

山东省“十三五”科技创新规划

为深入实施《“十三五”国家科技创新规划》、《山东省国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》，发挥科技创新在全面创新中的引领作用，加快创新型省份建设，为经济文化强省建设和在全面建成小康社会进程中走在前列提供科技支撑，制定本规划。

一、加快推进创新型省份建设

(一)基础与优势。“十二五”时期，全省认真贯彻省委、省政府决策部署，全面深化科技体制改革，大力实施创新驱动发展战略，顺利实现全省“十二五”科技发展规划纲要确定的目标任务。

科技创新综合实力进一步加强。2015年，全社会研究与试验发展(R&D)经费支出占生产总值的比重达到2.27%，比“十一五”末提高0.55个百分点。发明专利授权量和每万人发明专利拥有量分别达到16881件和4.9件，是“十一五”末的5.1倍和4.95倍。登记技术合同2.06万项，成交额339.74亿元，是“十一五”末的3.1倍。科技创新平台建设取得可喜成绩，青岛海洋科学与技术国家实验室获批建设并正式启用，企业国家重点实验室和国家工程技术研究中心分别达到17家和36家，数量居全国前列。全省源头创新能力大幅提升，农业科技、海洋科技继续保持领先优势，区域创新综合能力连续五年保持在全国第六位。

科技支撑产业转型升级能力显著增强。在省科技重大专项和重大科技创新工程的支持下，高端容错计算机、半绝缘碳化硅衬底材料、8档自动变速器、机器人核心部件RV减速器、高速动车组等一批重点领域关键技术实现重大突破，带

动全省高新技术产业迅速发展。2015 年规模以上高新技术产业实现产值 4.77 万亿元，占规模以上工业总产值的比重达到 32.51%，比“十一五”末提高 6.4 个百分点。全省高新技术企业达到 3903 家，创新型产业集群不断发展，青岛数字家电、淄博新材料等 5 个集群产值已达千亿规模。

区域科技创新高地效应明显。山东半岛国家自主创新示范区和黄河三角洲农业高新技术产业示范区获得国务院批复设立，成为引领全省经济发展的重要增长极。全省形成云平台服务下省级农业科技园、省级农高区、国家农业科技园、国家农高区四级联动、梯次发展的农业科技园区体系。泰安、莱芜、临沂、枣庄、德州 5 家高新区升级为国家级高新区。全省建有国家高新区 13 家、国家火炬特色产业基地 61 家、国家高新技术产业化基地 11 家、国家可持续发展实验区 14 家，成为支撑“两区一圈一带”协同发展的重要力量。

创新创业环境更加优化。出台了推动大众创新创业、科技服务业、技术市场、科技型小微企业等发展的一系列政策措施，建设省级以上科技企业孵化器 145 家、众创空间 131 家，创新创业孵化体系更加完善；科技成果转化体系发展加快，建成省科技成果转化服务平台，技术经纪人队伍不断壮大；科技金融结合取得重要进展，在全国率先实施小微企业知识产权质押贷款扶持政策，累计开展知识产权质押合同登记 350 多项，实现质押融资 150 多亿元。

(二)面临形势。党的十八大以来，党中央提出实施创新驱动发展战略，党的十八届五中全会把“创新发展”作为新发展理念之首，全国科技创新大会将科技创新摆在了更加重要的位置，吹响了建设世界科技强国的号角，明确了我国到 2050 年建成世界科技强国“三步走”的战略目标。当前，推进供给侧结构性改革

革，培育发展新动能，促进经济提质增效、产业转型升级任务艰巨，科技创新地位更加重要、作用更加明显。

全省正处于由大到强战略性转变的关键时期，经济增长方式正在发生变化，呈现出速度换档、结构调整、动力转换的新特征。随着科技体制改革的不断深入，自主创新能力不断增强，为经济社会发展提供了重要支撑。但也面临着新的挑战，主要表现为：全省综合创新能力与先进省市相比还有差距，区域创新能力不够均衡，企业技术创新主体地位仍需进一步加强，创新人才特别是高层次领军人才创新活力尚未完全释放，鼓励创新的体制机制仍需进一步完善等。

面对新常态下科技创新方面的机遇和挑战，要主动适应国际国内创新发展大趋势，深刻把握科技创新发展规律和时代变革需求，高起点谋划全省科技创新工作，全面提升科技创新能力，强化科技创新引领，实现创新驱动发展的根本性转变。

(三)指导思想。全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻习近平总书记系列重要讲话和视察山东重要讲话、重要批示精神，认真落实全国科技创新大会精神，全面落实省委十届十四次全体会议决策部署，坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，按照“一个定位、三个提升”总体要求，以加快实施创新驱动发展战略、支撑供给侧结构性改革为主线，以加快实现创新型省份建设目标为统领，坚持把创新作为引领发展的第一动力，实现科技创新和体制机制创新双轮驱动，充分发挥科技创新在发展中的核心引领作用，加快培育经济转型升级的新动力、新引擎，塑造更多依靠创新驱动、更多发挥先

发优势的引领性发展，推进我省率先进入创新型省份行列，为加快经济文化强省建设、在全面建成小康社会进程中走在前列提供支撑。

——全面深化科技体制改革。加快破除制约科技创新的体制机制障碍，实现政府职能由研发管理向创新服务的根本转变，强化企业创新主体地位，营造各类创新主体活力充分迸发的政策环境和制度环境。

——加快创新驱动发展。牢牢把握创新是引领发展的第一动力的核心要义，把创新摆在发展全局的核心位置，推动以科技创新为核心的全面创新，实现科技同经济对接、创新成果同产业对接、创新项目同现实生产力对接，引导经济发展走创新驱动内生式增长新路径。

——巩固提升自主创新能力。围绕全省经济社会发展重大技术需求，加强基础研究，增强技术创新源头供给能力。超前部署重大关键技术攻关，着力突破一批重大共性关键技术难题，构建战略性新兴产业为引领、先进制造业为支柱、服务业为保障的支撑产业发展的技术创新体系，形成区域发展新优势。

