

黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省中长期科学和技术发展规划（2021—2035年）的通知

各市（地）人民政府（行署），省政府各直属单位：

现将《黑龙江省中长期科学和技术发展规划（2021—2035年）》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

黑龙江省中长期科学和技术发展规划（2021—2035年）

《黑龙江省中长期科学和技术发展规划（2021—2035年）》根据《中共黑龙江省委关于制定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的建议》制定，是开启全面建设社会主义现代化新龙江新征程的新一轮中长期科技发展规划，是依靠科技创新支撑引领高质量发展的行动指南。

第一篇 建设科技强省，塑造龙江振兴发展新优势

2021—2035年，是我国由全面建成小康社会迈向全面建设社会主义现代化国家的关键时期，也是全面建设社会主义现代化新龙江的重要阶段。要深刻理解习近平总书记关于科技创新的重要论述，科学认识新发展阶段的深刻内涵，坚持创新在我省现代化建设全局中的核心地位，将创新作为引领发展的第一动力，为实现我省全面振兴全方位振兴提供强有力的科技支撑。

第一章 形势与愿景

当今世界正经历百年未有之大变局，新一轮科技革命和产业变革深入发展，国际力量对比深刻调整，我国已由高速增长阶段转为高质量发展阶段，科技创新的地位和作用提升到前所未有的战略高度。党的十八大以来，我省大力推进科技强省建设，积极参与国家重大战略实施，为“神舟”号系列飞船、“天宫”一号二号空间实验室、嫦娥五号、“奋斗者”号深潜10000米等国家上天入海行动和三峡工程、西气东输、高铁建设等国家重大工程提供了一系列技术支撑。新体制雷达、精密仪器、特种焊接、硅树脂复合材料、心肌梗死诊疗、动物疫苗、寒地早粳稻优质高产新品种、提升原油采收率等一批高水平科技成果获得国家科学技术奖励。全省科技创新能力显著增强，在新材料、新能源、生物、高端装备制造、新一代信息技术、节能环保、现代农业、医疗卫生、民生科技等领域突破了一批关键核心技术，获得了一批重大科技成果。但是，科技创新对全省经济社会发展的支撑引领作用尚不突出、全社会支持创新开展创新的氛围尚不浓厚、高质量科技成果转化成为现实生产力尚不充分、高层次科技创新人才缺乏与人才流失等问题仍在制约着我省向科技强省迈进的步伐。

当前，我省正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的关键时期。随着国家新一轮东北振兴战略的深入实施，绿色生态文明建设的持续加强，数字经济发展推动的产业升级，“一带一路中蒙俄经济走廊”的建设，国家自贸区、自贸区和哈尔滨新区开放灵活的政策利好，为龙江科技创新带来了新的机遇与使命。省委、省政府将科技创新作为建设社会主义现代化新龙江的核心动力，从建设科技强省的总体目标来看，我省创新发展仍有很大提升空间。

新发展阶段，我省肩负着维护国家国防安全、粮食安全、生态安全、能源安全、产业安全的重要使命。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，加快科技创新是支撑引领高质量发展的需要，是实现人民高品质生活的需要，是构建新发展格局的需要，是顺利开启全面建设社会主义现代化新征程的需要。全省科技战线要准确识变、科学应变、主动求变，善于在危机中育先机、于变局中开新局，坚持创新是引领发展的第一动力，在重塑竞争新优势、拓展发展新空间上下功夫，打造出具有强劲活力的创新增长极和开放新高地，完成从资源驱动向创新驱动的转型发展。

第二章 思路与目标

一、指导思想

高举中国特色社会主义伟大旗帜，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，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，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、主动融入新发展格局。全面贯彻党的基本理论

、基本路线、基本方略，全面落实省委、省政府决策部署和要求，坚持“自主创新、引领发展、人才为本、开放融合”的指导方针，坚持把振兴发展的基点放在创新上，坚持以创新驱动作为塑造振兴发展新优势的战略支撑，坚持“四个面向”的行动指南。以科技创新支撑引领高质量发展为主题，以创新引领供给侧结构性改革为主线，以增强原始创新能力为主攻方向，以深化改革和开放合作为动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，着力提升自主创新能力，着力突破关键核心技术，着力建设战略科技力量和培育创新型人才及高水平创新团队，着力拓展科技对外开放合作，着力以科技创新催生新发展动能，着力推进科技治理体系和治理能力现代化，着力塑造更多依靠创新驱动、更多发挥先发优势的引领型发展，为进入创新型省份行列和加速建成科技强省奠定坚实基础，为把我省建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化新龙江贡献更多创新智慧和科技力量。

二、基本原则

坚持自主创新。坚持自主创新战略基点，强化原创成果产出的导向，布局“补短板”和“扬长板”并重的创新链，加快培育战略科技力量，实现引领性原创成果重大突破和关键核心技术自主可控，全面提升创新体系的整体效能和供给能力，有效支撑我省现代化产业体系建设，把握创新和发展主动权。

坚持人才为本。坚持人才是第一资源，深入落实人才强国和人才强省战略部署，把充分激发人才创新创造活力作为改革出发点和政策着力点，做优创新人才体系，营造良好的科技人才成长环境，切实做到皆可成才、尽显其才，为我省经济发展和科技创新提供人才储备和内生动力。

坚持引领发展。坚持创新是引领发展的第一动力，充分发挥科技创新的支撑引领作用，坚持以深化科技体制改革激发创新活力，全面融入全国乃至全球科技创新网络，构建现代创新体系，提升我省重点产业在全国分工的价值链地位，强化科技创新对我省高质量发展和全面振兴全方位振兴的战略支撑。

坚持系统观念。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，统筹国内国际两个大局，办好发展安全两件大事，更好地发挥各方面积极性，着力固根基、扬优势、补短板、强弱项，注重防范化解重大风险挑战，实现发展质量、结构、规模、速度、效益、安全相统一。

三、发展目标

到2025年，全社会R&D经费支出年均增长20%以上，占GDP比重达到2.5%以上，科技创新能力显著提升，创新驱动内生动力全面激活，创新驱动发展实现新突破，进入创新型省份行列。到2035年，科技实力和创新能力大幅跃升，创新驱动发展取得实质进展，创新体系更加完善，创新创业环境更加优化，创新文化氛围更加浓厚，科技治理体系更加健全，重点领域实现跨越式发展，科技创新支撑引领经济社会高质量发展的作用显著增强，建成科技强省。

中长期科技发展预期性指标

序号	指 标	2020	2025	2030	2035
1	全社会 R&D 经费支出占 GDP 比重 (%)	1.26	2.5	2.8	>2.8
2	规模以上工业企业 R&D 经费支出占营业收入比重 (%)	0.71 *	1.0	1.5	2.0
3	万名就业人员中 R&D 人员数 (人)	39.1 *	50	60	70
4	每万人口高价值发明专利拥有量 (件)	2.57	4.53	6.64	10.79
5	每万家企业法人中高新技术企业数 (家)	82	140	160	180
6	技术合同成交额与地区生产总值之比 (%)	1.95	2.8	3.6	4.5
7	知识密集型服务业增加值占 GDP 比重 (%)	12.35 *	19	24	29
8	公民具备科学素质的比例 (%)	9.04	15	20	25

注：标“*”为2019年度数据

第三章 总体战略部署

围绕实现我省全面振兴全方位振兴和科技强省建设，按照国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，将新发展理念贯穿科技创新全过程和各领域，以科技创新催生发展新动能、提升新势能，重塑竞争发展新优势，推动质量变革、效率变革、动力变革，走出一条质量更高、效益更好、结构更优、优势充分释放的振兴发展新路。

一是瞄准世界科技前沿，紧扣我省经济建设主战场，构建支撑高质量发展的研发布局。着力实现基于龙江现代产业体系的前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破，完善关键核心技术攻关的体制机制，集中力量突破制约重点产业升级的关键共性技术，实施一批科技重大项目，强力推动产业基础高级化和产业链现代化，依靠科技创新赋能我省重大场景发展。

二是聚焦国家和我省重大需求，实施科技创新基础能力提升工程。积极对接国家重大项目、重大工程、重大载体和重大任务，解决核心技术瓶颈问题。发挥企业技术创新主体作用，推动创新要素向企业集聚，培育壮大高新技术企业群体。打造以高端创新基地和平台为引领的全省战略科技力量，培养造就一支战略科学家队伍，在重点领域抢占前沿高地，抢登科技制高点，努力实现关键核心技术自主可控。

三是推动科技创新与全省经济社会发展“无缝连接”，实施科技成果高质量就地转化工程。强化产业链、供应链、创新链和资金链等多链融合，建立企业主导，科技、人才、产业、金融融通发展的技术创新和成果转化应用体系，促进产学研用金深度融合，加速科技成果向现实生产力转化，提高创新链整体效能，打通从科技创新到全省高质量发展的通道。

四是构建内外贯通、协调联动的开放创新体系，实施区域协同创新发展工程。促进创新要素在全省区域间有序灵活流动，强化国家自创区和高新区载体功能，支撑创新型产业集群发展，实施更加开放包容、互惠共享的科技合作，有效提升科技创新合作的层次和水平，加强军民协同创新，因地制宜探索全省区域差异化的创新发展路径，促进各城市产业创新不断融合加深，打造区域创新示范引领高地，形成全省高质量发展新动力。

五是全面深化科技体制改革，实施创新生态优化工程。坚持科技创新与体制创新“双轮驱动”，构建符合创新驱动发展要求的制度环境和政策体系，全面激活创新驱动内生动力，推进科技创新治理体系和治理能力建设，完善符合科技创新规律和市场经济规律的体制机制，营造良好的创新文化氛围，激发科技人员首创精神、创新潜力和创造动力，形成有效支撑我省高质量转型发展的创新生态。

第二篇 构建支撑引领龙江振兴的科技创新体系

围绕“四个面向”部署重点领域科技创新，深度对接国家重大项目和我省重大战略需求，加强基础研究、应用基础研究、技术创新、成果转化和产业化全链条统筹布局，实施一批科技重大项目，增强科技创新成果源头供给能力，力争在页岩油、重型装备、黑土保护、现代种业等优势科技领域实现新突破、新跨越。

第四章 基于龙江的源头创新布局

面向世界科技前沿，突出基础研究的原创导向，鼓励自由探索和目标导向相结合，围绕基础理论和重大科学问题，推进数学、物理、化学、生物等学科的交叉融合，持之以恒强化基础研究和应用基础研究，努力开辟新领域、提出新理论、设计新方法、发现新现象，实现更多“从0到1”的前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。

作物学。开展农作物功能基因组学和蛋白组学、农业生物经济性状形成和器官发育的分子基础及其调控机制、作物丰产优质高效的生理生态基础与调控机制、作物可持续高产高效耕作栽培理论、农业动植物有害生物致害与天然免疫机制等研究。

农业资源利用。开展黑土地“保、育、用”互作协同重大基础理论、农业水土资源绿色高效利用与科学配置机理、农业生物质高效转化与资源化利用机制、农用抗生素的生物合成与调控、林业在应对气候变化的系统基础理论、功能性木材与功能炭的创生及作用机理等研究。

基础医学。开展脑认知及其行为的神经生物学理论、人群遗传病与出生缺陷的成因与机制、早期干预、人类肿瘤遗传学、传染性疾病预防理论、重大疾病的发病与防治机制、感染与免疫机制、病毒致病机理、病原耐药机理和药物作用机制、药物维持与命运决定的机制、药物发现与筛选机理、基于干细胞的组织器官修复机理、分子诊断与生物治疗机制、新发传染病及人畜共患病致病机理与防控技术等研究。

计算机科学与技术。开展人工智能基础理论、适用自然环境的视觉认知计算理论及方法、自适应长期生存软件的基

础理论、数据与智能科学的理论体系、智能感知与传感理论等研究。

电子科学与技术。开展纳米集成电路用大尺寸衬底材料的点缺陷动力学、半导体集成化芯片系统、超低功耗高性能集成电路等研究。

机械工程。开展超高速超精密加工方法及理论、精度控制技术升级理论、超精密加工系统理论等极端制造理论研究，加强绿色化智能加工/净成形方法、4D打印材料多物理场调控、多组元多尺度材料界面调控机制等增材制造理论研究，推动材料结构性能设计一体化制造、仿生制造、非结构复杂环境的认知机理等网络协同制造理论研究。

