创新型领军企业联合高校、院所开展产业技术瓶颈攻关,实现创新型领军企业研发机构全覆盖。支持规模以上工业企业自建或与高校、科研院所合作建立研发机构并给予资金补助,提高规模以上工业企业拥有研发机构比例。完善对国有企业技术创新工作考核评价机制,提高研发投入、科技成果转化等指标考核权重。推动符合条件的国有科技型企业落实股权和分红激励政策。国有企业当年研发投入可以在经营业绩考核中视同利润计入经济效益。支持国有大型企业和行业骨干企业协同上下游企业和高等院校、科研机构建立创新联合体、组建产

业技术创新战略联盟，开展产业共性技术研发，持续推进技术成果系统化、配套化和工程化开发，解决制约产业发展的技术问题，引领产业迈向中高端。

#### **四、支持科技型企业上市**

遴选一批科技实力突出、创新能力强劲、发展潜力大的创新型领军企业，建立科技型企业上市培育库。鼓励入库企业持续加大研发投入，支持入库企业牵头或参与实施国家重大科技创新任务和省级科技重大专项、重点研发计划、重大科技成果转化项目。对获得各类创投基金支持的入库企业开辟“绿色通道”，在省级科技计划中采取定向委托等方式给予支持。鼓励市县和高新区对入库企业新购或租赁办公、生产经营用房按当年购买额或租金给予一定比例补贴。政府各类专项资金、引导基金、产业基金等对科技型企业上市培育库内的企业给予优先支持，引导汇聚金融资本、技术、人才、项目与企业对接，提供政策咨询、融资对接、辅导培训等全方位科技金融服务，开展资本市场全链条式培育辅导。

#### **五、提升企业技术创新能力**

发挥大企业引领支撑作用，支持企业自建或与高校、科研院所共建研发机构，联合开展技术攻关，支持企业承担重大科技项目和建设共性技术创新平台，鼓励企业在重点领域强化研发布局，促进产业链上中下游、大中小企业融通创新。鼓励和引导中小企业制定企业科技创新战略，建立内部研发平台，引进培育骨干创新团队，加强技术改造与升级，增强技术创新能力与核心竞争力，

对省级企业科技创新基地按照绩效给予后补助支持。支持科技型企业与高等院校、科研院所联合承担国家和省科技项目，优先支持有省级以上研发机构的高新技术企业单独或者与高校科研院所联合承担省级科技计划项目。加强创新服务供给，促进创新要素向企业集聚，组织产教融合“双千”计划，支持高校、科研院所广大科技人员围绕企业技术需求开展攻关，推进产学研深度融合。发挥政府采购政策功能，鼓励创新型企业与小微企业组成联合体，共同参与政府采购活动。

专栏 26 强化企业创新主体地位重点任务		
类别	目标	措施
科技型企业	15000 家	1.建立多层次科技企业培育库，实行动态管理。 2.实施高新技术企业倍增行动，突出目标导向。 3.落实税收扶持、奖补激励等优惠政策。 4.简化项目申报和过程管理，提供全程服务。 5.培育更多科技型上市企业，发展科技金融， 在哈尔滨新区探索设立科技银行。
高新技术企业	5000 家	
创新型领军企业	30 家	
“专精特新”企业	100 家	

## 第十一章 壮大科技人才队伍，激发人才创新活力取得新突破

坚持人才是第一资源，加快建设一支规模宏大、结构合理、本领高强、素质优良的科技人才队伍，激发人才创新活力，为全省科技创新提供有力的人才支撑。

## 一、积极探索创新人才培养模式

优化全省各类创新型科技人才支持计划（项目）布局，积极对接国家高层次人才特殊支持计划和科技部创新人才推进计划，着力培育一批帅才型科学家、高层次创新人才、创新型领军人才、青年科技人才和创新团队，建立以创新创业为导向的人才培养支持机制。充分发挥省科技计划项目和国家自然科学基金区域创新发展联合基金项目在基础研究、应用基础研究和培养人才方面作用，遵循人才成长规律，紧密结合国家及省各类重大任务、重大布局、重大平台建设，让人才与项目、资金、基地等有机结合。加大校企之间人员的合作与交流力度，聚焦产业订单培养产业创新人才，加快培育产业技能人才和大国工匠。培养造就具有国际视野、勇于创新、敢于创新、高素质的创新型企业家队伍。健全以高素质农民为主体的农村实用人才培养机制，培养一支有文化、懂科技、会经营的农村实用人才队伍。