——激发科技人才的创新活力。把人才资源作为第一资源，大力营造激励创新的科研环境，建立以创新质量、创新贡献、创新效率为导向的分类评价机制，最大限度激发科技人才创新活力。

——构建开放协同的创新环境。以宽阔视野谋划和推动科技创新，积极构建开放协同的创新平台和网络，推动产学研用之间、区域之间和军民之间的协同创新，统筹用好国内国际两种创新资源，全方位提升我省科技创新能力。

(四)发展目标。到“十三五”末，科研实力和创新能力进一步提升，企业技术创新主体地位进一步巩固，科技与经济结合更加紧密，创新驱动发展成效更加

显著，实现创新型省份建设目标，为加快推进经济文化强省建设和在全面建成小康社会进程中走在前列提供有力支撑。

——自主创新能力显著提升。全社会研究与试验发展(R&D)经费占 GDP 比重达到 2.6%左右，规模以上工业企业研究与试验发展经费占主营业务收入的比重达到 1.1%左右。各类创新主体作用得到充分发挥，源头创新能力进一步增强，万人发明专利拥有量达到 14 件，科技进步对经济增长贡献率达到 60%左右，区域创新综合能力保持在全国前六位。

——科技支撑产业转型发展能力显著增强。科技创新催生新技术、新产业、新业态、新模式作用明显，高新技术产业持续健康发展，高新技术企业数量达到 8000 家左右，一批企业成长为具有国际影响力的创新型领军企业。创新型产业集群快速发展，成为支撑区域产业发展的重要力量，产值超千亿集群达到 20 个左右，主要优势传统产业转型升级步伐加快。

——科技创新发展格局更加完善。形成山东半岛国家自主创新示范区和黄河三角洲农业高新技术产业示范区两大创新发展引擎示范引领，济南、青岛两大区域科技创新中心辐射带动，各市高新技术产业开发区率先发展，大批创新型企业、科研机构、研究型高校协同创新和重点研发平台相支撑的创新发展格局，助力“两区一圈一带”战略的深入落实。

——创新创业环境更加优化。科技创新政策体系不断完善，市场配置创新资源的决定性作用明显增强，人才、技术、资本等创新要素流动更加顺畅，科技成果转化机制更加健全。创新创业公共服务体系更加健全，科技金融结合更加

紧密，知识产权创造和保护机制更加完善，全社会崇尚创新创业的价值导向和文化氛围更加浓厚。

表 1：山东省“十三五”科技创新发展主要指标

具体指标	2015 年 完成数	十三五 目标	年均 增长
科技进步贡献率（%）	55.1	60.5	1.08
全社会 R&D 经费支出占 GDP 比重（%）	2.27	2.6	0.066
规模以上工业企业 R&D 经费支出占主营业务收入的比重（%）	0.89	1.1	0.042
每万名就业人员中研发人员数（人年）	44.9	60	3.02
每万人发明专利拥有量（件）	4.9	14	1.82
PCT 国际专利申请量（件）	837	1000	32.6
年登记技术合同成交额（亿元）	339.74	800	92.052
高新技术产业产值占规模以上工业总产值比重（%）	32.5	38	1.1
高新技术企业数（家）	3903	8000	820

(五)总体部署。未来五年，全省科技创新工作将紧紧围绕深入实施《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》和贯彻落实《“十三五”国家科技创新规划》，加快创新型省份建设，充分发挥科技创新在供给侧结构性改革中的基础、关键和引领作用，为我省在全面建成小康社会进程中走在前列提供有力支撑。一是全面提升科技创新能力。围绕增强源头创新能力，鼓励面向科学前沿的自由探索，在海洋科学、农业科学、材料科学、生物医学等领域，前瞻部署目标导向的前沿基础研究，夯实学科发展基础。发挥青岛海洋科学与技术国家实验室

的龙头带动作用，加强重点实验室、工程技术研究中心、新型研发机构等科学研究、技术创新和公共研发服务平台布局建设，争取更多重点领域的国家级科研基地落地山东。围绕增强各类创新主体的动力和能力，构建普惠性的企业技术创新引导政策体系，加快培育创新型企业，巩固企业技术创新主体地位；赋予高校、科研院所更大科研自主权，推动科教协同创新，发挥源头创新主力军作用；建立领军人才发挥作用的政策保障体系，激发科技人才创新活力。

二是强化科技创新对经济社会发展的支撑引领。面向长远发展，在智能制造、机器人、纳米技术、深海技术、基因编辑技术、生物 4D 打印技术等领域超前部署，实施战略前瞻性研究项目，力争掌握若干能够开辟新的产业发展方向、培育新的经济增长点的未来变革性技术。在现代农业技术、新一代信息技术、新材料技术、清洁能源与新能源技术、生物技术、海洋技术、先进制造技术、现代服务技术等科学梳理重大研发任务，加强关键核心技术研发部署，支撑引领现代农业发展和产业迈向中高端水平。加快生命健康技术、绿色发展关键技术、智慧绿色低碳城镇化技术、公共安全技术突破，提升人民生活品质，促进经济社会可持续发展。坚持战略和前沿导向，围绕国家和我省重大战略需求，在海洋科技、智能制造、现代农业、信息安全、节能环保、健康保障等领域，科学论证一批面向“十三五”乃至更长时期产业发展急需的关键核心技术和重大战略产品，组织实施“创新山东 2030”重大科技创新工程，力争在重点优势领域取得重大创新成果和群体性技术突破，塑造更多依靠创新驱动的引领性发展。

三是打造一批支撑“两区一圈一带”战略实施的创新发展新高地。依托山东半岛海洋科技创新的综合优势，高水平建设山东半岛国家自主创新示范区，在海洋生命健康、海洋工程装备、绿色海洋化工等领域打造一批特色海洋科技产业