材料科学与工程。开展规模化石墨烯生长机理、轻质铝/镁/钛合金成分设计及强韧化机理、纳米功能材料及组装性能变化机理、高性能亚稳材料变形/断裂及强韧化机理、材料界面结构理性设计基础理论、液态金属基础性能表征及优化调控等研究。

光学工程。开展量子信息技术基础理论与方法、单量子光源、新型信息网络架构与基础传输理论、量子信道编码、新型远距离量子安全直接通信、多重安全检测、量子探测等机理和方法的研究。

仪器科学与技术。开展新一代国家测量体系与量值传递方法及相关理论、超精密仪器自校准、自补偿与精度调控理论、超大尺寸空间多自由度微米级激光频率梳测量技术与理论、声/光显微与光谱显微成像技术与理论研究。

航空宇航科学与技术。开展天地一体化的空间信息网络模型与机理，新型空间电源体系，地面与空气流场之间的流固耦合，极端环境温度、压力、热流传感器新原理设计，新型临近空间飞行器设计原理等研究。

地质资源与地质工程。开展地下资源精细化勘察与可视化表征、深部与较深部煤炭开采致灾原理、页岩油和其它非常规油勘探找油理论与方法、深部资源开采基础理论与方法等研究。

船舶与海洋工程。开展集群协同理论与方法、多物理场水下目标感知机理、异构网络高速传输理论与方法、极地气—冰—水耦合环境下的声学传播机理、船舶多能源动力系统理论与方法等研究。

环境科学与工程。开展大气污染成因、重大灾害发生规律与成灾机理、固体废弃物无害化与资源化利用机理、土壤污染成因与风险评估、典型工业过程污染转化机制及控制理论、生态退化原因与机制、生态过程响应与适应、工业污染源控制与污水循环利用理论、饮用水源污染控制、低碳净化工艺和终端水质保障技术理论等研究。

第五章 聚焦龙江特色领域关键技术攻关

聚焦优势特色领域加强前瞻布局，加快重点领域关键核心共性技术研发，着力解决重点产业创新发展和新兴产业培育的技术瓶颈问题，加快形成标志性的自主创新成果，增强科技创新策源功能。

一、绿色食品

依托我省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，发展科技农业，加快高端食品加工关键技术和工艺突破，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产业发展，成为全国农副产品产业强省。

原料标准化。开展作物绿色新品种选育、绿色有机品种种植区域布局、标准化规模化种植养殖等关键技术的研究。开展农业栽培绿色有机肥料生产、生物环保型药剂制备、新型绿色饲料添加剂制备等关键技术的研究与产品应用推广。

食品加工。加强主要粮食作物、绿色有机蔬菜、高品质禽畜产品、林下资源食品等绿色食品加工技术与产品研发，提高产品功能性和产业价值。开展农林新资源食品、保健食品、特殊医学用途食品的研发和产业化。加强方便食品、休闲食品、特色肉制品、粮食作物精深加工关键技术与装备研制。加强奶业技术创新，开展功能性乳品加工、特殊人群配方乳粉研究、高值乳基原料加工等关键技术的研究与产业化。

品质管理与服务。开展绿色食品产后预冷、贮藏、保鲜等加工技术研究，加强高品质包装设计创新，开展绿色食品产地环境、生产过程、产品包装等全链条质量监测、追溯、评估等关键技术的研究。

二、新材料

加快新材料产业技术创新，推动新材料产业链向高端应用延伸，打造以石墨为代表的碳基材料、以轻量化、低成本为代表的复合材料的优势产业，提高产业基础能力，推动产业基础高级化和产业链现代化。

先进无机非金属材料。开展石墨纯化技术及应用、石墨烯规模化生产技术及应用、特种环境功能材料、节能材料、密封材料、保温材料、耐火材料、负极材料、超硬材料、新能源材料制造等关键技术与应用，加强特种玻璃、特种陶瓷、人工晶体、新型建筑材料制造等关键技术与应用。

先进钢铁材料。开展基础零部件用钢及高性能工具模具钢制造加工、高技术船舶及海洋工程用钢加工、能源用钢及超超临界火电用钢加工、油气钻采集输用钢加工、高耐磨钢加工、耐蚀合金加工、高温合金制造、先进钢铁材料铸件制造、优质焊接材料制造、超轻高强材料制造等关键技术与应用。

先进有色金属材料。开展铝及铝合金、铜及铜合金、钛合金、镁合金、难熔点金属材料、贵金属催化材料、金属薄膜材料、高熵合金等材料制备与成形加工关键技术与产业化开发。

先进化工材料。围绕高性能塑料及树脂，开展工程塑料、高端聚烯烃塑料、高分子光电磁材料、功能高分子材料、能量转换材料等材料制备技术的研究与应用。围绕高性能膜材料，开展水处理用膜、特种分离膜、电池膜等材料制备技术的研究与应用。加强新型功能涂层材料、聚合物材料、柔性材料、二次电池材料、新型催化材料及助剂、特种胶黏剂等制备技术的研究与应用。

高性能纤维和复合材料。开展高性能碳纤维、高性能热塑性树脂基复合材料、金属基复合材料、陶瓷基复合材料、智能复合材料、低成本复合材料、生物基复合材料等制备技术的研究与应用。

前沿新材料。开展增材制造用材料、智能材料、纳米材料、光刻胶、生物医用材料及液态金属等材料制备技术的研究与开发，推进前沿新材料在轻工、建筑、汽车、航空、医疗、电子电器、环保等领域的应用。

三、生物技术

加强生物医药、生物育种、生物制造、生物能源等重点领域的技术研发，推动生物技术与新一代信息技术、新能源、新材料等领域的融合创新，催生新的经济增长极。

生物医药。开展创新药物、抗体研制、免疫治疗、基因治疗、细胞治疗、干细胞与再生医学、生物芯片技术、生物医用材料、新一代植介入医疗器械等关键技术研究，研发一批创新生物医药制品，开发一批高端医学诊疗设备。

生物育种。开展基因编辑、全基因组选择、细胞工程、分子育种、航天育种等现代生物技术研究，加快推进农业种质资源创新和新品种选育、优良种畜保种和扩繁等技术的研发。开展规模化离体繁育和有效成分提取技术研究。

生物制造。开展生物降解技术、生物基大宗化学品、工业酶制剂、高值精细化学品、生物质基功能材料等关键技术的研发和产品开发，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。

生物能源。开展纤维素乙醇原料预处理、低成本水解糖化、生物质原料收获机械、农业废弃物厌氧发酵设备等生物质原料处理技术的研究和设备的开发，加强玉米和秸秆燃料乙醇、秸秆和畜禽粪污制备沼气、生物柴油等生物质高效利用技术的研究。

四、现代能源

深入落实能源安全总体要求，加快新能源关键技术研发与示范应用，推动“油头化尾”“煤头电尾”，促进传统能源化工向产业链下游延伸增值，支撑清洁低碳、安全高效的现代能源体系建设，争取陆相页岩油开发技术走在世界前列，推动我省能源结构优化和智能化、绿色化转型，促进资源优势向产品优势、产业优势转化。

页岩油气与石油化工。加强精细勘探、战略勘探，推进页岩油气、石油、天然气清洁高效安全开发。开展页岩油气勘探开采、页岩油提取、页岩气集输、页岩油气深加工、页岩剩余物利用等页岩油气开发利用关键技术研究。开展三类油层三次采油、四次采油、复杂油气田智能高效绿色开发、深井超深井采油、不同类型非常规油气田开发储层改造

和开采工艺、复杂储层煤层气高效增产、致密油气层勘探开发等石油与天然气开发关键技术的研究与应用。开展高端石蜡制备、高性能石油树脂制备、高端聚烯烃制备等石化产业关键技术的研究与应用。

核能。围绕核燃料循环体系，开展核燃料循环开发、核能动力系统与装备、乏燃料后处理等核能关键技术研究。推进半转速核电汽轮发动机组、大型铸锻件、非能动余热导出热交换器等核岛主设备、常规岛主设备及核电辅助装备的研制。加强核电装备监测与智能故障诊断技术、核电装备抗地震及静音化设计、核安全分析评价等关键技术的研究和系统、设备的研发。

氢能与燃料电池。开展光—热—生物联合制氢、可再生能源制氢、电化学水解制氢等技术的研究。加强氢存储、脱氢工艺低碳化、气态氢气管道运输等关键技术的研究。开展氢气/空气聚合物电解质膜燃料电池、甲醇/空气聚合物电解质膜燃料电池、车用质子交换膜燃料电池、固体氧化燃料电池、生物燃料电池等产品的开发。

智能电网与储能系统。开展新能源发电电机系统、发电过程智能化检测、智能仪表控制等关键技术的研究和系统的开发。加强集中式能源并网、高效智能化输变电、特高压电网、分布式能源并网、微电网等关键技术的研究。开展智能电网系统维护与故障诊断及分布式储能、超级电容储能、分布式光伏+储能、高效新型多级次储能系统一体化等关键技术的研究与应用。

高效节能。开展超低排放燃煤/煤炭分级分梯利用、民用散煤清洁化治理、碳基能源清洁供热余能回收、燃气能源设备能效检测监测仪器/动力系统早期预警诊断及健康管理，煤基高密度/高功率储电材料、中高温相变储热材料及技术、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、大规模吸附压缩二氧化碳储能、基于生物质能和CCUS结合的碳基能源电厂负碳排放系统、蓄热式低氮燃烧特大功率高压变频、油田地面地下一体化高效节能等关键技术的研究与系统的研制。

煤及煤化工。开展煤炭绿色勘探、煤炭资源安全高效智能开发、智慧矿山、深部矿井煤岩/热动力灾害防治、煤矿隐藏致灾因素探测与预警、煤炭集约化开采等关键技术的研究与应用。加强煤炭分级分质转化、煤制清洁燃料及特种油品、煤基精细化学品、多污染物一体化脱除技术等关键技术研究和产品开发。开展超超临界燃煤发电、低污染低耗能煤电、新型煤基发电等关键技术的研究与应用。

可再生能源。创新风、光、生物质能源资源与煤炭资源清洁、低碳协同利用方式，开展抗结冰风电机组、适于北方气候特点的垂直轴微风发电、风力制热、高寒气候风能资源规模化开发利用等风能关键技术的研究，加强太阳能高效综合利用、空天太阳能收集与利用等太阳能关键技术的研究，推动干热岩开发利用、地热回灌、地热能蓄能、热能与清洁能源复合供暖等地热能关键技术的研究与应用。

五、航空航天

落实国防安全总体要求，加快推进航天装备及核心技术的研发应用，增强我省航空航天产业核心竞争力，为龙江振兴发展提供重要支撑，为航空航天强国建设贡献龙江力量。

航空飞行器。开展高分辨率传感器和探测器、航空动力装置、辅助动力装置、降噪减振部件结构、隔热防热部件结构、轻量化部件、低成本航电、无损检测装置等关键零部件的研制，加强飞行器智能化系统、控制系统、新能源电动推进系统等关键系统的研制，推进固定翼飞机、高速直升机、新构型直升机、智能无人机、先进复合型无人机、飞行模拟器等整机设计及制造技术的研究。

航天运输系统。围绕运载火箭设计，开展基于模型系统工程的航天运输系统设计方法、多领域建模与多学科设计优化、参数/轨迹一体化协同优化、高品质自适应增广控制系统设计、高性能多功能箭体结构设计等技术的研究。围绕运载火箭安全防护系统，开展健康监测与管理、发射装置检测系统及故障排除系统、结构热防护系统、全系统高置信度仿真与模拟、涉核航天器全流程安全防护等关键技术的研究和系统的开发。

空间基础设施。加强大功率通信卫星、北斗导航卫星、高分辨率遥感卫星、风云气象卫星、近地载人空间站等相关配套技术的研究。开展低成本快速响应小卫星、低轨卫星、卫星载荷等空间基础设施的开发，加强高频谱空天地信息网络、空间高精度定位导航授时、空间态势信息采集与处理、空间先进遥感载荷及多探测要素融合、自主运维等关键技术的研究。