## 二、完善人才引进政策体系

构建更加开放的引才机制，积极利用省院合作、龙粤合作等各类机制，采取科技咨询、技术合作、技术入股、合作经营等方式，汇聚国内外人才智力资源。设立我省高端外国专家引进计划，引进一批我省急需紧缺的科技创新人才。探索建立引才引智平台、基地和吸引外国高科技人才的管理制度，建立吸引海外人才回国创新创业的服务机制，开展国际人才管理改革试点，探索海外人才离岸创新创业试点，开辟外国高端人才“绿色通道”，靶向引进

顶尖人才和我省急需紧缺的科技创新人才。实施外国人来华工作许可制度和外国人才签证制度，加强外国人才签证和工作许可、工作居留的有机衔接，为外国人才来华创新创业提供便利。完善创新型人才流动机制，打破户籍、地域、身份、学历、人事关系等制约，促进人才在不同性质单位、不同地域间有序自由流动。建立柔性引才机制，允许并鼓励省外高校、科研院所等事业单位及国有企业的科技人才在我省兼职兼薪、按劳取酬。

### **三、优化科技创新人才发展环境**

营造更开放、更优良的人才发展环境，形成有利于人尽其才的使用机制、有利于竞相成长各展其能的激励机制、有利于各类人才脱颖而出的竞争机制。发挥重大科技创新基地和重大科技计划项目作用，“固巢留凤”“筑巢引凤”。树立正确的人才评价导向，推进科技人才评价试点，完善以品德、能力和业绩为重点的科技人才评价机制，加快建立健全科技人才评价体系，强化突出创新能力、质量、贡献、绩效的评价导向。深化职称制度改革，修改完善职称评价标准条件，下放职称评审权限。对从事基础研究、应用研究、成果转化和从事社会公益研究、科技管理服务及实施实验技术等不同科技活动的人员实行分类评价制度。赋予科研人员更大的创新自主权，建立以增加知识价值为导向的薪酬分配制度。贯彻落实省深化人才发展体制机制改革的相关政策，加快转变政府人才管理职能，保障和落实用人主体自主权，健全市场化、社会化的人才管理服务体系。

专栏 27 创新人才队伍建设重点任务		
类别	目标	措施
国家级人才	400 人	1.积极对接国家高层次人才计划，有针对性培育急需人才。 2.支持高等院校积极引进人才，在重点领域实现突破、填补空白。 3.开展有计划的培育和促进行动，重视青年教师和青年人才培养，强化人才梯队建设。 4.发挥好省自然科学基金、高校强省经费等支持引导作用。 5.落实好人才各项政策，为各类人才创造用武之地。
省研究团队项目	50 个	
省杰出青年项目	100 个	
省优秀青年项目	750 个	

## 第十二章 构筑引领型创新高地，区域创新发展取得新突破

围绕国家实施区域协调发展战略，积极融入和主动布局打造东北地区协同创新带建设，加快建设哈尔滨国家创新型城市。以自创区和高新区为重点打造区域创新高地，引领带动区域协同创新能力和科技创新高质量供给大幅提升，有力支撑创新型省份建设。

### 一、推进哈大齐国家自主创新示范区建设

以“创新示范、改革示范、开放示范、绿色示范”为导向，结合国家重大战略需求和区域发展实际，加快哈大齐国家自主创新示范区建设与发展，在自主创新、创新创业、产业转型升级、科技成果转化、科技金融、人才集聚、“放管服”改革等方面大胆探索，制定出台突破力度大的先行先试政策，建设体制机制改革

创新试验区、老工业基地和资源型城市转型示范区、创新创业生态标杆区、对俄及东北亚协同开放先导区、保障国家“五大安全”的引领区。打造以哈尔滨高新区为头雁引领，大庆高新区、齐齐哈尔高新区齐头并进的“雁阵”发展格局，形成各具特色、分工合理、优势互补、开放共享的协同创新一体化发展局面。

#### 专栏 28 哈大齐国家自主创新示范区和高新区建设重点任务

**哈大齐自创区。**制定哈大齐国家自主创新示范区实施意见，推动创新政策先行先试，打造引领东北高质量发展和深度融入双循环新发展格局的改革创新高地。

**哈尔滨高新区。**打造成为全省创新创业核心区，加强引领区域自主创新发展的高水平创新平台建设，重点发展高端装备制造、航空航天、智能机器人、新一代信息技术、新材料产业，加快培育人工智能、生物医药、冰雪产业等产业，形成 2—3 个具有全国乃至全球竞争力的创新型产业集群，支撑国家国防安全、产业安全。