聚集区，推动山东半岛加快建成具有国际影响力的海洋科技创新中心。加快黄河三角洲农业高新技术产业示范区建设，完善省级农业科技园—省级农高区—国家农业科技园—国家农高区四级联动、梯次发展的农业科技创新平台体系，带动提升全省现代农业科技创新能力和产业发展水平。支持济南、青岛建设具有重要影响的区域科技创新中心，推动一批有条件的城市尽快进入创新型城市行列。推动各高新区、可持续发展实验区优化科技、人才、政策等创新要素的优化配置，打造“名片”主导产业，培育形成一批高新技术产业聚集区和创新驱动发展先行区。创建一批有特色、有影响的创新驱动发展示范县、农业现代化科技示范县、农村一二三产融合发展示范县，规划建设一批科技“特色小镇”，推进农村创新创业和科技精准扶贫。四是营造充满活力的创新创业生态环境。加大“创新券”政策实施力度，提升科学仪器设备开放共享水平，构建全省统一的技术市场体系，加快培育发展市场化的科技服务机构。加快专业化科技企业孵化器和众创空间建设，完善创新创业孵化链条。推进科技和金融的紧密结合，壮大科技创业投资规模，创新股权引导基金支持创新创业模式，强化与多层次资本市场的对接。深入实施知识产权强省战略，促进知识产权的创造与运用，加强知识产权保护。实施“十个一百”科技创新品牌培育工程，培育一批体制机制科学合理、模式和路径新颖、创新发展和创新服务成效显著的创新主体和服务载体。实施全民科学素质行动计划，培育山东特色创新创业文化。

五是构建开放融合的科技合作新格局。主动对接国家“一带一路”战略，深化与沿线国家高层次、多形式、宽领域的科技合作。加强国际科技合作基地建设，鼓励有条件的科技园区、经济园区和企业，在海外建立研发中心、科技产业园区、科技企业孵化器，加快融入全球创新网络。全面落实与中国科学院、中国

工程院以及有关著名高校战略合作协议,加快建设中科院山东产业技术协同创新中心,深化与国内大院大所和大型企业在合作研发、人才交流、平台建设等方面的全方位合作。加快构建军民科技协同创新体系,推进军民协同创新与成果双向转移转化。

六是全面深化科技体制改革。进一步强化政府科技管理部门抓战略、抓规划、抓政策、抓服务的职能,提高政府创新服务能力,建立科技咨询支撑行政决策的科技决策机制。完善以自然科学基金、重点研发计划、基地和人才建设、产业引导基金为主体的相互衔接的省级科技计划体系,加快建立健全决策、执行、评价相对分开、互相监督的项目管理机制,完善符合科研规律的科技计划和科研经费管理办法,加强科研诚信建设。探索建立政府、社会组织、公众等多方参与的科技评价机制,根据不同类型创新活动的规律和特点,建立健全科学分类的创新评价制度体系。建立健全科技成果转移转化体系和机制,深入推进科技成果权益管理改革,强化对科研人员的创新激励,促进科技成果加快转化为现实生产力。

二、全面提升科技创新能力

明确各类创新主体在创新链不同环节的功能定位,强化企业技术创新主体地位,不断提升高校院所源头创新能力,壮大创新型人才队伍规模,增强各类创新主体的创新动能,全面提升我省自主创新能力。到2020年,形成企业创新活跃、高校院所创新能力强、创新人才集聚、创新基地和平台布局合理、产学研用协同高效、服务支撑有力的创新组织体系,自主创新能力进入全国先进行列。

(一)增强源头创新能力。围绕可能产生革命性突破的焦点方向和科学前沿热点问题,尊重基础研究规律,统筹规划,重点部署,坚持自由探索和目标导向相结合,实行稳定扶持和竞争择优策略,培育创新思想,推动学科建设,巩固发展

比较优势，补强基础研究短板，力争在更多战略性领域实现率先突破，提升全省学术水平和影响力，为创新型省份和实施创新驱动发展战略提供源头支撑。

鼓励科学前沿的自由探索。尊重科学研究灵感瞬间性、方式随意性、路径不确定性等特点，鼓励科研人员自由畅想、大胆假设、认真求证，在思想、知识、原理、方法的原始创新上积极进取。持续加强对“非共识”研究和颠覆性创新的稳定支持力度，努力取得一批原创性研究成果。尊重高等学校和科研院所的学术自主权，营造独立决策、自由探索、勇于创新的良好科研环境。发挥学术交流作为激发创新火花的源头活水作用，支持科技社团发展，打造学术交流品牌，营造宽松的学术环境和敢为人先、宽容失败的学术氛围，培育竞争共生的学术生态。

支持目标导向的基础前沿研究。坚持目标导向和需求牵引，前瞻部署和支持能够引领我省科技、经济和社会发展的基础性前沿性研究，瞄准我省重点领域、重点产业发展中的关键科学问题和未来产业发展变革性技术，积极对接国家战略需求，强化基础研究和应用研究衔接融合，重点在海洋科学、农业科学、材料科学、信息科学、生物医学、能源科学、资源与环境科学等领域布局重大基础科学和前沿技术研究，抢占创新制高点，促进我省原始创新能力显著提高。

专栏 1：目标导向的基础前沿研究

1. 海洋科学。重点研究海洋资源的成藏(矿)机理及分布规律，深海探测理论与方法，深海生物生命过程及多样性演替机制，深海生物及其基因资源的应用潜力评价；海水养殖种质资源与重要性状遗传改良，重要海水养殖动物疫病发生的分子基础与免疫应答机制；近海环境污染、效应及其防控原理，海洋生态系统关键生物生产过程及其资源效应，近海增养殖生态环境效应和承载力评估；海洋药物作用机制与新靶标发现。

2. 农业科学。重点研究主要农业生物性状遗传机理和品质性状调控机制，农林生物基因组学与分子辅助育种，农业生物抗病虫机理，农业动物健康养殖的基础，肥水高效利用机理，食品营养组学理论，农产品精深加工基础研究，农产食