深空探测及在轨服务。开展深空探测器载荷、新型通信对地观测和科学载荷等深空探测技术的研究。加强在轨构建与修复、空间智能机器人设计和控制及末端多功能执行器、高轨高精度时空基准的建立与传递、高精度激光三维重建

、姿态失稳航天器抓捕等在轨服务与维护等关键技术的研究。

卫星应用。加强天基信息和地面信息集成应用，开展全球高精度无缝实时对地观测、高性能五位一体空间信息服务、多元空间信息融合、北斗+5G/6G、高精度时空管理、多信息融合水下导航、卫星信息智能处理等关键技术的研究，加快卫星在自然资源管理与商用行业的推广应用。

六、寒区极地

深入贯彻“冰天雪地也是金山银山”的重要理念，打造“冰上丝绸之路”，加强寒区极地的技术创新，强化科技与冰雪产业的深度融合，促进文化强省、旅游强省建设，支撑冰雪产业高质量发展，拓展大冰雪产业空间格局，打造全国领先的大众冰雪装备、竞技冰雪装备、寒地装备产业集群。

极地材料开发。开展极地环境材料制备加工与性能评价、极地基础建筑新材料和装备材料选材制备等关键技术的研究。

极地装备及寒区设施。加强极地船舶与海洋工程装备绿色设计及制造技术的研究，开展极地低温防护装备、极地资源勘探装备、寒区应急防灾建筑的研制，加强寒地车辆测试、极地运载、环境模拟、探测、监测等关键技术研究 and 装备研制。

极地科学考察。开展极地自然资源、地貌变化、冰川等监测、观测、探测、测绘，导航及服务体系等关键技术研究 and 系统开发。开展寒地医学关键技术研究。

冰雪资源利用技术与装备。围绕冰雪基础设施与装备，开展冰雪场地设施、清冰雪机械设备、冰雪装备器材检验检测等技术及装备的研发。围绕冰雪旅游，开展冰雪资源监测与评估技术，旅游景区、品牌线路气象监测、预报预警系统等关键技术的研究和系统应用。围绕冰雪体育，开展智能雪场、冰场、冰雪运动器材的研发，加强新材料、智能穿戴技术在冰雪运动装备中的应用。

第六章 支撑龙江高质量发展的重大场景

落实“五大安全”总体要求，围绕“六个强省”战略部署，推进“科技+场景”建设，为全省经济社会发展和民生改善提供科学技术解决方案，赋能支撑龙江全面振兴全方位振兴的重大场景，对接国家重大工程、重大任务，催生重大场景驱动的新发展模式，塑造振兴发展新优势。

一、农业现代化

围绕保障国家“粮食安全”和“食品安全”，深入实施“藏粮于地、藏粮于技”战略，加快推进生产高效、产品安全、操作智能、资源节约、环境友好、生态保育型的现代农业技术发展，为农业现代化插上科技的翅膀，筑牢国家粮食安全“压舱石”。

黑土地保护利用。开展黑土地侵蚀防控与治理、黑土地培育与地力提升、黑土地障碍因子消减研究、黑土壤质量全方位监测、土壤有机质改良、中低产土壤改良、基于环境友好材料的黑土污染修复、农林废弃物处理与循环利用、保护性耕作、秸秆高效处理及综合利用等关键技术和设备的研究与开发。

现代种业。加强种质资源调查、采集、保育及驯化、创新利用研究，推进适合现代种植养殖工艺和龙江特色的优良畜禽及水产种质资源挖掘、良种选育、种畜保种和扩繁技术的研究与产业化。开展育种、制种、繁种技术和种子综合加工关键技术研究，培育优质、高产、高效、抗旱、抗病、耐寒、耐盐碱、适宜全程机械化的重大新品种，加强大豆、玉米、水稻、马铃薯种质资源创新利用与新品种选育。开展优势特色品种、杂粮杂豆、园艺作物、林木和林下经济植物良种选育及繁育生产、定向培育新型家畜种质资源等关键技术研究。

智能农机装备。开展智能农机林机装备整机、核心部件和复杂软件系统设计及制造的研究。加强畜禽废弃物无害化处理与资源化利用装备、专用采摘预加工装备、寒地智慧植物工厂等关键技术和装备的研制。加强主要农作物、规模养殖、设施种植等高端智能农机装备应用示范，促进移动互联网、物联网、云计算和智能控制、卫星遥感、北斗导航、手机APP终端等信息化技术在农机装备和农业机械化作业等方面推广应用。

智慧农业。开展农业信息资源利用、大数据挖掘、智慧农业大数据模型理论与数据处理、基于多遥感信息融合的农

作物长势监测与产量评估、知识服务、农业机器人等关键技术的研究和产品开发。加强智能气象和农业遥感技术研究与应用，开展基于“北斗”卫星导航的精准农业信息化技术研究、农业监测云管控智能系统开发。推广智能农业模式，开展养殖场环境智能监控系统、畜禽全生命周期安全监管监测、智能林草业与信息技术应用、农产品加工智能制造等关键技术的研究和系统的开发。

灾害与疫病防控。加强重大灾害监测、预警技术研究，开展农作物病虫害鼠害绿色防控、农业病虫害发生及生物防治技术与设备、重大森林和草原生物灾害监测预警及防控、适应气候变化与结构调整的植保与森保技术等关键技术研究。加强重大动物疫病监测、新型疫苗与绿色兽药研发，开展外来新发病原监测、疾病预警、早期诊断、快速诊断、综合防控和净化技术及病死畜禽无害化处理等关键技术研究。加强智能诊断、远程诊疗、畜禽健康养殖与动物福利提升等关键技术研究。

绿色高效种植。加强控病增产生态栽培模式和绿色生态防控技术研究，开展智能化、精准化、轻简化栽培技术研究与示范，加强设施果菜花系列栽培技术、肥料减施增效技术、节水灌溉技术、果蔬产品熟成技术等关键技术的研究和设备的研制，加强环境友好的种植标准化流程研究与推广。

畜禽水产养殖与现代牧业。加强畜禽水产规模化健康养殖技术研究，开展经济动物高效扩繁与养殖等关键技术的研究与示范推广。加强新型饲料生产及应用研究，开展饲料原料优质化处理和规范化利用、优良饲草种植与加工、基于特色资源的新型饲料资源开发与制备、矿物质饲料高效利用等关键技术的研究和应用。加强农牧结合，开展现代牧业智能生产关键技术研究。

林草资源培育与开发。加强天然林保育与恢复、森林质量精准提升关键技术研究，开展优质、耐寒、耐旱林木良种选育技术，坚果、浆果、木本药材、绿化树种等特色经济林良种选育与快繁技术，森林对经营措施的响应机理及质量精准提升技术，大小兴安岭森林生态系统碳汇协同机制与提质增效技术，农田防护林培育及管理技术，草地野生植物资源保护技术，牧草深加工技术等关键技术研究。加强林下资源深度开发，开展林下经济动植物资源高值化利用与产业提质增效、林下经济木质资源的全质化利用与产业转型升级、林下经济资源高端制剂制备、食药菌菌种选育保藏与智能化栽培、工业大麻种植与综合利用等关键技术的研究和产品开发。

农畜产品质量安全。开展农畜产品产地环境对质量安全影响评价机制、品质与营养成分鉴别评价鉴定、农畜产品质量安全与品质形成规律和品质提升等关键技术研究。加强农畜产品中主要危害成分痕量快速检测新技术的研究。

二、新型工业化

发挥我省传统制造业基础与优势，坚持走绿色、低碳、循环、可持续发展之路，淘汰落后产业技术，促进网络化制造技术、云计算、大数据、人工智能等与先进制造业的深度融合，推动制造业向网络化、数字化、智能化、绿色化转变，支撑工业强省建设。

精密超精密制造。加强集成精密铸造、复合精锻成型、熔模锻造等精密超精密铸锻造技术与工艺的研究。开展精密（超）机床机械新系统、精密（超）机床数控系统、高精度数控精密（超）刀具、精密（超）CNC伺服系统、精密空气轴承、微位移机构、复杂曲面加工装备、激光制造装备、大型复杂零部件增减材复合制造装备等精密（超）数控机床主要部件及整机的研制。加强半球谐振陀螺仪、几何误差测量基准仪器、静压主轴、高精度控制元件柔性器件等精密仪器部件及整机的研制。开展光电检测、辐射检测、阻抗检测、超声检测、磁性测厚、磁粉探伤等精密（超）检测设备的研制。加强面向超精密装备制造的测量、校准及数字化，超精密级基础测量技术等关键技术研究。

电力装备。开展第四代核电装备关键部件，超大型核电关键部件及超速试验台，高速磁悬浮轴承，耐超高温叶片、轮盘、转子等关键零部件的开发，加强650 及以上高效超超临界CFB锅炉、600 及以上高效发电机组、燃气轮机数字化制造、中小燃机设计与制造、煤气化联合循环发电装备、超高温燃气轮机联合发电装备等火力发电装备的研制，开展大型可变速抽水蓄能机组、超低流速启动与低流速洋流能发电技术及装备、环境友好型水轮发电机组、高水头冲击式大型机组等水电发电装备的研制，推进大型电力储能储热装备、分布式高速惯性飞轮储能系统、配电燃气轮机输电配电装备研制。

机器人及智能制造。开展人机交互、微纳操作机器人、机器人控制器、导航定位、路径规划、机电一体化、关节驱动、柔性装置、自我修复、机器人与激光复合制造等关键技术的研究和部件的开发，加强数字化车间、智能工厂、极端制造技术、智能成套生产线等研究与应用，开展焊接、铸造、锻压、热处理等共性技术升级，推动服务机器人的应用。

交通运输装备。在重载列车领域，开展重载铁路货车、绿色智能重载货运装备、轨道货运快速化装备等成套装备的研制，加强燃气轮机、清洁燃料发动机、模块化高效发动机等动力装置的研制，推进高铁配套装备、运载工具新材料的开发。在新能源汽车领域，开展增程式发动机高速驱动系统、氢燃料为主的发动机及发电装置与动力系统、轮毂电机驱动系统等动力装置的研制，推进智能无人驾驶、新能源汽车轻量化、电驱动车载系统、纯电动汽车无线充电等关键技术和系统开发。

石油化工装备。开展页岩油勘探开采装备、油气智能开采系统、钻井完井装备、钻井平台井下无线通信系统、流体压裂装备、深层油气钻井提速配套装备、油气集输装备、石油石化多相介质分离装备、油田及化工精细化学品生产装备、石油化工产品生产智能控制系统、基础油生产装备等装备的研制与系统的开发。

海洋工程装备。开展海洋通用部件、功能涂层生产装备、耐腐蚀材料生产设备、船舶动力装备、船用氢/氨大功率内燃机、船用燃气轮机整机及关键部件的研制，加强燃气轮机维修保障装备、舰船修复焊接装备、船舶减振降噪装备、航洋环境信息感知装备、智能船舶控制装备、跨介质航行器、无人潜航器、无人智能感知系统、深海无人探测平台与荷载装备等装备的研制。

服务型制造。加强工业软件的研究与应用，推动创新设计在产品、系统、工艺流程和服务等领域的应用，推进工艺装备由通用向专用、由单机向连线、由机械化向自动化的持续升级，加强定制化服务、供应链管理（SCM）、产品全生命周期管理（PLM）等技术的研究与应用，推动设计、生产、管理、服务数字化集成。加快人工智能、区块链、大数据等新一代信息技术在产业链、供应链的应用，推进以制造业企业为中心的网络化协同制造服务体系构建，推动云制造服务，实现深度优化和智能决策，推动产业高端化、智能化、绿色化。

三、生态龙江

落实“绿水青山就是金山银山”和“生态就是资源、生态就是生产力”的总体要求，围绕生态强省建设，在绿色、资源、环境、节能减排等领域取得关键技术突破，为维护生态安全，实现碳达峰碳中和目标，构筑尊崇自然、绿色发展的生态经济体系提供科技支撑。

大气污染防治。开展大气灾害污染源容许排放综合管控、多污染物协同控制、共同减排及资源化利用、煤炭清洁高效利用、混合垃圾焚烧源头污染控制、农田废物资源化利用（回用）与大气污染控制等关键技术的研究。