**大庆高新区。**打造成为我国资源型城市转型发展示范区，以“油头化尾”为抓手，探索央地融合、校地协同创新机制，推动油城转型发展，加强页岩油气勘探开发、石油石化、汽车、新材料等优势主导产业发展，大力培育新一代信息技术、生物医药、高端装备等新兴产业，形成 1—2 个具有全国乃至全球竞争力的创新型产业集群。

**齐齐哈尔高新区。**打造成为我国老工业基地转型升级样板区。加强高端装备和绿色食品等主导产业发展，加快培育新材料、新能源、生物医药、新一代信息技术等新兴产业，以精密超精密制造为核心攻克一批核心技术，构建自主安全可控产业体系，建设我国重要的重型装备创新中心、精密超精密制造创新基地和绿色食品基地。

## **二、加强农业科技园区建设**

推动发展规模大、创新能力强的建三江国家农业科技园区创建国家农业高新技术产业示范区，推进农业机械化、智能化的集成示范，充分发挥创新高地优势，集聚各类要素资源，提升水稻等主导产业的创新发展水平，建设“黑土粮仓”，打造国家粮食安全“压舱石”、国家现代化数字化大农业样板区、寒地黑土农业可持续发展示范区和绿色优质水稻高质量发展引领区。

支持具备条件的省级农业科技园区提档升级创建国家农业科技园区，支持绥化、齐齐哈尔国家农业科技园区建设，打造绿色高效生态农业发展样板区。支持具备条件的县（市）建设省级农业科技园区，引导涉农高校、科研院所的科技资源向农业科技园区集聚，加快推进科技农业、现代农业、绿色农业、品牌农业和质量农业发展。

## **三、推进省级高新区提质增效**

坚持“高”和“新”发展定位，以提升高新区创新发展水平和竞争力为导向，推动佳木斯、牡丹江等省级高新区争创国家高新区，支持和引导其他市（地）围绕区域特色创建省级高新区，推动省级高新区市（地）全覆盖。按照“一区一主导产业”推进省级高新区特色产业集群建设，形成区域特色鲜明、产业技术体系完备、大中小企业融通发展的创新型产业集群。支持“一区多园”建设，引导市（地）以经济开发区、工业园区为基础加强省级高新区建设，鼓励工业强县创建省级高新区。加强省地协同联

动，促进创新要素和科技资源向园区集聚，省科技重大专项、重点研发项目和重大成果转化项目向高新区倾斜。

#### 专栏 29 推进省级高新区提质增效重点任务

1.着力提升牡丹江高新区科技创新能力和辐射带动功能，加快新技术、新产品、新业态、新模式的示范应用，引领东南部区域经济创新发展。

2.打造以佳木斯为中心，鸡西、鹤岗、双鸭山、七台河等资源型城市为重要节点的东部创新带、科创城市群和特色产业区，强化资源精深加工技术及产品研发，打造东部石墨产业集群，着力发展绿色产业，促进资源型城市经济高质量转型。

3.围绕培育伊春、大兴安岭等林区生态产业新优势，加大对森林资源培育和生态系统保护技术研发及科技成果转化推广力度，增强优势生态产品有效供给的能力，构建以森林农业、森林食品、森林康养为主的现代林业生态产业体系。

#### 四、加强科技园区管理与服务

支持高新区以发展高科技、实现产业化为方向，加强园区基础设施建设，提升科技创新能力，优化创新创业生态，不断完善高新区功能。加强对科技园区创新发展的配套支持，推动科技园区向高质量发展。优化高新区内部管理架构，合理配置内设机构职能。鼓励有条件的高新区探索岗位管理制度，实行聘用制，建立完善符合实际的分配激励和考核机制。鼓励引导市（地）将科技园区定位为区域创新发展的核心区、现代产业体系的先导区、改革创新的试验区，在政策供给、资源配置、体制改革上真正体现优先和重点支持。积极推动科技园区在科技创新方面开展政策试点，先行先试，用好用足国家和省创新政策，发挥示范和引领