品营养健康与安全调控的基础研究,盐碱地水盐运移机理与调控、土壤洗盐排盐、微咸水利用、抗盐碱农作物新品种选育及替代种植、水分调控等基础理论等。

3. 材料科学。重点研究轻质金属材料、先进碳材料、功能玻璃、特种功能橡胶材料、先进陶瓷材料、功能膜材料,先进光学材料、高性能工程塑料、新型液晶显示材料,高性能生物材料、仿生材料及新能源材料等的组成、结构、性能等基础理论及设计制备新方法,研究基于多尺度模拟和数据挖掘的新材料集成设计理论和方法,研究基于新原理和新效应的材料性能测试及表征方法研究。开展多性能叠加的复合材料研究,探索面向未来的智能材料与超材料研究。鼓励与物理、化学、生物、信息、能源和环境等相关学科的交叉研究。

4. 信息科学。重点研究新型高性能计算系统和应用的前沿理论和技术,大数据管理和分析、复杂网络及其动力学理论研究、可视计算、计算理论和系统,云计算与雾计算的基础前沿,重大网络信息安全、物理空间声光电磁信息安全的检测与防护、智慧城市计算智能、城市系统模型等基础理论,无线通信网络重点基础理论,增强光谱痕量传感机理,虚拟现实与增强现实相关理论,面向重大装备的智能化控制系统理论,智能机器人学习与认知、人机自然交互与协作共融、太赫兹波谱分析、成像技术、3S(GIS、RS、GPS)技术研究等前沿技术。

5. 生物医学。重点研究生物代谢途径及调控机制,合成生物学基础原理,发育的遗传与环境调控,蛋白质和核酸等生物大分子的修饰和调控。重点加强疾病的共性病理新机制,心脑血管、肿瘤和代谢性疾病等重大慢性病和常见多发病的发病机理,出生缺陷发生机理及预防机制,脑科学基础研究,干细胞和再生医学前沿研究,中医理论的现代科学内涵研究等。

6. 能源科学。研究能源清洁高效利用与转化的物理化学基础,包括化石燃料分质、分级高效利用及其污染物源头消减与过程控制的理论与应用基础研究,高性能热功转换及高效节能、储能关键科学问题及新理论、新方法研究,风能、太阳能、生物质能、氢能等新能源和可再生能源规模化利用的基础研究,低质含能资源高质高值转化中的科学问题研究,新一代能源电力系统基础理论、特高压交直流混联理论、智能电网、能源互联网的基础研究,建筑节能新理论新方法研究等。

7. 资源与环境科学。重点研究黄河三角洲湿地对全球气候变化影响机制及环境演变机制,油气与非常规油气资源开发、金属和非金属资源清洁开发利用相关理论,油田低渗透与致密油藏采收率提高基础理论,糖科学前沿和核心科学问题

研究，绿色化工应用基础研究，农业面源污染机理基础及防治修复理论，畜牧、水产养殖环境综合治理理论、水体污染控制与治理基础理论，重点缺水区域污水再生的资源化理论等。

支持重点学科建设。坚持“学科引领、重点部署”，围绕“双一流”建设和全省学科发展布局超前部署基础研究，推动科教融合，引导和支持高校优化学科结构，凝练学科发展方向，突出学科建设重点，夯实学科发展基础。全面协调发展数学、物理学、化学、地球科学、生物学等基础学科，支持和鼓励基础学科之间、基础学科与应用学科交叉融合的科学研究，培植形成新兴学科和新的科学前沿方向，推动高校加强地域特色的基础研究和特色学科建设。重点推动一批基础学科、新兴学科和重点应用学科发展成为国内具有领先地位并具有一定国际竞争力的一流学科，加快形成支撑我省创新能力持续提升的学科体系。

(二)完善科研基地和创新平台布局。以提升科技创新能力为目标，围绕“两区一圈一带”区域发展战略部署和全省创新链布局需求，研究制定加快全省科技创新平台建设的意见，优化科技创新平台建设布局，充分体现不同区域的差异性、特色性和互补性，在重点领域和关键环节部署一批科学研究、技术开发、科技成果转化和产业化等开放式科技创新平台，加快各类基地、平台管理体制和运行机制创新，构建布局合理、管理科学、运行高效、支撑有力的科技创新平台体系，提高科技研发和产业支撑能力。

建设国家级重大科技创新平台。完善部、省、市共建机制，支持青岛海洋科学与技术国家实验室在人才评聘、科研项目组织、科研经费管理、科研成果转化等方面大胆创新，先行先试，建立符合科技规律、最大限度释放科研活力的非行政化科研治理结构和运行机制。加大省、市稳定支持力度，推动实验室集聚创新资源和创新团队，加快功能实验室、大型科研平台和海上试验场等重大科研设施

建设，建立完善功能实验室、联合实验室和开放工作室的研发体系。扩大实验室科研自主权，通过自主选题、自主组建研发团队，组织实施省级科技计划，开展基础研究和前沿技术研究。支持实验室牵头或参与承担国家重大科技项目、海洋领域国际大科学计划和大科学工程，提升我国海洋科学与技术自主创新能力，增强国际影响力，尽快成为抢占全球海洋科技制高点的战略创新力量，引领我国海洋科学与技术的发展。以国家目标和战略需求为导向，瞄准国际科技创新前沿，布局建设一批体量更大、学科交叉融合、综合集成的重大科技创新平台，争取更多重点领域国家实验室落地我省。

加强科学研究平台建设。围绕重点领域和重点产业发展，完善重点实验室建设布局。支持重点实验室强化原始创新、培育人才队伍、增强国际开放性，围绕全省经济社会发展的重大科技需求设计研究课题，承担省级以上重大科研项目，为提升原创能力、孕育战略前沿技术和推动学科发展提供源头供给。重点围绕数学、生命科学、医学、信息科学及生物合成学、纳米等新兴、综合交叉学科，支持高校和院所布局建设一批省级重点实验室，争取在若干科学领域跟跑前沿并实现并跑和领跑。围绕现代农业、智能制造与机器人、新能源、资源环境等领域，依托龙头骨干企业和科技型企业布局建设一批省级企业重点实验室，支持企业参与应用基础研究和战略前瞻性研究，提高企业原始创新能力。在先进材料、资源利用、制造装备、生物育种、新药创制、中药材等优势特色领域，培育创建一批省部共建重点实验室。加大对国家重点实验室和企业国家重点实验室的持续稳定支持，发挥其在提升重点领域原始创新能力中的骨干作用。积极支持和推动若干基础好的省级重点实验室和省级企业重点实验室创建成为国家实验室或企业国