水污染防治。加强重点流域水污染防治，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、水体生态修复重建等关键技术的研究。保障饮用水源和地下水水质安全，开展基于源头减污和资源循环利用的污水处理，废水综合深度处理，城市污水深度处理与生态利用，地下水污染监测及控制修复，低碳、绿色、多功能饮用水净化工艺等关键技术的研究。开展基于源头污染监测的大数据、物联网水质监控技术的研究和装备的研制。

土壤污染防治。开展污染土壤风险管控、治理与修复等关键技术的研究。加强土壤资源保护，开展水热调控、保护性耕作、土壤综合培肥、微生物改良、污染阻控、还林还草和还湿等关键技术的研究与推广应用。

废弃物资源化。推进大宗固废源头减量与循环利用、生物质废弃物高效利用、粉煤灰综合利用等关键技术的研究，提高城市生活垃圾处理减量化、资源化和无害化水平。加强有毒有害化学品环境与健康风险评估研究。

农村环境综合治理。加强农业污染防控与治理，开展农业环境及农业微生物智能监控及大数据分析、污染农田生态修复与安全生产、设施农业农膜残留污染修复等关键技术的研究。加强农村环境综合治理，开展绿色畜禽养殖粪污处理与资源化、农村分布式清洁供能、农村水环境治理、黑碳排放控制及资源化利用等关键技术的研究。

生态环境评估与监测。开展环境智能监测技术研究，加强石化、煤化等高污染、高耗能行业清洁生产集成服务，污水处理服务，固体废弃物综合利用和废水及烟气排放在线监测服务等关键技术的研究。加强多要素环境质量监测、城市和乡村环境质量监测、雾霾数值预报、洪涝与旱灾监测预警、森林火灾监测预警与防控、沙尘暴监测预警等关键技术的研究。

生态系统保护与修复。围绕天然林资源保护，促进林业碳汇产业发展，开展大小兴安岭森林生态屏障与生态资源产品保障集成、森林及湿地生态系统固碳减排增汇、典型天然林保育、木质新材料固碳等关键技术的研究。围绕草原生态保护，开展草原恢复与培育、乔灌木构建绿色屏障等关键技术的研究。围绕湿地保护修复，开展退化湿地生态恢复、湿地功能评估与监测等关键技术的研究。加强生物多样性保护，开展生物多样性维持、珍稀濒危物种保护与恢复、外来入侵物种风险评估、智能鉴定、监测预警与综合防治等关键技术的研究。

四、数字龙江

加快新一代信息技术在产业数字化、智能化、绿色化发展关键环节的科技攻关，支撑“数字龙江”建设，赋能经济社会各领域场景应用，促进数字产业化和产业数字化，推动数字经济和实体经济深度融合，打造具有国际竞争力的数字产业集群。

大数据。加强采集、存储与管理、挖掘与分析、可视化、多维度等数据处理技术的研究，开展遥感大数据智能处理、激光遥感与大数据诊断、流场数据探测、工业全流程大数据应用、生物大数据整合分析等关键技术的研究与应用。

物联网。加强传感器的研制，开展传感器芯片设计与制造、体系架构等关键共性技术研究。加强物联网网络关键技术的研究，开展物联网与移动互联网、大数据融合等关键技术的研究。加强无源和环境感知技术研究，突破物联网海量异构图像实时分析技术。推进移动通信、物联网与重点领域的深度融合，深化物联网在智慧城市领域的应用。

集成电路。加强硅光子芯片和ASIC、IGBT等专用集成芯片开发，开展硅基高温电极制备、敏感芯片与专用电路芯片一体化集成封装、多参数异质集成封装等关键技术的研究。加强集成电路设计和工具软件开发，推动国产集成电路的应用。

新一代移动通信。开展公网/专网网络接入模式技术开放性、物理层预编码提升、网络层异构协同、移动通信基站天线技术、毫米波通信前端技术等关键技术的研究，加强多频共口径天线阵列设计、宽带小型化低成本天线单元、毫米波收发前端的低噪声高功率技术，实现小型化集成化低成本等产业化应用，丰富应用场景。开展太赫兹高速通信、具有独立知识产权的核心传输和组网技术、太赫兹通信高灵敏度接收等6G关键技术的研究。

人工智能。开展大数据智能、计算机视觉、自然语言处理、类脑智能、脑机接口、虚拟现实与增强现实、智能视频监测等关键技术的研究。加快自主无人系统、智能机器人、智能终端等智能产品的开发，推进人工智能深度应用。

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、区块链链间协同、区块链共识框架构建、链上智能合约设计等关键技术的研究，推动“区块链+”新兴产业创新发展。

网络安全。开展虚拟化安全、信息内容安全、系统安全、新型密码学与应用、物联网安全与工控安全、网络空间安全治理与策略、安全检测引擎、APT监测分析、云安全、网络威胁监控、数据流动监控与追溯、安全智能感知、安全分析支撑体系等关键技术的研究与应用。

五、健康龙江

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，加大对健康产业关键领域的创新力度，不断提升科技对保障人民健康的支撑力度，推动医养结合，加快由疾病治疗全面向健康促进发展，支撑健康龙江建设。

中医药。深度挖掘我省特色药材资源，开展优质药材种质资源培育，加强特殊医用食品、中药临床价值评价等关键技术的研究，开展中药新药研制、中药质量工艺提升研究，遴选中医药治疗重大疑难疾病的临床有效组方和防治慢性疾病的方剂，加强中药日化产品、药食同源中药材、中药保健品、中药饲料添加剂等非药健康产品的开发。

化学药。加强创新药、仿制药、检测试剂的研制，开展抗肿瘤系列、降血糖系列、心脑血管系列、重大骨病防治药物、抗感染类药物、抗抑郁类药物、化学药品靶向药物、抗病毒新药、检测试剂盒等药品的开发。

人口健康。加强与寒地因素相关的脑卒中、高血压、缺血性心肌病等重大疾病以及糖尿病、肺癌、肥胖中常见病、慢性病的预防、早期诊断、精准治疗，开展疾病危险因素早期干预、肿瘤免疫治疗、分子靶向治疗等关键技术的研究。加强公共卫生事件风险识别与防控，开展传染病疫情信息监测、诊断、防控等关键技术的研究。

健康服务。加强出生缺陷防治，开展生育监测，生殖健康，高效无创出生缺陷早期筛查、检测及诊断，遗传病生物治疗等关键技术的研究与应用。加强健康养老技术研究，开展老年健康动态监测、智能健康、智慧养老等关键技术的研究与产品的开发。

数字诊疗装备。加强数字诊疗装备及新型健康医疗设备研发，开展高端医疗设备及新型诊疗、基于形状记忆聚合物

材料的可植入器械4D打印等关键技术的研究。加强深度学习在医学领域的应用，开展适用于移动医疗的体征监测、疾病诊断、治疗等设备及软件的研发。

六、平安龙江

落实安全发展理念，创新社会治理手段，推进食品安全、公共安全与社会治理、防灾减灾、生物安全等领域的科技创新，全面支撑平安龙江建设的科学化、社会化、智能化水平，让人民群众拥有更高的获得感、幸福感和安全感。

食品安全。支撑食品安全风险识别和防控体系建设，加强食品原料安全处理、食品安全科学监管、全链条食品质量与安全风险控制、新型快速检验检测等关键技术的研究。开展涵盖种植养殖、生产加工、食品流通各环节的食品安全防伪溯源关键技术的研究，推动信息化监管和质量安全风险评估技术的研究与应用。

公共安全与社会治理。围绕风险防控，开展公共安全监测、风险评估和预警、公共安全保障等关键技术的研究，加强反恐、防爆设备的开发及应用。围绕生产安全，开展安全生产监测报警、高性能消防灭火救援、城市消防远程监控、危险化学品实时风险监控预警等关键技术的研究与应用。围绕社会治理，开展基于现代科技与社会治理深度融合的大数据智能分析研究。

防灾减灾。围绕重大灾害风险监测与防范，加强城市工程系统抗震与抗暴评价体系、地震损伤和功能可恢复性评价体系研究，开展地震、地质等灾害监测预警、寒区极端环境下的基础设施全寿命安全保障、水土壤空气污染物快速检测、网络化冰雪区域应急救援系统等关键技术研究与应用。围绕重大灾害装备需求，开展高精度、高稳定性、智能化、便携式实时监测装备，重大自然灾害监测预警产品及防灾减灾新材料新产品等关键技术研究及产业化开发。

生物安全。开展新发生物灾害、生物安全、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。开发绿色消毒公共卫生防疫技术与装备。加强动物疫病和人畜共患病防控、疫苗设计及生产工艺升级等关键技术的研究。开展人类遗传资源安全性研究。

七、新型城镇化

贯彻“推进以人为核心的新型城镇化”理念，落实新型城镇化战略，坚持走中国特色、科学发展的新型城镇化道路，构建与新型城镇化发展相适应的技术支撑体系，通过科技创新促进新型城镇化持续健康发展，充分发挥科技创新在建设美丽宜居新家园的支撑作用。

乡村振兴。深入落实乡村建设行动，促进农机农艺融合，积极推进优质作物品种与栽培技术推广、机械装备集成配套。推动智慧农业建设，加快信息技术在农业领域的集成应用。

城市功能提升。强化城市间专业化分工协作，增强中小城市产业承接能力，推动物联网、云计算、大数据等新一代信息技术与城市经济社会深度融合，推广智慧化信息应用和新型信息服务模式，开展突发事件应对需求下的城市环境信息监测与大数据采集分析关键技术研究，支撑海绵城市、绿色城市、智慧城市建设。

智慧运维。开展重大突发事件的社会精准管理、非接触式服务、城市资产管理、智慧社区、交通出行等关键技术的研究，推进城市智慧化治理和智慧化产品的广泛应用，促进生活服务业的数字化发展。

绿色建筑。开展建筑计算性设计成套技术，超大尺度建筑结构设计建造技术，寒地建筑节能，室内外环境质量改善，绿色建筑及材料，健康建筑及装配式建筑技术和标准，低能耗建筑清洁供热，城镇新建近零能耗、零能耗建筑成套技术等关键技术的研究及应用示范。

八、智慧服务

加强新一代信息技术的集成与应用，加快现代服务业关键技术、支撑技术和应用技术研究与产品研发，构建服务科学与技术体系，优化现代服务业结构，培育一批具有较强市场竞争力的龙江服务品牌，支撑现代服务业提质扩容。到2025年，全省知识密集型服务业增加值占GDP比重达到19%，到2030年、2035年分别达到24%、29%。

服务智能化。强化数据科学、人工智能技术与服务科学的融合，开展服务化改造、非接触式服务交互、可信服务网络管理与优化、智能服务交易、服务效能诊断与优化等研究。

科技服务。提升创新全链条服务的数字化、智能化水平，开展数字化检验检测服务技术、基于科研大数据和信用的科研评价技术等科研协同技术研究，科技成果评价、专利分析与挖掘等集成式创新创业服务技术的研究，知识融合、企业服务机器人等数字企业与企业数字化转型关键支撑技术的研究，产业大数据处理、产业知识图谱、产业态势感知等产业数字化技术的研究，服务信用评价、服务成果产权保护等科技云平台技术的研究。

新兴服务。加强服务技术与大数据、人工智能、区块链、物联网、移动通信等创新技术的融合和服务新模式的推广应用。围绕金融科技与金融服务，开展智能金融服务监管、金融风险控制、数字资产管理、智能客服等金融服务技术的研究。围绕健康服务，开展健康服务互联、智能诊疗、健康大数据、特色健康服务、基于物联网的远程实时健康服务、基于虚拟现实与机器人的老人情感关怀服务等技术的研究。围绕学习服务，探索因材施教、网络学习等智慧教育的新模式，构建智慧教育服务的产业生态。

文化科技融合。推动文化生产方式、传播方式和消费模式创新，开展文化形态与体验集成创新、服务模式与业态融合方法、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、多模态协同的敏感内容检测技术等关键技术的研究，加快扩展现实XR+工业互联网、XR+教育、5G+VR直播等关键技术的研发与先导应用，促进XR+传统行业融合创新发展。