作用。

## **五、推进创新型试点县（市）建设**

深入实施乡村振兴战略，按照国家建设创新型县要求，根据县（市、区）域发展需求，择优支持和布局一批基础条件好、带动作用强、发展潜力大的县布局试点创新型县（市）建设。突出农产品主产区优势，加快培育农业高新技术企业、发展农业高新技术产业，打造特色产业链，构建粮食精深加工、畜禽深加工和绿色有机特色产业加工等产业集群，完善新时代科技特派员制度，提升农业可持续发展水平，推动农业全面升级、农村全面进步、农民全面发展，示范引领乡村振兴和县域创新驱动发展。

## **第十三章 集聚创新资源，全社会研发投入取得新突破**

进一步优化有利于科技创新的良好生态环境，完善激励创新的需求政策和市场环境，形成创新驱动高质量发展的制度安排和环境保障，有效支撑新发展格局的构建，持续推动经济社会高质量发展。

### **一、建立多元化投入机制**

发挥政府财政资金的引导作用，加快形成以政府投入为引导、企业投入为主体、社会投入为重要来源的多元化、高效率的科技投入新机制。

持续加大省本级财政科技投入力度。建立持续稳定的投入机

制，引导全社会逐年提高 R&D 经费投入。引导地方政府加大科技投入力度，县级以上政府要加大对科技经费的财政资金投入力度。优化财政科技投入支持机制，按规定落实国家层面各类科技投入政策、基金的地方配套资金，加大对基础性、战略性和公益性研究稳定支持力度，完善稳定支持和竞争性支持相协调的机制。完善事前立项事后补助、奖励性后补助和共享服务后补助等财政后补助方式。

激励企业加大研发投入。落实研发费用加计扣除、高新技术企业税收优惠、企业投入基础研究实行税收优惠等普惠性政策，实施重大技术装备保险补偿机制，各级科技资金优先支持有研发投入的企业，激发企业家创新精神，引导企业建立研发准备金制度，激励企业加大研发投入。通过“科技创新券”等财政补贴方式，鼓励和引导科技服务机构、大中型企业更好带动和服务小微企业的技术创新。鼓励省属国有企业持续提升研发投入占销售收入比重。

集聚社会资本投入科技创新。完善科技金融体系，发挥龙江振兴基金、省科技创业投资政府引导基金等政府基金作用，聚集社会资本设立系列创投资金，引导社会资本进入科技创业风险投资领域。建设科技金融综合服务平台，拓宽科技创新融资渠道。健全知识产权质押融资风险分担及补偿机制，鼓励银行机构在国家级高新区开展知识产权投融资、投贷联动等科技金融产品和业务。探索建立“事后奖励”“科技悬赏”“省市联动支持”“部门联

动支持”等创新投入方式。

### 专栏 30 提升全社会研发投入重点任务

1.建立持续稳定的财政科技投入机制，地方各级政府财政科技投入及相关支持机制，引导各类创新主体开展研发活动，全社会 R&D 经费年均增长 20%以上，到 2025 年万名就业人员中 R&D 人员数达到 50 人。

2.规模以上工业企业 R&D 经费支出占营业收入比重达到 1%，规模以上工业企业中有 R&D 活动企业占比达到 30%以上。

3.鼓励开展科技金融风险补偿试点，建立科技金融风险补偿资金池，作为对银行、担保、保险等机构为科技型企业开展科技金融服务提供风险补偿的专项资金。

## 二、完善科技创新政策体系

提高科技创新管理的法治化水平，进一步完善科技创新创业体制机制和政策，构建有利于创新创业发展的体制架构和政策体系。围绕需求、供给与制度环境，强化普惠性和精准性政策供给，降低制度成本和创新风险，引导激励公共服务和专业化服务供给，最大限度激发各类创新主体的创新能力、潜力、动力和活力。进一步完善和落实鼓励企业技术创新、促进科技成果转化的各项政策措施，加强对中小企业技术创新支持力度。强化已有政策的落实，加强科技政策与经济政策、产业政策的相互衔接，增强政策执行的综合效果。营造良好的政策环境，充分激发广大科技人员的创新创造活力，让全社会创新的源泉充分涌流。

## 三、深化对外科技合作

完善科技创新开放合作机制，积极融入和主动布局全球创新

网络，全方位提升科技创新的国际化水平，在我省开展多层次高水平国际学术交流活动，打造一批创新合作交流的有影响力活动。巩固对俄科技合作优势，深化与欧盟国家和东北亚国家的创新合作，加强国际科技合作载体建设，开展省级国际科技合作基地认定工作。积极争取国家国际科技合作项目。进一步发挥哈尔滨市对俄合作中心城市优势，支持哈尔滨新区不断提升对俄合作承载功能，加快俄罗斯高新技术成果引进集聚步伐，促进俄罗斯科技优势与哈尔滨新区产业发展深度融合。实施以对俄为主的国际科技合作项目，支持省内高校、科研院所和企业与俄罗斯等国家和地区的科研机构开展联合研究，发挥“一带一路”联合实验室作用，实施外国专家项目，加大外国专家引进力度。