家重点实验室。鼓励企业、高校、科研院所共建重点实验室或组建实验室联盟，形成创新合力。

推进技术创新平台建设。围绕现代农业、盐碱地综合治理、新材料、生物医药、高端装备、高速列车、信息安全、海洋智能装备等优势领域，开展综合性、集成性、开放协同的技术创新中心布局建设，支持有条件的中心创建国家级技术创新中心。在海工装备、量子通信、集成电路、高档数控机床、医疗器械等重点产业领域布局建设一批新的省级示范工程技术研究中心，与现有的国家级、省级示范工程技术研究中心形成优势互补、梯次连续升级的系统布局，推动工程技术研究中心高端发展。在先进制造、现代农业、新型材料、污染防治、健康安全等重要领域建设一批高水平的共性关键技术中试平台、基地和科技成果转化基地，完善科技创新与成果转化的中试环节。围绕肿瘤、心血管、内分泌、生殖发育、皮肤、眼科等领域，建成若干临床医学研究中心，促进医学科技成果转化应用。

加快发展新型研发机构。开展省级新型研发机构认定工作，围绕区域性、行业性重大技术需求，积极发展投资主体多元化、运行机制市场化、管理制度现代化、产学研紧密结合，以研发、技术服务、科技型企业孵化为主要业务的独立法人新型研发机构，形成跨区域跨行业的研发和创新服务网络。研究制定支持社会化新型研发机构发展的政策措施，促进新型研发机构加快发展。

构建开放协同的公共研发服务平台网络。深入实施山东省创新公共服务平台计划，聚焦全省经济社会发展重大需求，在重点领域布局建设一批研发设计、知识产权公共服务、科技成果转化、科技金融服务等公共研发服务平台，通过政府支持、市场化运作，为科技创新提供全链条、精准高效的公共研发服务。推动建

立公共研发服务平台联盟，发展“互联网+科技创新服务”新模式，促进科技资源的高效配置和共享利用，提升公共服务平台支撑创新创业的能力。

(三)提高企业技术创新能力。深入推进国家技术创新工程试点省建设，引导创新资源向企业集聚，加快建设企业为主体的技术创新体系，推动企业成为创新决策、研发投入、科研组织、成果转化的主体，不断增强企业创新动力、激发创新活力、提升创新实力。

大力培育创新型企业。以省级以上创新型(试点)企业为重点，支持优势企业建立和完善有利于创新的体制机制，全球配置优质创新资源，牵头组织实施产业前瞻和共性关键技术攻关，开发具有核心竞争力的产品，加快发展成为具有全球影响力的创新型领军企业，发挥在产业技术创新中的引领作用。支持中小企业技术创新和改造升级，向“专特精新”发展，在产业细分领域培育一批科技含量高、盈利能力强的专业型企业。实施“小升高”培育计划，建立科技型小微企业后备库，完善遴选、培育、认定的推进机制，促进量大面广的科技型小微企业加速成长为高新技术企业。

引导企业开展研发活动。鼓励企业建立研发准备金制度，有计划、持续稳定地增加研发投入，对已设立研发准备金、研发投入持续增长的企业给予研发经费后补助。支持有条件的企业牵头组织实施省级以上科技计划项目，围绕产业共性关键技术开展攻关。完善支持企业技术创新的普惠性政策，加大企业研发费用税前加计扣除、高新技术企业税收优惠、技术交易税收优惠等政策的落实力度，加大创新产品和服务政府采购力度，推动更多企业走创新发展道路。

鼓励企业设立研发机构。完善企业创新平台扶持政策，鼓励规模以上工业企业普遍设立研发机构。围绕新材料、信息技术、现代农业、先进制造、机器人、

交通装备、绿色化工等重点领域，依托重点龙头企业布局建设一批在产业技术创新中发挥核心引领作用的技术创新中心，支撑引领产业创新发展。支持有条件的企业独立或联合高校、科研院所建设满足前沿技术研究、技术开发、试验和验证等需要的企业重点实验室、工程实验室、工程(技术)研究中心、企业技术中心等研发平台，提高研发和科技成果转化能力。支持符合条件的企业研发机构升级为国家级创新平台。

深化产学研协同创新机制。围绕重点领域和重点产业发展，完善产业技术创新战略联盟建设布局。支持行业龙头企业与科研院所、高校和中介服务机构联合组建产业技术创新战略联盟，联合培养人才、共享科研设施，按照企业主导、院校协作、多元投资、成果分享的原则，合作开展核心关键和产业共性技术开发。鼓励成立跨行业、跨领域协同创新联盟或协同创新组织。改革完善产业技术创新战略联盟形成和运行机制，深化产学研、上下中游、大中小企业的紧密合作，推动基于产业链的链合创新，促进产业链和创新链的深度融合。支持企业建设院士专家工作站，逐步建立起院士专家与设站企业协作的长效服务机制。推广西王集团和中国科学院合作模式，推动企业与高校、科研院所、科研人员以股权为纽带，建立长期稳定的合作关系。

(四)提升高校、科研院所科技创新水平。充分发挥高校、科研院所创新资源和创新人才聚集的优势，赋予高校和科研院所更大科研自主权，支持其建立和完善有效调动科研人员创新积极性的创新管理体制机制，不断增强高校院所原始创新、科技成果转化和服务经济社会发展的能力，为创新型省份建设提供源头创新支撑。

建设一流的现代科研院所。在科研机构开展理事会、学术委员会、管理层各负其责的法人治理结构改革试点，推进科研事业单位取消行政级别。制定科研机构创新绩效分类评价办法，定期对科研机构组织第三方评价，评价结果作为财政支持的重要依据。推行科研机构绩效拨款试点，逐步建立以绩效为导向的财政支持制度。支持科研院所根据世界科技发展态势和我省创新发展重大需求，优化自身科技布局，凝聚高层次创新人才，加强共性、公益、可持续发展相关研究，打造若干在国内外有较大影响力的一流研究方向领域，增强在基础前沿和行业共性关键技术研发中的骨干引领作用。