第三篇 实施科技创新能力提升工程，构筑支撑发展的创新平台

坚持龙江战略需求和科学探索目标相结合，着力加强创新人才教育培养，大力提升企业、高等院校、科研院所创新能力，优化布局创新基地，提升科学发现、技术发明和产业创新的整体水平，打造自主创新的重要源头和优势领域原始创新策源地，推动龙江战略科技力量的优化升级。

第七章 加快科技创新人才队伍建设

牢牢把握创新驱动实质是人才驱动的根本要求，确立人才引领发展的战略地位，突出培育“高精尖新”人才为导向，全面聚集人才，着力夯实龙江振兴人才基础。坚持以用为本，完善人才的培育、引进、评价激励机制，营造优越的人才发展环境，大力培养、留住本地人才，积极引进急需人才，加快建设一支规模宏大、结构优化、素质优良的创新人才队伍。

一、优化科技创新人才发展环境

完善人才激励机制。优化科研生态，推进科研事业单位收入分配制度改革，建立与工作业绩、实际贡献紧密联系和鼓励创新创业的分配激励机制。探索提高核心攻关任务负责人薪酬、加大特殊人才薪酬激励力度、绩效支出向青年科研骨干倾斜等激励措施。建立健全人才奖励机制，对作出突出贡献的创新型人才、企业家、高技能人才、优秀青年人才、外国专家及人才工作者按规定给予奖励。

提高人才服务水平。加快建设部门协同、上下联动、功能齐全、高效便捷的公共人才服务信息化平台，完善各类科技人才基础数据统计、共享、利用机制。完善创新型人才流动机制，促进人才顺畅流动。完善引进人才安家补贴政策及人才家属子女保障政策，确保引进人才无后顾之忧。

健全人才分类评价机制。建立稳定人才机制，处理好引人、用人、留人的关系，树立正确的人才使用导向。坚决破除“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”倾向，健全以创新能力、质量、实效、贡献为导向的科技人才评价体系。根据不同职业、不同岗位、不同层次特点开展科技人才分类评价。

二、加强科技创新人才培养

围绕生物医药、新能源、大数据、农业等重要学科领域和创新方向，完善高层次创新人才、创新型领军人才、青年科技人才和创新团队培养发现机制。优化全省各类创新型科技人才支持计划（项目）布局，加强衔接协调、统筹实施。积极对接国家高层次人才计划，加快建立并完善高层次人才关怀机制、激励机制、成长机制和保障机制，为帅才型科学家脱颖而出提供有力保障。对接国家自然科学基金，支持高层次人才主持开展科研项目和主导建设科研平台，建立有利于青年科技人才脱颖而出的机制。鼓励科技人员创新创业、转化科技成果，大力培育科技创新型领军人才。通过建设科技创新基地和实施各类科技计划，大力培养青年科技人才和科技创新团队。

加快技能人才培养。完善技术工人职业发展机制和政策，使更多社会需要的技能人才、大国工匠不断涌现。实行“双导师”制，完善工学结合、订单式培养等培养模式，让更多高等院校毕业生直接适应岗位需求。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。发挥企业家在创新创业中的重要作用，培养造就一大批勇于创新、敢于冒险的创新型企业家队伍。

三、完善科技创新人才引进模式

广纳人才，开发利用好国内、国际人才资源，完善人才引进政策体系，建立人才引进长效机制，加大重点产业高层次人才和急需紧缺人才引进力度。坚持以产引才、以才促产，完善“人才+项目”“项目+人才”互促引才模式，依托产业、项目需求精准引才。完善柔性引才育才政策，支持企业通过“周末工程师”“假日工程师”“候鸟型人才”等多种形式引才引智。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。建立完善引才引智平台和基地，积极对接国家高端外国专家引进计划，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。

第八章 培育引领未来产业发展的新引擎、新动能

补齐科技型企业数量偏少、创新活力不强短板，实施科技型企业行动计划，积极构建科技型企业孵化培育、成长扶持、推动壮大的全生命周期梯次培育体系，将科技型企业打造成为我省新旧动能转换、激发创新驱动内生动力的重要力量。

一、培育科技型中小企业

大力培育科技型中小企业，提升科技型企业数量，培育发展后备力量。制定和落实相关扶持政策，支持高等院校、科研院所、企业等通过技术成果的转移转化参与创办科技型企业，鼓励科技人员、大学生创办科技型企业，引导社会资本创建科技型企业，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。加强科技型中小企业评价，建立并完善科技型中小企业培育库，创新支持措施，扶持科技型中小企业成长。

二、培育高新技术企业

做大做强高新技术企业群体，提升高新技术企业质量，培育发展新动能。提升高新技术企业培育服务水平，培养一批专业化、市场化服务团队，提升企业创新意识和创新政策运用能力，引导企业加大研发投入、布局核心知识产权，加速科技型企业成长进程，加快实现科技创新基地在高新技术企业全覆盖，夯实企业发展核心竞争力。到2025年，每万家企业法人中高新技术企业数达到140家，到2030年、2035年分别达到160家、180家。

三、培育创新型领军企业

聚焦战略性新兴产业和未来产业，加快培育一批能够准确把握未来科技变革方向、深度参与国际竞争合作的创新型领军企业，纳入全省上市后备企业资源库，发挥其引领产业新技术、新业态、新模式的示范带动作用，集聚高端人才、金融资本、知识产权等创新资源，采取“一企一策”等方式强化对入库企业的专业辅导和精准扶持，推动创新型领军企业借力资本市场实现快速发展。

四、强化企业创新主体地位

引导企业开展研发活动。鼓励中国一重、哈电集团、中航哈飞等大型企业利用自身创新资源优势吸引产业链上下游企业集聚，带动行业技术创新和大中小企业协同发展，增强全产业链专业化协作和配套水平。畅通企业与政府、企业与科研机构、企业与企业间的知识流动，促进知识在不同行业间、产业链上下游间的流动。鼓励企业在产品研发设计、生产加工等方面的合作，提升企业集群整体的创新能力。鼓励企业与高等院校、科研院所产学研对接合作，支持科技型企业牵头承担国家和省级科技项目。激励高新技术企业知识产权创造，鼓励企业开发新产品，加快企业创新产品的应用推广。鼓励企业设置“企业创新岗（科技副总）”，引导更多创新资源服务企业技术创新。落实中央和省相关首台（套）创新产品研制和购买奖补、保险补偿政策，鼓励首购首用。支持北大荒集团、龙煤集团等国有大型企业建立研发机构，提升自主创新能力。加大全省重大科研基地和大型科研仪器等全省创新资源向企业的开放力度。

支持企业建立科技创新基地平台。发挥院士等领军人才引领作用，加快企业院士工作站、科学家工作室等建设。鼓励我省科技型企业自建或与高等院校、科研院所联合共建科技创新基地和平台。支持头部科技型企业牵头建立创新联合体，组建产业技术创新战略联盟。加大对建有国家和省级科技创新基地的高新技术企业的支持力度。支持企业牵头组建高价值专利培育中心，开展高价值专利布局。鼓励高等院校和科研院所向省内企业转化科技成果，培育一批“专精特新”中小企业、知识产权示范企业和优势企业、“隐形冠军”企业、技术先进型服务企业。

第九章 加强高等院校和科研机构服务龙江发展能力

充分发挥高等院校、科研院所、新型研发机构等在科技创新中的作用，形成各类创新机构协同互动、创新要素顺畅流动、高效配置的生态系统和创新网络，实现更多关键技术突破，提高创新体系整体效能。

一、支持高等院校提高创新能力

支持发展高水平研究型高等院校，鼓励高等院校整合各方创新力量，构建以原创性科学研究和战略高技术研究为目标的创新研发体系，支持哈工大、哈工程等“双一流”高校建设。推动校校联合、校企合作，全面提升高等院校原始创新与协同创新能力。进一步加强具有国内外重要学术影响力的学科带头人培养力度，以学科带头人为核心，组建一批跨学科、综合交叉的科研团队，加强应用基础研究人才培养，为我省各行业的发展提供更加有力的技术支撑和智力支持。

二、激发科研院所创新活力

以科研院所改革为突破口，着力破解体制机制障碍，充分释放科研院所创新潜能。支持科研院所聚焦全省重点产业发展方向，形成研究开发、成果转化、科技型企业孵化和科技服务四位一体、协同配合的科研体系。支持哈兽研、省农科院、省科学院等科研院所建设高水平研发机构，鼓励科研院所与国内外高等院校、科研院所、企业共建联合研究机构。深化科技成果使用权、处置权和收益权改革，优化省属科研院所布局和科研资源配置，激发科研院所创新发展活力。

三、大力发展新型研发机构

制定鼓励社会化新型研发机构建设发展意见和措施，推动社会化新型研发机构发展。加大新型研发机构支持力度，鼓励新型研发机构转移转化科技成果。聚焦高端装备制造、新能源、新材料等战略性新兴产业重点领域，鼓励企业、重大产业创新联合体和科研人员创办新型研发机构。鼓励有条件的市（地）制定精准、有效的政策，支持新型研发机构建设运行。鼓励新型研发机构建立与创新能力和创新绩效相匹配的收入分配机制和高效率的科技成果转化机制，激励科技人员开展科技成果转化活动。

第十章 建设高水平科技创新基地

围绕全省战略需求，对接国家研发布局与重大载体，集聚整合科研力量和创新资源，加快打造以国家重点实验室、省实验室为引领的全省战略科技力量，加速形成布局合理、定位清晰、科学管理、开放共享、多元投入、动态调整的科技创新基地体系。

一、布局科学与工程研究类科技创新基地

瞄准世界科技前沿，围绕优势学科领域，在陆相页岩油、宇航科学与技术、黑土地保护与利用、超精密仪器技术、网络安全、动物疫苗等领域布局国家实验室和国家重点实验室，强化我省承担国家重大战略任务的能力，产出具有国际影响力的重大原创成果。面向我省经济社会发展和重大战略需求，在生物育种、地震灾害、石墨（烯）材料等领域，高水平建设若干突破引领、学科交叉、综合集成、国际一流的省实验室，推动我省基础研究与应用基础研究、关键核心技术攻关能力大幅提升，打造面向世界、引领未来、辐射全省的创新策源地。

优化完善省重点实验室发展体系。加强顶层设计和系统布局，明确省重点实验室功能定位、建设重点，推动省重点实验室凝聚和培养一流科技人才，产出重大原创成果，构筑我省竞争新优势。积极推进学科交叉研究方向重点实验室建设，统筹企业、厅市共建等重点实验室建设发展，开展建设试点，实现省重点实验室布局结构优化、领域优化和区域优化。

二、布局技术创新与成果转化类科技创新基地

推动技术创新中心建设。聚焦经济社会发展和产业转型升级对关键共性技术的需求，主动布局引导，聚焦大型铸锻件、发电装备、船舶及工业动力、生物技术、绿色食品等战略性新兴产业培育发展和传统产业转型升级等重大技术需求，在哈大齐自创区等重点区域，谋划建设一批黑龙江省技术创新中心，突破制约产业发展的技术瓶颈，形成技术持续供给能力。加强以企业为主体、产学研用协同创新的工程技术研究中心建设，支持符合定位和条件的省级工程技术研究中心建设省技术创新中心。支持具备条件的省技术创新中心升级国家技术创新中心，成为重大关键技术供给源头。

，产业集聚发展的创新高地。

加强临床医学研究中心构建。聚焦重大、常见多发、地方特色疾病的防治，构建一批省级临床医学研究中心。在心血管系统疾病、神经系统疾病、恶性肿瘤、急危重症等领域/专科，开展防、诊、治新技术、新方法的研究和应用评价，加强研究成果推广应用，建设省市县三级诊疗网络服务体系，提升疾病诊疗技术水平和服务能力，打造一批临床医学和转化研究的科技高地。支持地方病等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。

三、加强基础支撑与条件保障类科技创新基地建设

加强科技资源共享服务平台建设。支持高等院校、科研院所建设一批省级科技资源共享服务平台，鼓励有条件单位承担国家科技资源数据库、生物种质、人类遗传等资源库（馆）建设，加强与国家和省科技资源共享服务平台等科技创新基地的衔接。推动科研设施与仪器开放共享市场化运行，完善新建科研设施和新购仪器联合评议制度，提高科技资源利用率，逐步形成跨部门、跨领域、多层次的网络服务体系。