加强与广东省对口科技合作、与东北地区区域科技合作，鼓励联合共建合作园区开展共建孵化器、研发平台、创新创业服务机构等合作。推动广东省与我省共建装备制造业研发基地，科技赋能深圳（哈尔滨）产业园区建设，打造深哈两地科技成果转化示范区和战略新兴产业承载区。深化与吉林省的科技创新互补合作。深化省院、省校、省企科技合作，鼓励国家级科研院所、央企、高新技术企业等在我省设立研发或分支机构，集聚创新资源和要素推动科技创新。深化科技工作会商机制，积极对接科技部，围绕重点领域科技创新、科技创新平台基地建设、现代产业体系培育推动部省会商，落实会商议题。

#### **四、推进军民协同创新**

构建科学的军民协同创新运行体系，建立军民协同创新领导工作机制和重大科研任务形成机制，加强从基础研究到关键技术研发、集成应用等创新链一体化设计，构建军民共用技术项目联合论证和实施模式，积极构建军民协同发展共享体系和协同创新体系。

健全军民科技成果转移转化体制机制，加强新型军民科技成果转化平台建设，开展军民科技成果转移转化。建立军工科技资源开放共享长效机制，加强军民科技成果交流和技术信息互通，促进军民技术供需对接和军民科技成果双向转移转化。建设军民先进技术产业基地，催生一批适应市场需求的新产品、新项目、新产业。

## **五、激励自主知识产权创造**

深入实施知识产权战略，提高知识产权的创造、运用、保护、管理和服务综合能力。引导支持市场主体创造和运用知识产权，促进创新成果知识产权化，鼓励高校、科研院所构建科学合理的知识产权权益分配机制，支持高校、科研院所以专利权许可、转让等方式向省内中小企业转移转化。激励自主知识产权创造，强化科技活动中知识产权导向。建立以产业数据、专利数据为基础的新兴产业专利导航决策机制。确立知识产权严保护政策导向，充分发挥知识产权司法保护的主导作用，增强全民知识产权保护意识。到 2025 年，全省每万人口高价值发明专利拥有量达到 4.53 件。

## 六、优化创新创业环境

大力弘扬新时期“科学家精神”和“工匠精神”，创新宣传方式，营造尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创新的良好科研创新环境。深入贯彻落实中央“三评”改革精神，优化项目和人才评审机制，打破“唯学历、唯职称、唯论文、唯奖项”及“要帽子、要待遇、要项目”怪圈，建设公平、包容、诚信的科技创新生态文化。树立不以成败论英雄的创新导向，探索切实可行的容错纠偏机制，鼓励成功、宽容失败。加强科学技术普及，强化科普工作联席会议制度，鼓励引导社会各界力量参与科普工作，提高全民科学素养。积极开展科技活动周、创新创业大赛等活动，广泛深入开展科普宣传，充分发挥新媒体对科普宣传的积极促进作用，形成讲科学、爱科学、学科学、用科学的良好氛围，让科学精神扎根黑土地。到2025年，全省公民具备科学素质的比例达到15%。

## 第十四章 深化科技体制改革， 科技治理体系和治理能力取得新突破

坚持科技创新与制度创新双轮驱动，破除一切制约科技创新的思想障碍和制度藩篱，满足新任务、新环境对科技创新体系内部治理提出的新要求。

### 一、推动科技管理改革

进一步深化科技创新资源配置方式和机制改革，建立适应新

形势新要求下的科技计划体系和科技管理体制。提高企业在省级科技计划中的决策参与度，将企业技术需求作为产业化导向类项目指南生成的重要依据。建立重大科技任务组织实施机制，聚焦我省产业发展重大需求，组织实行科技项目“揭榜挂帅制”，基础研究项目“包干制”，探索业主单位、帅才科学家负责制，统筹省内外创新资源，协同开展关键技术攻关，攻克“卡脖子”重大技术难题。引导和支持企业与高校、科研院所联合申报国家重大科技项目，优先支持有研发投入和科技创新基地的企业承担省级各类科技计划项目。推进科技计划（专项）信息的互联互通，将知识产权纳入科技计划项目全过程管理，作为立项、验收、评价与奖励的重要依据，委托第三方专业机构开展项目管理，强化统计监测与分析服务。