增强高校创新服务能力。支持高校建立以需求为导向、创新为核心、协同为纽带、服务为目的的科技创新体系，增强知识创新能力、人才培养质量提升能力和服务经济社会发展能力，建立应用型人才考核与评价体系。完善高校人才团队、科研项目、基地平台、成果转化一体化协同推动的科技创新机制，搭建校企产学研合作平台，强化学科与行业产业对接，积极推进与科研院所、企业开展多层面、广角度的协同创新。

推动科教融合创新。按照优势互补、协同创新的原则，推动科研院所与高等院校建立紧密合作关系，集聚资源优势，强化目标导向研究和自由探索相互衔接，形成发展合力。鼓励科研院所和高校共同组建科研团队，共同承担重大科技项目，共同组织跨学科、跨领域的协同攻关。支持具备条件的机构实施整合发展。

(五)激发科技人才创新活力。坚持把人才资源作为第一资源，加大创新型人才培养引进力度，充分激发人才创新动力和活力，大力打造创新创业人才高地，为我省科技创新能力提升和经济社会发展提供强大人才支撑。

加大创新型人才培养引进力度。深入实施科技人才推进计划，完善包括创新创业扶持、青年人才培养、杰出青年接力、拔尖人才支持和领军人才助推等在内的人才计划体系，构建从新苗人才到领军人才的多层次科技人才培养开发体系，促进青年优秀人才脱颖而出。围绕重大人才需求，发挥泰山学者、泰山产业领军人才工程等作用，加大海内外高层次人才引进力度。扩展政府间国际科技合作框架下的科技创新人才国际化培养渠道，培养引进一批具有国际视野、了解国际前沿和国际规则的海外高层次科技人才。

建立领军人才发挥作用政策保障机制。建立领军人才创新对话机制，增强领军人才在主导创新中的话语权。赋予领军人才更大的技术路线决策权、经费支配权和资源调动权。落实提高科研人员成果转化收益分享比例等激励措施，突出贡献导向，科研成果转化收益分配向领军人才倾斜。保障领军人才的科研成果收益权和知识产权归属权。支持领军人才瞄准高端和前沿技术方向，自主确定研究方向和技术路线，攻克重大科技难题。允许领军人才根据科研需要，打破所有制限制和地域限制，自主聘用“柔性流动”人员和兼职科研人员，自主组建科研团队。

完善创新型人才流动机制。建立科研人员双向流动机制，引导科研人员在事业单位和企业之间流动兼职。支持高校、科研院所等事业单位设立一定比例的流动岗位，吸引具有创新实践经验的企业家、科技人才兼职；通过双向挂职、短期工作、项目合作等柔性流动方式，每年引导一批高校、科研院所的博士、教授向企业一线有序流动。建立健全创新型人才激励机制。鼓励科研事业单位健全与岗位职责、工作业绩、实际贡献紧密联系和鼓励创新创造的分配激励机制，重点向关键岗位、业务骨干和做出突出贡献的人员倾斜。积极实行以增加知识价值为导向的分配政策，加快科技成果转化改革措施落实，提高科研人员成果转化收益分

享比例。建立科技成果转化政策落实督查督导机制，确保创新人才成果转化收益的税收优惠政策的有效落实。深化省科技奖励制度改革，合理确定省自然科学奖、技术发明奖、科技进步奖数量，优化奖励结构，强化奖励的荣誉性和对人才的激励作用。建立科技领军人才荣誉制度，支持以在国内外具有较强影响力的科技领军人才命名重点实验室、工程技术研究中心等创新平台，支持设立以科技领军人才命名的创新工作室，并将其纳入省级创新平台支持范围。深化省科技奖励制度改革，加大对在提升我省相关领域创新能力、引领相关行业和领域科技创新发展方向等方面做出突出贡献的科技领军人才的奖励力度。

三、构建支撑引领经济社会发展的技术体系

坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家和省重大需求，加快基础性、引领性、标志性、颠覆性科学研究和重点领域关键技术突破，着力破解制约全省产业转型升级发展的技术瓶颈，加快构建起支撑引领全省经济社会发展的现代技术体系，提高科技供给质量，提升科技创新在推动产业迈向中高端的核心引领作用。到 2020 年，在重点领域掌握一批核心技术知识产权，在一些领域实现由并行跟跑向替代赶超转变，支撑转方式调结构取得突破性进展，高新技术产业产值占规模以上工业总产值的比重达到 38%左右。

(一)超前部署前瞻性技术研究。聚焦国家、省经济社会发展重大战略需求，紧跟国际科技前沿热点方向，面向长远发展，找准科技创新突破口，发挥科技领军人才的主导作用，支持开展原创的新技术研发和基于现有技术的跨学科、跨领域创新应用，在我省具有基础和优势的重点领域超前部署，实施战略前瞻性研究项目，力争掌握若干能够开辟新的产业发展方向和重点领域、培育新的经济增长

点、彰显“创新山东”实力的未来变革性技术，在更多战略性领域率先赢得科技创新推动经济发展的先机。

专栏 2：前瞻性技术

1. 智能制造技术。
2. 机器人技术。
3. 纳米技术。
4. 量子调控与量子信息技术。
5. 太赫兹技术。
6. 超材料技术。
7. 深海技术。
8. 基因组编辑技术。
9. 新一代系统设计育种技术。
10. 合成生物技术。
11. 生物 4D 打印技术。
12. 储能技术。

(二)发展高效安全生态的现代农业技术。发挥我省农业科技和产业优势，以发展农业高新技术产业、支撑农业转型升级为目标，围绕现代农业发展方向和市场需求，加强重点农业技术研发，着力突破良种培育关键技术，开发丰产栽培、作物生长辅助产品技术、智能化农业设施与装备，研发推广现代农业管理和生产技术、农业生物技术，建立信息化主导、智能化生产、生物技术引领、可持续发展的农业现代化技术体系，加强现代农业产业技术体系创新团队建设，支撑全省高效安全生态现代农业发展，加快推进农业供给侧结构性改革，为保障国家粮食安全和主要农产品有效供给做出积极贡献。到 2020 年，现代农业领域自主创新