推进省野外科学观测研究站建设。依据我省自然条件的地理分布规律布局，围绕生态保障、现代农业、气候变化、灾害防治等国家和全省需求，择优建设一批具有区域代表性、基础条件优势明显、科学研究队伍优秀的省野外科学观测研究站。强化野外站基础设施、观测场地、仪器设备和人才队伍建设，提升野外科学观测试验能力。推动野外科学观测研究站向省内外科研单位和科研人员开放。

四、强化科技创新基地运行管理与服务

完善运行管理机制。鼓励上下游优势企业、高等院校、科研院所等共同参与科技创新基地建设。加强各类科技创新基地的分类和动态管理，建立与基地特点相适应的管理办法、评价标准和遴选机制，完善注重成果和贡献的人才评价制度。引导各类科技创新基地按照定位、目标和任务制定建设发展方案。加强评估考核机制，建立与科技创新基地发展目标相一致的评估考核指标体系，择优支持高水平科技创新基地建设。

完善保障机制。加强科技创新基地在高端人才引进、培养和科研条件建设等方面的保障。进一步完善分类支持方式和稳定支持机制，加大绩效考核和财政支持的衔接。充分发挥市场配置资源的决定性作用，加强政府引导和第三方考核评估。

第四篇 实施科技成果高质量转化工程，推动优质成果落地龙江

充分发挥市场配置资源的决定性作用，向高新技术成果产业化要发展。创新科技成果转化机制，完善科技成果转移转化政策环境，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，促进科技成果高水平创造和高效就地转化，持续推动大众创新创业，形成经济持续稳定增长新动力。

第十一章 加快科技成果高质高效转化

加强以需求为导向的科技成果转化机制建设，突出企业科技成果转化主体地位，带动高等院校、科研机构、金融机构等参与科技成果就地转化，强化科技成果转移转化激励措施，打通科技成果转化“最后一公里”。

一、推进产学研深度融合

探索组建重大产业创新联合体。以支撑万亿级产业集群和千亿级产业建设为目标，聚焦农业和农产品精深加工、石油天然气矿产资源开发和精深加工、先进制造业等全省重点产业创新发展，以行业龙头企业为依托，以国家和省级科技创新基地为支撑，联合高层次科学家团队，整合行业内优质资源，打造推动产业有机聚合与配置效率提升、创新链与产业链精准对接的创新联合体。制定持续稳定支持措施，支持科学家团队开展研发活动。鼓励社会资本通过股权投资、项目投资等多种形式参与重大产业创新联合体建设。

大力发展产业技术创新战略联盟。围绕全省重点产业发展和新兴产业培育，加快优化整合和布局建设一批产业技术创新战略联盟。制定促进产业技术创新战略联盟发展的措施，完善联盟运行机制，促进产学研协同开展关键共性技术攻关，推动联盟内中试基地和共性技术研发平台建设。发挥现有产业技术创新战略联盟作用，完善考核评价机制。

加强科技成果转化中试。大力发展技术创新中心（工程技术研究中心）、中试基地等科技成果转化中试熟化平台。支持各类园区、企业、研发机构等建设科技成果转化中试熟化基地，承担科技成果的中间试验和系统化、配套化、工

程化、产品化研发，提高科技成果产业化成功率。鼓励和支持外省企业在我省设立研发机构、产业基地及科技创业孵化机构。实施重大科技成果转化计划，支持重点中试项目产业化。

二、强化科技成果市场化服务

支持专业化技术转移机构建设。支持高等院校、科研院所设立技术转移办公室、技术转移中心等内设机构，与地方、企业联合设立从事技术开发、技术转移、中试熟化的独立机构，设立全资拥有的技术转移公司、知识产权管理公司等方式建立技术转移机构。支持创建国家技术转移中心。支持有条件的大学科技园升级建设国家级大学科技园，鼓励大学科技园开展创新创业教育和实践。鼓励各市（地）、县（市）通过政府购买服务方式，引导科技成果转移转化中介机构开展技术需求挖掘、凝练和对接等服务。支持有条件的县（市）设立科技成果转化服务机构。加强国家技术转移人才培养基地建设，大力培育科技咨询师、技术经纪人、技术经理人等专业化技术转移人才。

加快建设和完善互联互通的技术展示交易服务平台。打造以技术研发、技术交易、技术转移转化、知识产权、风险投资、股权投资、信息发布为主要内容的综合性技术市场，加快建设和完善规范化、专业化、市场化、网络化的知识产权交易平台，促进“跨省通办”。支持研究开发、技术转移、检验检测认证、创业孵化、知识产权、科技咨询等专业化科技服务机构建设。简化技术合同登记程序，加强技术合同认定登记和各项优惠政策落实。加大对技术转移机构和技术交易活动的支持。鼓励有条件的市（地）、县（市）以及科技园区、行业协会等建设区域性、行业性技术市场。到2025年，全省技术合同成交额与地区生产总值之比达到2.8%，到2030年、2035年分别达到3.6%、4.5%。

三、完善科技成果转化扩散机制

构建更加完善的要素市场化配置体制机制。制定技术要素市场化改革方案，推进技术要素市场发展。构建国家重大科技项目接续支持机制，推动国家重大科技成果在我省落地转化。持续实施重大科技成果转化项目，支持企业承接重大科技成果落地转化。探索建立财政科研项目成果限时落地转化制度。强化省、部、院产学研合作机制，推动多部门、多主体联动的重大科技成果转化及产业化基地建设。

制定科技成果转化激励政策。开展科技成果转化激励政策试点，构建充分体现知识、技术等创新要素价值的收益分配机制。探索建立科技成果转化人员考核与激励机制。完善科研人员职务发明成果权益分享机制，推广赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点，建立完善职务科技成果分割确权机制，激发科研人员创新创业和成果转化的积极性。允许高等院校、科研院所自主处置成果转化收益。

第十二章 推动科技创新创业

优化创新创业环境，激发市场活力和社会创造力，促进创新创业与经济社会发展深度融合，完善“众创空间—孵化器—加速器—科技园区”的孵化培育体系，增强科技创新和产业发展活力，促进产业集群发展。

一、推进科技创新创业载体建设

扩大科技型中小企业培育载体数量，拓展孵化功能，提升载体专业化服务水平、孵化效率和运营能力，加快形成孵化育成、技术平台、人才培养、融资担保等一体化的孵化服务链。探索新型孵化器和虚拟孵化器建设。加快国家双创示范基地建设，依托重大创业项目，引进国内外知名企业，鼓励培育发展“互联网+”的新业态、新模式。构建产业主体与服务机构连接的产业服务网络，促进企业、政府、高等院校、科研机构以及服务机构形成互促共生的产业生态圈。

二、完善全链条科技服务体系

加快科技服务市场化进程，健全省市县三级科技综合服务机构和制度体系，扩大面向科技型企业的创新服务供给。支持高等院校、科研院所面向市场提供专业化的研发服务，推进研发类企业专业化发展，积极培育市场化新型研发组织、研发中介等服务机构。鼓励科技服务机构开展专业化的科技情报、科技金融、政策咨询、技术信息、科技评估、培训服务等综合科技服务，培育管理服务外包、项目管理外包等新业态。加快发展第三方检验检测认证服务，鼓励不同所有制检验检测认证机构平等参与市场竞争，发展面向设计开发、生产制造、售后服务全过程的观测、分析、测试、检验、标准、认证等服务。完善我省企业科技特派员制度体系，探索“以企业技术需求为导向”的新模式。

第十三章 促进科技与金融深度融合

推动创新链和资金链对接，加快建立多层次科技金融支撑体系，创新金融产品，改进服务模式，搭建服务平台，为初创期到成熟期各发展阶段的科技企业提供融资支持和金融服务，促进技术要素与资本要素融合发展。

一、大力培育创业投资市场

完善创业投资激励和退出机制，发挥省科技创业投资政府引导基金、省科技成果转化创业投资基金作用，引导天使投资人、私募股权基金、创业投资基金等社会资本进入创业投资领域，积极探索通过天使基金、创业投资、知识产权证券化、科技保险等方式推动科技成果资本化。鼓励商业银行采用知识产权质押、预期收益质押等融资方式，为促进技术转移转化提供更多金融产品服务。

二、积极推动金融机构参与科技创新

鼓励龙江振兴基金等股权投资基金加大投资力度，聚焦高新技术和战略性新兴产业的培育和发展，大力扶持省内优质科技型企业，在主板、科创板等多层次资本市场上市（挂牌）。引导创业投资基金重点支持省内种子期、初创期科技型企业发展。加快培育一批科技金融服务机构，推动科技金融服务机构的系统化、常态化、智能化和空间集聚。鼓励银行机构在国家级高新区通过新设或改造分（支）行作为从事科技型企业金融服务的专营机构，支持开展知识产权投融资、投贷联动等科技金融产品和业务。发挥省科技金融投资服务联盟作用，鼓励市（地）通过组建投贷联盟、政府性科技融资担保公司等方式，为科技型企业提供“政、银、保、投”集合投资服务。开展科技金融政策实施效果的动态评价，加快形成推动科技金融政策实施的统计体系、监测体系、绩效评价体系和政绩考核体系，持续优化科技金融服务能力。

第五篇 实施区域协同创新发展工程，构建龙江创新发展新格局

充分发挥全省各地区比较优势，加强创新型区域建设，促进各类科技要素合理流动和高效集聚，增强创新发展动力，加快构建引领高质量发展的动力供给系统，支撑形成优势互补、协同发展的区域经济布局。

第十四章 打造龙江创新发展新高地

围绕建设哈大齐国家自主创新示范区、国家和省级高新区、哈尔滨新区等国家和我省区域发展战略部署，优化区域创新布局，整合创新资源，实现创新要素集聚与流动，促进产业合理分工，打造区域创新高地。

一、推进哈大齐国家自主创新示范区建设

加快建设哈大齐国家自主创新示范区，发挥引领、示范、带动作用，构建现代产业体系，打造引领东北高质量发展和深度融入新发展格局的改革创新高地。

建设创新驱动发展的示范区。持续深化供给侧结构性改革，以创新驱动、高质量供给引领和创造新需求，积极推动“老字号”技术改造，“原字号”产业链延伸，“新字号”主体培育，加强高新技术企业发展和科技型中小企业培育，促进创新要素向高新技术企业、科技型中小企业集聚，推动创新产业集群发展，推动产业迈向中高端。

建设高质量发展的先行区。发挥科教资源优势，坚持绿色发展，着力构建特色鲜明、协调联动的高质量发展格局，健全技术创新市场导向机制，畅通科技创新成果本地转化渠道，集聚高质量的创新创业主体，持续提升自主创新能力，营造更具活力的创新创业生态系统，健全科技服务体系，提升创新创业全链条的服务效能和水平。

建设体制机制改革创新试验区。发挥好改革的突破和先导作用，在校地协同、央地协同、区域协同、军民协同等重点改革领域加快破题，探索一批可复制可推广的新举措、新政策、新机制，持续优化营商环境，全面激发市场主体活力，提高全要素生产率，建设东北地区先行先试改革试验田。推动哈尔滨国家新一代人工智能创新发展试验区的建设。

建设对俄及东北亚协同开放先导区。坚持实施更大范围、更广领域、更高层次对外开放，推动哈大齐协同创新一体化发展，辐射带动全省高质量跨越式发展，做深做实南北合作，巩固提升对俄开放合作地位，培育融入“一带一路”发展新优势，深度融入新发展格局。

建设保障国家“五大安全”的引领区。处理好安全和发展关系，把保障国家安全贯穿哈大齐国家自创区发展各领域和全过程，用改革创新解决“五大安全”面临的瓶颈问题，用高质量发展成果夯实国家“五大安全”的保障基础，