### 专栏 31 推动科技管理改革重点任务

**1. 实行“揭榜挂帅制”。**面向龙江振兴发展关键领域重大任务凝练榜单，在黑土地保护、页岩油气勘探开发、薄煤层煤炭开采、精密超精密制造、重点作物育种、智慧农业等关键领域，组织实施“揭榜挂帅”项目，突破重大共性关键技术，创制重大新产品，示范转化重大创新成果。赋予项目牵头单位和项目负责人技术路线制定权、攻关任务分解权、承担单位决定权、研发资金分解权。

**2. 探索业主单位、帅才科学家负责制。**对行业特色突出、需要具体单位进行长期运营维护的重大项目，由行业龙头企业牵头组织实施，切实发挥企业创新主体作用。对围绕特定科学探索目标或系统性技术集成创新任务，由帅才型科学家主导具体任务凝练、组建研究团队、分配科研经费和研究成果集成。

## **二、完善科技奖励制度**

进一步完善科技奖励制度，鼓励和规范社会力量设立科学技术奖，强化科技奖励对高端人才的荣誉导向和激励作用，构建既符合科技发展规律又适应我省省情的特色科技奖励体系。建立公开公平公正的评奖机制，调整优化奖励数量和结构，适当提高高奖等比例和奖金标准，奖励具有重大影响力的科学发现、具有重大原创性的技术发明、具有重大经济社会价值的科技创新成果。

## **三、加强科研诚信与科技监督建设**

构建科技监督体系，建立监督机制。加强科研诚信体系建设，建立以信用为基础的新型科研诚信监管机制，实施信用分级分类监管，依法依规实施失信惩戒。加强对科研诚信、科技伦理和学术不端等行为的监督和查处，在科技计划项目、创新基地、科技奖励、人才工程等工作中，实施科研诚信承诺制度和管理制度。建立健全科研诚信信息系统，实现与黑龙江省信用信息共享平台对接联通，加强信用信息共享应用，打造规范的科技监督服务体系。建立科学规范、统筹协调的科技评估评价体系，强化统筹部署和质量控制，遵循科研规律，逐步实现“有决策、有选择就要有评估”，提高资金使用效益。

## **四、深化科技领域“放管服”改革**

转变政府科技管理和 service 职能，加强宏观管理和统筹协调能力，减少微观管理和具体审批事项，推动政府职能从研发管理向创新服务转变，从科技管理向创新治理转变。准确把握“放管服”

要求，严把项目质量关，通过里程碑式等管理手段压实责任、加强组织，加强内部监督，确保重大成果的及时产出和应用。加强部门协同，联合行业主管部门围绕行业发展的重大需求，共同凝练提出研发需求和核心指标，对项目管理工作形成明确指向，确保省级科技计划项目的“实战性”。

## 第十五章 坚持党的全面领导，健全规划组织实施机制

坚持和加强党对科技事业的全面领导，建立各部门、各市（地）协同推进规划实施的机制，强化部门与地方科技工作的顺畅对接、上下贯通，完善市（地）科技工作推进机制，推进全省科技创新总体布局与各市（地）科技创新实际工作有机融合，形成全省上下建设创新型省份、抢抓创新驱动发展的工作机制。

全省科技战线把党的全面领导落实到创新引领发展的全过程和各方面，加强规划执行刚性约束，做好任务年度分解，同步抓好规划与年度重点工作。在依靠科技创新驱动高质量发展上闯出新路子，在构建新发展格局中展现新作为，在推动龙江全面振兴全方位振兴取得新突破中彰显新担当。

强化监督落实，各市（地）可制定出台参与科技强省建设、实施创新驱动发展的顶层设计文件和配套政策，建立规划执行约束机制和年度任务分解机制，明确工作抓手和战略任务，加大支撑保障和落实力度。鼓励市（地）、县（市）政府（行署）一把手

抓科技创新，成立本级科技领导小组，结合实际制定本区域创新驱动发展规划和激励政策措施。

加强创新调查和科技统计工作，加强科技创新监测分析，建立评价体系，充分发挥统计的数据支撑、跟踪监测、辅助决策功能。建立规划动态调整机制，委托第三方对规划开展监测评估。根据国内外科技发展趋势和我省全面振兴全方位振兴需求的新变化，对规划进行动态调整。