能力显著提升，获得一批具有自主知识产权的品种、技术、装备和产品，支撑引领现代农业发展，农业科技进步贡献率达到 65%左右。

专栏 3：现代农业技术

1. 现代种业。围绕抢占种源制高点、促进农业增产增效、支撑粮食安全战略，瞄准杂种优势利用、分子设计育种等现代种业前沿方向，重点突破种质资源挖掘与利用、新品种创制、高效繁制(育)、种子加工与检测等核心关键技术，培育具有自主知识产权的高产、优质、多抗以及适宜轻简化、机械化、规模化作业的农业新品种(系)；开展油用牡丹、冬枣等名特优稀品种提纯复壮及新品种选育技术研究；培育具有较强核心竞争力的现代种业企业。

2. 精准农业技术。围绕发展智能化、精准化现代农业，构建信息技术支撑、农机农艺相结合的精准农业标准化技术支撑体系，重点开展全球定位系统、农田信息采集系统、遥感监测系统、地理信息系统、环境监测系统、网络化管理系统等关键核心技术的开发和集成应用，加强精准耕种控制、节水与水肥一体化管理、生物营养强化技术、设施农业精准管理、畜禽水产精准养殖等核心技术研究，加大绿色增产技术体系的研发推广力度，大幅提高肥、水、药、饲料等农业投入品的利用效率，积极发展功能农业，为农业增效和生态环境改善提供技术支撑，推进现代农业可持续发展。

3. “互联网+农业”技术。围绕加快国家农业农村信息化示范省建设、发展智慧农业，重点加强农业物联网、农业云服务、移动互联等领域关键共性技术研发，着力突破农业数据资源优化整合技术，农业大数据采集、存储、处理、分析挖掘等技术，设施农业自动化、智能化关键技术，生鲜农产品现代物流保鲜技术，农产品物流过程品质动态监测与跟踪技术，推进信息技术在农业生产、农民生活、农村管理以及农业新兴产业发展中的集成应用。

4. 智能化农机装备。围绕提高农业生产效率和引领农业现代化发展，重点突破决策监控、先进作业装置及其控制器、传感器、基础件等关键核心技术，开展种子繁育、精量播种、高速栽植技术与装备，智能采摘技术与装备，农产品物流技术与装备，多功能田间管理作业技术与装备，农用航空作业技术与装备，林木有害生物防控技术与装备，设施蔬菜、畜禽水产和现代果园智能化精细生产管理技术装备等研发，提高农业机械化与智能化水平。

5. 农产品加工与质量安全。围绕提升农产品附加值、保障农产品质量安全，

重点开展主要农产品产地初加工、精深加工及综合利用关键技术与装备，功能粮油及特殊膳食食品加工技术，农产品贮藏保鲜和物流工程化技术，有害残留快速检测及农产品全产业链质量安全管控技术，组分、品质与营养功能成分识别鉴定技术等研发，拉长农业产业链条，促进农业提质增效。

6. 农业环境修复与资源高效利用。围绕农业生态系统可持续发展与高效利用，重点开展农田水土环境污染和土壤重金属污染的监测预警与综合防控技术，区域农业生态系统生物调控与修复技术，盐碱地绿色改造关键技术，面源污染控制技术，耕地质量提升与障碍因子修复技术，障碍性土壤的治理技术，以及作物秸秆饲料化、能源化、资源化、快速释解技术，病死畜禽无害化处理、畜禽养殖排泄物、畜禽和水产加工下脚料、餐厨残余物等农业废弃物资源化清洁利用技术等研发，使新增污染源得到有效控制，污染耕地面积占比持续下降，农业生态逐步修复，推动形成资源利用高效、生态系统稳定、产地环境良好、产品质量安全的农业发展格局。

7. 农业灾害与动物疫病防控。围绕趋利避害，推进农业安全、环保、高效，开展重大灾害发生规律、成灾机理和监控、预警理论及技术，农作物病虫害绿色防控技术，农药减施及替代技术，畜禽、水产重大疫病致病与免疫机理，病原检测与疫情预警技术，快速诊断、综合防控和净化技术，新型疫苗与兽药创制技术研究，力争重大病虫害长、中、短期预报准确率大幅提高，动物发病率、死亡率显著降低，推进农业绿色发展。

(三)发展引领产业中高端发展的高新技术。瞄准产业转型升级和迈向中高端发展，建立市场导向的技术创新机制，发挥企业技术创新主体作用和高校、科研院所源头创新主力军作用，促进产学研用贯通，以跨界融合推动产业模式创新，加强重点领域关键环节的重大技术开发，构建先进自主的高新技术体系，有效解决产业发展中关键核心技术“卡脖子”问题，为战略性新兴产业发展和传统行业转型升级提供技术支撑，加快推动由“山东制造”向“山东智造”和“山东创造”的转变。

新一代信息技术。围绕加快经济社会信息化、网络化进程，加快现代信息技术与产业深度融合，以形成信息化为引领的经济社会发展新形态为目标，加快部

署以网络化、泛在化、智能化等为发展趋势的新一代信息技术研究，着力开展高端服务器与高性能计算技术、网络存储技术、大数据、核心电子元器件、新型显示等技术与产品研发，增强信息技术对经济社会的基础性支撑作用。

专栏 4：新一代信息技术

1. 高端服务器与高性能计算技术。开展 FPGA 异构加速系统、异构混合内存、16 路以上新型处理器协同芯片等关键技术研究，研制千核级高端服务器和高安全容错操作系统，满足关键行业国产高端服务器需求。研究 E 级计算机核心技术、关键领域/行业的高性能计算应用软件技术。