推动重要产业、战略资源、生态环境、重大科技等关键领域安全可控，引领东北保障国家“五大安全”。

二、加快高新技术产业开发区建设

按照“发展高科技、实现产业化”方向，坚持“高”和“新”发展定位，集聚高端创新资源，立足区域资源禀赋和本地基础条件，加快各级高新技术产业开发区建设，形成具有国际竞争力的创新型企业和创新型产业集群。力争实现国家高新区市（地）全覆盖，将高新区建设成为全省工业新引擎。

哈尔滨高新区，重点打造成为全省创新创业核心区，具有国际影响力的对俄及东北亚创新合作先导区。充分发挥哈尔滨科教资源富集优势和“五区叠加”优势，积极打造一批引领区域自主创新发展的创新型领军企业 and 高水平创新平台，加速聚集高水平创新资源要素，强化源头创新功能，完善创新创业服务功能，提升对俄及东北亚国际开放合作功能，引领带动哈大齐三地协同创新。重点发展高端装备制造、新一代信息技术、新材料等产业，加快培育人工智能、生物医药、冰雪产业等新产业新赛道，补齐补强航空航天、智能机器人等特色产业链，打造“深空、深海、深蓝、深寒”等四大硬核产业品牌，形成2—3个具有全国乃至全球竞争力的创新型产业集群。

大庆高新区，重点打造成为我国资源型城市转型发展示范区。以建设百年油田、推动油城转型、支撑国家能源安全和产业安全为目标，立足大庆资源禀赋、创新优势和石化产业特色，做强“油头化尾”，统筹整合区内创新资源要素，探索央地融合、校地协同创新机制，为资源型城市转型发展提供可借鉴模式。加快构建以油气产业为“压舱石”、非油产业为“新骨架”的产业体系，重点做大做强页岩油气开发、石油石化、汽车、新材料等优势主导产业，探索数字油田等新产业新业态，积极发展油化、金融、商务、康养、物流等现代服务业，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，重点打造成为我国老工业基地转型升级样板区。发挥齐齐哈尔工业基础优势，以产业升级为核心，做大做强高端装备和绿色食品产业，重点以精密超精密制造为突破口，攻克一批核心技术，构建自主安全可控产业体系，支撑国家国防安全、粮食安全、产业安全。加快培育新材料、新能源、生物医药等新兴产业，探索产业跨界融合创新，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。

加快三江国家农业高新技术产业示范区及各类农业科技园区建设。以黑土地现代农业为建设主题，提升水稻创新发展水平，建设“黑土粮仓”，着力解决东北黑土地退化等科技问题。强化“农业科技创新+产业集群”发展路径，向产业链中高端延伸，提高农业产业竞争力。坚持绿色发展理念，发展循环生态农业，推进农业资源高效利用，打造水体洁净、空气清新、土壤安全的绿色环境。加强现代农业科技园建设，支持具备条件的县（市）建设农业科技园区，推动具备条件的省级农业科技园区提档升级国家农业科技园区，支持发展规模大、创新能力强的国家农业科技园区建设国家农业高新技术产业示范区。加快农业新技术、新装备、新业态、新模式示范推广，带动创建一批引领乡村振兴和县域经济发展的创新型试点县（市），加快制定现代农业科技园创建、认定和管理办法。

加速省级高新区建设与发展。支持省级高新区以升促建，推动佳木斯、牡丹江、七台河等省级高新区争创国家级高新区，鼓励其他市（地）围绕区域特色创建省级高新区并晋升为国家级高新区，推动省级高新区市（地）全覆盖。鼓励省级以上高新区以设立分支机构、联合共建等方式引入高等学校、科研院所等创新资源，积极培育新型研发机构等产业技术创新组织。完善高新区管理办法，支持高新区探索新型治理模式，优化高新区内部管理架构，赋予高新区相应的科技创新、产业促进、人才引进、市场准入、项目审批、财政金融等市级经济管理权限。加快高新区创新发展，制定高新区发展规划，培育发展具有国际竞争力的科技型企业 and 创新型产业。按照“一区一主导产业”布局建设创新型产业集群，加快打造影响力竞争力强、产出效率高、发展后劲足、辐射带动力大的高能级产业链条。

三、促进创新型市县建设

以创新要素的集聚与流动促进产业合理分工，推动区域创新能力和竞争力整体提升，推动跨区域创新资源的整合，努力实现创新型城市全覆盖，培育一批创新型市县，构建各具特色的区域创新发展格局。

推动创新型城市建设。将创新型城市建设作为推动我省科技强省的重要抓手，高水平建设哈尔滨国家创新型城市。以哈尔滨为核心创建全省技术研发中心，引导各市（地）根据资源禀赋、产业特征、区位优势、发展水平等基础条件，明确创新发展目标，体现自身优势特色，探索新型发展模式，制定并实施城市创新发展规划。

推动创新型县（市）建设。围绕县域创新驱动发展、乡村振兴战略，遴选牡丹江、绥化等地区具备条件的县（市）建设创新型试点县（市）。强化县域科技创新与县域经济发展的紧密衔接，因地制宜打造各具特色的县域创新驱动发展的示范引领高地，支撑县域经济高质量发展。鼓励县域加速主导产业、传统产业转型升级，加大新一代信息网络、

智能绿色制造等产业关键技术推广应用。深化科技服务向县域延伸，加快星创天地建设，通过科技特派员制度等措施，引导科技人员、科技资源服务县域创新发展，巩固脱贫攻坚成果与乡村建设行动相衔接。

第十五章 开拓龙江对外科技交流与合作渠道

坚持以开放促进发展、以改革推动创新、以合作实现共赢的原则，积极融入“一带一路”倡议，集聚政策、渠道、人才和平台等资源，不断加强“一带一路”沿线国家的科技合作，不断深化与国内省市开展科技创新合作，打造国家向北开放新前沿，开创国内国际大合作的新局面。

一、加强国内科技交流合作

积极拓展与国内外产业链供应链合作广度深度，立足省内拉长育壮产业链供应链，开展科技招商。加强与环渤海地区科技交流合作，对接国家京津冀协同发展战略，主动承接京津产业转移及科技成果转移转化。加强与中国科学院、中国工程院等开展省院合作，在大科学基础设施建设、科技创新平台建设、重大科技项目实施、人才引进培养等方面开展合作。加强与广东省在技术转移、产业转型升级等方面开展多形式、多层次的对口科技合作，推动共建研发基地，加快深哈产业园、哈尔滨松北（深圳龙岗）科技创新产业园等园区建设，打造科技成果产业化基地。深度融入东北区域创新网络，发挥比较优势，在现代农业、冰雪产业、极地科学、生物医药、智能制造等领域联合共建科技创新平台。鼓励我省自创区、高新区与京津冀、长三角等发达地区的自主创新示范区及国家高新区建立异地孵化、飞地经济、伙伴园区等多种合作机制，打造更多集中连片、协同互补、联合发展的创新共同体。鼓励各类创新主体开展对港澳台科技交流合作。

二、巩固提升国际科技合作水平和对俄科技合作优势

依托我省资源优势和科技优势，面向世界科学前沿，针对产业需求和关键共性技术开展国际合作研究，积极融入和主动布局全球创新网络，探索科技开放合作新模式、新路径、新体制、新机制，建设区域创新中心，全方位提升科技创新的国际化水平。

发挥哈尔滨新区对俄科技合作中心作用，加强与俄罗斯在工业与技术、航空航天、极地技术与装备研发、数字交通等高新技术领域的合作。助推“一带一路”中蒙俄经济走廊建设，依托对俄交通干线，加快发展能源和装备制造、寒地、现代服务业等开放式产业集群。深化与欧盟国家和东北亚国家的创新合作，进一步融入北极科学研究，加强在生物质综合利用、酶制剂产品开发和节能、环保、资源利用等方面的技术合作，推动石墨新材料产业与东北亚国家的科技合作。

依托各类科技项目，支持省内高校、科研院所和企业开展国际科技合作研究，加强国际科技合作载体建设，扩大科技人文交流，吸引和培养顶尖、急需人才，丰富科技创新合作渠道，按照国家有关规定申报设立外国专家友谊奖。支持哈工大、哈工程等高校依托国家重大科技基础设施，汇聚一批国际高端人才，推动区域协同创新。

第十六章 推进军民协同创新

加快推进军民深度融合创新体系建设，统筹协调战略规划、方针政策、资源条件、成果应用，形成全要素、多领域、高效益的军民科技协同发展新格局。

一、建设军民科技协同创新体系

加快建立健全军民协同的创新体系，促进军工技术在民用领域的溢出与应用。深挖军工技术在达到终极目标前形成的溢出潜力，采取技术转让、合作开发、二次开发等方式，促进军工技术向民用领域转移，实现产业化。加强军民技术成果交易平台建设，引进和转化一批军民协同创新成果，孵化和培育一批军民协同创新企业（团队）。培育和扶持一批军民信息对接、技术转化、项目引进、企业培训等中介服务机构，开展专业化服务。

二、推进军民技术创新

加强军民产学研用协同创新体系建设，支持驻省军工单位积极吸纳民口民营单位参与国防科技创新，扩大国防科技创新主体范围。发挥我省军工重点企业的国家级、省级企业技术中心引领作用，创建国防科技创新中心。围绕国防科技重大战略需求，支持高等院校、科研院所积极参与重大共性关键技术攻关。鼓励军工单位参与国家相关专业标准制（修）订工作，推进军民标准通用化。发挥政府基金作用，支持军民两用技术成果产业化。

三、推动军工资源开放共享

建立常态化开放共享和技术服务机制，编制军用设备设施共享目录，加强对军工企业新建的重大试验设施统筹协调，积极推动具备条件的军工重大试验设备设施向社会开放。依托高等院校资源，分类推进国防科技重点实验室、国防重点学科实验室开放共享。培育建设军民科技协同创新平台，推动军工和民口科技资源双向开放共享。

第六篇 实施创新生态优化工程，激发振兴发展新活力

遵循国家治理的基本理念和总体框架，进一步深化科技创新资源配置方式和机制改革，加大研发投入，营造良好创新环境，健全符合科研规律的科技管理体制和政策体系，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，推动创新驱动发展取得新突破。

第十七章 引导多元化科技研发投入建立新机制

针对我省科技研发投入偏低的突出问题，采取超常规措施切实加大研发投入，增加政府财政科技投入，引导企业加大研发投入，带动全社会参与研发投入，加快建立完善多元化、多层次、多渠道的科技投入体系。到2025年，全社会R&D经费年均增长20%以上，万名就业人员中R&D人员数达到50人。到2030年、2035年分别达到60人、70人。

一、提高政府财政经费投入

加强财政科技投入力度，发挥财政资金的杠杆作用，完善地方财政科技投入机制，引导地方各级财政增加科技投入，带动全社会增加科技投入。优化科技资源配置，加大对事关我省产业发展的重大科技项目实施、共性关键技术攻关、重大科技成果转化、应用基础研究等的支持，加大对产学研用协同创新项目的倾斜力度。

优化财政科技投入支持机制，完善普惠类和竞争类支持相协调的机制。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支持方式。支持企业开展研发活动、鼓励企业加大研发经费投入。

加大对晋升国家和省级的各类创新基地、平台、载体的支持力度。鼓励科技成果技术交易，对我省企业购买科技成果并转化应用的给予一定财政资金支持。建立技术转移中介服务激励机制。优化财政引导基金布局，加大政府出资力度。

二、引导企业成为技术创新投入主体

完善激励企业研发的普惠性政策，引导企业成为技术创新投入主体。加强企业研发项目信息管理系统建设，加强研发投入监测，强化统计分析服务。加强面向小微企业的公共服务平台和科技服务机构建设，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。设立科创板上市辅导专班，探索建立“政府引导+市场化服务+企业模式”，遴选具备科创板上市潜质的科技型企业，支持专业化辅导机构开展一对一培育指导。

深入落实企业研发费用税前加计扣除、高新技术企业所得税优惠、首台套等政策，使企业充分享受到政策红利。支持省属国有企业加大研发投入，强化对省属国有企业创新发展考核，提高研发投入、科技成果转化和知识产权质量等指标考核权重，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。到2025年，规模以上工业企业R&D经费支出占营业收入比重达到1%，到2030年、2035年分别达到1.5%、2.0%。

三、鼓励全社会加大研发投入

调动社会各方面力量参与科技创新的积极性和主动性，引导激励社会力量加大科技投入。探索现代研发PPP模式，营造有利于非营利组织成长发展的支持体系，充分吸收包括非营利组织社会团体、居民个人捐赠、企业捐赠、海外捐赠及投资等各方面的社会资金进入科技研发领域，形成科技投入的全社会支持。探索建立社会捐赠和基金会等配套权益激励机制。

第十八章 健全科技创新政策体系

提高科技创新管理水平，加快形成有利于创新发展的政策体系，进一步加大精准化组合型创新政策供给，为创新主体提供普惠、精准、平等、包容的科技创新政策，营造公平竞争、创新友好的制度环境，形成有利于创新驱动发展的

政策导向。

一、强化科技创新的法治保障

发挥法治对促进科技创新的保障作用，健全保护创新的法治环境，推动科技创新管理向科学化、规范化、制度化方向发展。加快创新薄弱环节和领域的立法进程，根据创新导向调整，适时修订或废除制约创新的制度规定，构建综合配套精细化的法治保障体系。加快形成各种所有制主体依法平等使用资源要素、公开公平公正参与竞争、同等受到法律保护的市场环境。

二、完善支持科技创新的普惠性政策体系

制定和完善促进科技成果转化、激励创新创业人才、优化创新创业环境、创新科技治理方式等各类创新政策。利用首台套订购、普惠性财税和科技保险等政策手段，降低企业创新成本，扩大创新产品和服务的市场空间。促进要素价格形成机制的市场化改革，提高科技和人才等创新要素在产品价格中的权重，让善于创新者获得更大的竞争优势。

第十九章 加强知识产权的创造、保护与运用

全链条强化知识产权创造、保护、运用，加强高价值专利培育、专利导航、地理标志运用、商标品牌培育等知识产权运营服务体系建设。到2025年，全省每万人口高价值发明专利拥有量达到4.53件，到2030年、2035年分别达到6.64件、10.79件。

一、提高知识产权创造能力

激励自主知识产权创造，强化科技活动中知识产权导向。加强重点领域知识产权布局，开展知识产权优势企业培育，加大PCT专利申请扶持力度。深入推进技术标准战略，加快制定生物医药、绿色有机食品、特色农产品、中药材等龙江特色产业标准。加强国家技术标准创新基地建设，促进我省更多先进的地方、企业标准上升为国家标准、国际标准。

二、加强知识产权保护

建立健全知识产权保护体系，加大保护知识产权的执法力度，营造尊重和保护知识产权的法治环境。加强对新业态、新领域创新成果的行政执法保护。完善知识产权多元化纠纷解决机制，畅通纠纷解决渠道。构建知识产权信息公共服务平台，完善知识产权快速维权机制，提升维权援助服务水平。

三、推进知识产权运用

加强知识产权运营服务体系建设，完善知识产权发展和创新主体知识产权试点示范政策，推进专利预警与分析、知识产权分析评议工作，促进高价值专利转化实施。推进国家知识产权示范试点城市建设，开展国家知识产权试点园区、知识产权强县（市）建设。推进地理标志产品专用标志使用核准改革试点，鼓励市（地）强化地理标志培育与保护。

第二十章 加强创新文化建设

着力培育创新文化生态环境，充分激发全社会创新创业活力，全面构建关注创新、服务创新、支持创新、参与创新的良好社会氛围，努力营造良好的创新创业发展环境。

一、厚植创新文化土壤

大力弘扬科学家精神。大力弘扬胸怀祖国、服务人民的爱国精神，勇攀高峰、敢为人先的创新精神，追求真理、严谨治学的求实精神，淡泊名利、潜心研究的奉献精神，集智攻关、团结协作的协同精神，甘为人梯、奖掖后学的育人精神，推动科学家精神进校园、进课堂、进头脑。依托科技馆、国家重点实验室等设施建设一批科学家精神教育基地，弘扬崇尚科学、实事求是、鼓励创新、开放协作的良好社会风尚。

大力弘扬龙江“四大精神”。培育和践行社会主义核心价值观，把学习和弘扬“四大精神”激发出的干劲和热情，转化为新时代龙江重振雄风再出发的强大精神力量，形成锐意改革促发展、创新驱动谋振兴的浓厚氛围，培养担当龙

江振兴大任创新型人才。

大力弘扬企业家创新精神。激发企业家创新活力和创造潜能，维护企业家创新权益，营造尊重企业家价值、鼓励企业家创新、发挥企业家作用的舆论氛围。

大力弘扬工匠精神。厚植工匠文化，培植严谨认真、精益求精、追求完美、勇于创新的精神，培养尊崇工匠精神的社会风尚，为劳模和技能人才发挥作用搭建宽广舞台。

二、优化创新创业环境

建立容错机制。重视科研试错探索的价值，建立鼓励创新、宽容失败的容错纠错机制，形成敢为人先、勇于冒尖、大胆质疑的创新自信。营造尊重知识、尊重人才、尊重创新、尊重创造的浓厚氛围，提高科技创新的包容性。

转变科研作风。打造崇尚使命、献身科技的优良作风，倡导理性质疑、诚实守信的科研作风。开展科研作风整治，治理违背科学精神的科研作风问题。探索实施非物质激励方式，切实增强推进科技创新的责任感和使命感。

优化营商环境。深入推进科技“放管服”，进一步转变各级政府科技管理职能，优化政务服务流程，进一步压缩办事环节、精简办理材料、缩短办理时限。探索实行宽严相济的经费协商使用管理制度，进一步扩大科研经费自主权。全面实行“一网通办”，推动政务服务便捷高效。

加强舆论宣传。大力宣传科技创新的新进展、新成就、新举措，推广科技创新的典型模式，宣传体制机制改革取得的成效，分享科技创新有关热点难点焦点问题的分析判断与政策建议。大力宣传潜心科研、乐于奉献的先进人物和先进事迹，凝聚全社会支持科技创新事业的共识和合力。探索新理念、新平台、新技术、新机制，不断创新宣传方式。

三、促进科普事业发展

加强科学普及教育，做好科普人才、专家储备，丰富教学内容和形式，提升全民科学素质整体水平。加强科普教育基地、科普示范基地、教学研究基地建设，完善科普基础设施体系，加快科研设施开放。加强科普信息化建设与传统科普深度融合，积极应用新技术、新手段进行科普服务。培育科普产业市场，形成科普产业健康发展长效机制，推动科技创新成果向科普资源的转化。到2025年，全省公民具备科学素质的比例达到15%，到2030年、2035年分别达到20%、25%。

第二十一章 深化科技体制机制改革

坚持科技创新和制度创新“双轮驱动”，加强科研组织模式创新和科技组织、科研管理体制改革，强化创新资源配置市场化进程，深化科技评价与奖励制度改革，加快科技创新治理体系和治理能力现代化进程。

一、推动科技管理改革

坚持需求导向，推动科研管理改革，建立目标明确和绩效导向的管理制度，加快建立并完善科技咨询支撑行政决策的机制，形成职责规范、科学高效、公开透明的组织管理机制，充分发挥科技计划（专项、基金等）在提升全省创新能力、推动产业集群发展的支撑作用。

完善决策咨询制度。充分发挥省科技领导小组作用，建立完善高层决策制度，统筹推进科技体制、行政管理体制等领域改革，分解落实各项科技工作责任。加强科技智库建设，构建多层次、多方位、多专业、高质量的决策咨询体系。

优化科研项目管理。建立和优化以需求为导向的科技项目形成和评价机制，优化关键核心技术攻关路径，探索企业技术难题竞标模式，实行“揭榜挂帅”等制度。着力推动科技报告和创新调查结果推广应用。

二、加强科研诚信建设

推进科研诚信建设制度化，构建符合科研规律、适应科技强省建设要求的科研诚信体系，使恪守诚信规范成为全省科技界的共同理念和自觉行动。

建立科研诚信管理体系。形成职责明确、高效协同的科研诚信工作管理体系。建立健全以诚信为基础的科技计划监管机制和科研诚信评价制度，建立科研诚信信息系统，加强管理制度建设，推进科研诚信信息共享共用。建立健全科研失信行为调查处理和守信激励、失信惩戒机制。加强科研诚信建设督导。明确监督管理责任，有关主管部门和高等院校、科研机构、企业等单位要按规定加强科研诚信审核、科研伦理审查。切实加强科研诚信的教育和宣传。

三、完善科技奖励制度

建立健全激励自主创新、促进成果转化、突出价值导向、强化公开公平公正的奖励机制，提升科技奖励质量，充分调动广大科技工作者的积极性、创造性。

推动省科技奖励制度改革。优化评价指标体系，重点向应用型研究成果倾斜。鼓励企业独立或与高等院校联合申报省科学技术奖，引导优秀科技成果在龙江落地转化。建立健全省科学技术奖提名制度，健全公示制度和科技奖励后评估制度，完善异议处理制度。进一步调整优化奖励数量和结构，提高省科学技术奖奖金标准，增加我省人才参与国家层面竞争力。加强科技奖励体系建设。进一步明确科学技术奖的设立权限，研究制定扶持政策，加强对社会力量创办科技奖励的指导和监管，鼓励科技类社会组织、行业协会、企业、基金会及个人等各种社会力量设立目标定位准确、专业特色鲜明的科学技术奖。

第七篇 坚持党对科技工作的领导，加强规划实施管理

坚持和加强党的全面领导，坚定不移地走中国特色自主创新道路，坚持和完善党领导科技创新的体制机制，不断提高贯彻新发展理念、构建新发展格局的能力和水平，为实现高质量发展提供根本保证。

第二十二章 坚持党领导科技工作的体制

按照政府科技管理部门“抓战略、抓改革、抓规划、抓服务”及深化党和国家机构改革方案要求，把党的全面领导贯穿科技工作全过程。

一、坚持党对科技工作的领导体制

贯彻新时代党的建设总要求，充分发挥党的领导的政治优势，提高政治站位，增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，确保科技工作在政治立场、政治方向、政治原则、政治道路上同以习近平同志为核心的党中央保持一致，在战略谋划、政策制定、工作推进上始终按照党中央的决策部署来开展。坚持各级党对科技工作的领导体制，紧扣科技创新职责使命，深化对创新发展规律、科技管理规律、人才成长规律的认识，抓重大、抓尖端、抓基础，把党的领导落实到科技工作之中。

二、提高科技管理体系整体效能

紧扣“加强、优化、转变政府科技管理和服务职能”主线，加强宏观管理和统筹协调，处理好政府和市场的关系，减少政府对资源的直接配置、对创新活动的直接干预，让创新主体有更多活力和更大空间。加强各级科技行政管理部门建设，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，推动区域创新体系建设和区域协同创新能力提升。

三、加强科技管理队伍建设

各级领导干部要按照习近平总书记的要求，自觉适应新一轮世界科技革命和产业变革的形势需要，将提高治理能力作为新发展阶段科技管理队伍建设的重大任务，努力加强学习和实践，切实提高科学素养，加大优秀年轻干部培养选拔力度，不断增强各级科技管理队伍推动科技创新发展的能力。

第二十三章 加强规划实施与管理

强化规划对全省科技创新发展的引领作用，加强组织领导，明确各方职责，强化执行保障，形成推进规划实施的强大合力。

一、加强组织领导

在省科技领导小组的领导下，加强对科技强省建设的总体布局和协调推动，采取超常规措施，统筹推进、协调解决全省科技创新工作中的重大问题。建立各部门、各市（地）协同推进规划实施的机制，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。充分贯彻落实“放管服”的相关要求，完善创新治理机制，推动政府职能由研发管理向创新服务转变，形成全省上下建设科技强省、抢抓创新驱动发展的工作机制。

二、强化协调管理

完善科技强省建设监测评价机制，加强监督落实，一体推进创新型省市县建设。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，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）政府一把手抓科技创新，成立本级科技领导小组，在市（地）经济社会发展主要责任指标考评中，加强科技创新发展方面指标的考评。

三、加强规划的监测评估

围绕全省科技工作重点任务及目标，不断加强创新调查和科技统计工作，完善工作机制，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。委托第三方对规划各项举措落实情况开展监测评估，作为改进科技管理工作和规划动态调整的重要依据。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/175232.html>