2. 网络存储技术。研究扁平化存储层次架构技术，研制基于新型存储器件的高带宽、大容量异构混合存储。研究支持 10EB 级数据的分布式存储和管理技术，研究软件定义网络和存储技术，突破云数据中心网络和存储虚拟化、基于高速交换带宽的存储与数据网络融合、多租户资源共享和隔离、按需构建网络拓扑和 QoS，按需提供存储资源等关键技术。

3. 大数据技术。研究面向海量数据的查询优化技术，开发分布式实时查询引擎。面向电子政务、智能交通、智能制造、海洋监测、精准医学等应用领域，研制支持典型应用场景面向多源数据融合的开放架构大数据管理和数据挖掘分析系统。研究海洋大数据和农业大数据关键技术。研究基于大数据的行业智能决策与控制技术。

4. 安全可控云系统。研究基于云架构的信息化系统核心技术，包括虚拟化技术、核心协议、云操作系统、智能集群管理系统、平台自适应伸缩技术；围绕支撑国家“互联网+”战略，研究 SaaS 框架、可伸缩应用技术，实现云平台与行业应用的无缝结合；围绕云系统的大规模应用，研究分布式云平台技术和雾计算技术，提高系统承载能力。

5. 人工智能技术。研究人工智能模型和算法、处理芯片和认知系统软件等核心关键技术，开发核心芯片、智能光机电微型感知器件及光纤分布式传感器与执行机构，开发类人视觉、听觉和语言思维系统，促进人工智能技术在智能制造、公共安全、医疗健康、智能家居、无人驾驶等领域的应用。

6. 核心电子元器件。研究开发蓝紫光激光芯片、中红外半导体激光器芯片、大容量光通讯用激光芯片、红外感光芯片、光电集成芯片、大面阵红外焦平面探

测器芯片器件、太赫兹与超宽带芯片器件和系统、高性能传感器及关键芯片、高速集成电路技术及芯片、高速光收发组件与模块、RFID、IGBT 等关键技术及专用芯片与器件。

7. 新型显示技术。开展有机发光显示、激光显示、微 LED 显示、量子成像、三维显示、数字电视一体机等新型显示技术研究。

8. 新一代通信网络与终端。面向第 5 代移动通信(5G)、新一代卫星通信、量子通信，研究高速率低时延的高速率低时延的组网与传输关键技术，以及与之相匹配的定位、导航、人机交互、虚拟现实与增强现实等网络终端产品关键技术。

新材料技术。立足国家和我省重大需求和产业优势，加快部署战略性基础材料、高性能材料、特种新材料和前沿新材料的制备和产业化关键技术研发，加快金属材料、无机非金属材料、有机高分子材料及其复合材料领域的共性关键技术突破，确立我省在碳纤维、铝合金、电子材料、先进陶瓷材料等领域的领先地位，发挥新材料在产业高端发展中的基础和先导作用。

专栏 5:新材料技术

1. 新型金属材料。研究洁净钢、特种合金钢生产工艺，新型非晶金属材料关键技术，开发海工装备用钢、高速铁路用钢、核电用钢、油气采输用钢、模具钢、高强钢等特种钢产品及成形加工技术。研究有色金属材料的高纯制备、合金成份精准设计、合金成份均一化控制技术，掌握高性能铝合金、镁合金、钛合金、镍基合金、钨钼合金、高档铜材及复合材料制备与制品加工技术。研究合金钢粉、钛合金粉、铜等有色金属粉体，开发 3D 打印用合金粉体及不同粉末冶金件用粉体。

2. 新型无机非金属材料。研究氧化物、氮化物、碳化物新型陶瓷关键原材料高效合成与批量制备技术，高性能复杂形状精密陶瓷部件近净尺寸低成本绿色快速成型技术。开发耐磨、高强、高韧、透明等特种结构陶瓷制品，具有优异电学、磁学及生物相容性能的功能陶瓷制品。研究碳化硅单晶、氮化镓单晶、金钢石、蓝宝石等宽禁带半导体材料，开发大功率电力电子、射频、紫外激光、高功率半导体照明等芯片。研究特种水泥材料、特种功能玻璃材料的高效制备及其应用技术。

3. 新型高分子材料。研究含氟聚合物乳液、氟塑料等高端氟材料制备技术，开发燃料电池膜、锂电池隔膜、反渗透膜、高透明膜、电缆护套料、高强度氟纤维等材料及制品；研究高性能硅橡胶、硅树脂、超强吸水丙烯酸树脂、特种有机硅涂层材料、功能有机硅粘结剂、生物基可降解材料等关键制备技术。开发聚醚酰亚胺、聚酰亚胺、聚醚醚酮、聚苯硫醚、尼龙 12、LCP、高透 PMMA 等高性能工程塑料及制品。研究大规模先进 TDI 生产技术及生物基多元醇制造技术，开发环保水性涂料专用树脂、高性能聚氨酯弹性体等材料。研究聚合物基多功能合金、医用塑料制备技术。

4. 高技术纤维材料。研究高强中模碳纤维低成本制造技术，高强高模碳纤维制备技术，高强高模高伸长对位芳纶的大规模低成本制备技术，对位芳纶纤维复合材料制备关键技术，PBO 纤维连续化规模制备技术，氧化物、氮化物陶瓷纤维规模生产技术，碳纤维增强复合材料制备技术，海藻纤维、蛋白纤维等新型服饰纤维制备技术，高强高模、耐碱、低介电常数等特性玻璃纤维生产技术，开发适合不同环境应用的高档玻璃纤维。

5. 新型复合材料。研究树脂基、陶瓷基、金属基及碳碳复合等复合材料的体系优选、结构仿真设计、产业化及配套装备等关键共性技术，突破新型超大规格、特殊结构、智能感知等材料一体化、批量化制备工艺，开发航空航天、新能源、高速列车、海洋工程、节能与新能源汽车和防灾减灾等领域应用的复合材料制品。

6. 纳米材料。研究石墨烯、富勒烯、介孔材料、树枝状高分子材料等纳米材料低成本制备及其在重点领域的应用技术。研发电/光致变色材料、磁流体、压电材料、磁致伸缩材料、功能薄膜材料、智能自愈合仿生/结构复合材料等智能材料。

打印 [关闭](#)