

“十四五” 粮食和物资储备 科技和人才发展规划

2022 年 3 月

目 录

一、发展环境.....	6
(一) 发展现状.....	6
(二) 存在问题.....	8
(三) 面临形势.....	9
二、总体要求.....	10
(一) 指导思想.....	10
(二) 基本原则.....	10
(三) 发展目标.....	11
专栏 1: “十四五”时期粮食和物资储备科技和人才发展 主要预期性指标.....	12
三、创新体制机制.....	12
(一) 建立科技与人才融通发展机制.....	12
(二) 创新产学研用深度融合载体.....	13
(三) 深化人才供给侧结构性改革.....	13
(四) 探索项目和人才协同评价体系.....	14
(五) 健全应用开发和成果产业化联动机制.....	14
(六) 强化科普工作扩大宣传成效.....	14
(七) 构建开放合作共享良好格局.....	14
(八) 优化完善创新生态环境.....	15
四、开展重要科研攻关.....	15
(一) 绿色储藏领域.....	15
专栏 2: 粮食储藏领域重点创新任务.....	16
(二) 质量安全领域.....	16
专栏 3: 质量安全领域重点创新任务.....	17
(三) 高效物流领域.....	17
专栏 4: 粮食物流领域重点创新任务.....	18
(四) 营养健康领域.....	18
专栏 5: 粮油营养健康领域重点创新任务.....	19
(五) 粮油加工领域.....	19

专栏 6: 粮油加工领域重点创新任务.....	20
(六) 粮机装备领域.....	21
专栏 7: 粮机装备及智能化领域重点创新任务.....	22
(七) 物资和能源储备领域.....	22
专栏 8: 物资和能源储备领域重点创新任务.....	23
(八) 信息化领域.....	23
专栏 9: 信息化领域重点创新任务.....	24
五、实施重大人才工程.....	24
(一) 干部综合素质专业化能力提升工程.....	24
专栏 10: 开发粮食和物资储备干部专业能力课程.....	24
(二) 高水平人才选育工程.....	25
专栏 11: 实施“十百千”人才计划.....	25
(三) 青年人才培优工程.....	25
专栏 12: 实施专业技术人才知识更新计划.....	26
(四) 高技能人才倍增工程.....	26
专栏 13: 开展职业技能提升行动.....	27
(五) 新型智库建设工程.....	27
(六) 人力资源开发能力建设工程.....	27
专栏 14: 健全完善行业教育培训工作体系.....	28
(七) 校企合作推进工程.....	28
专栏 15: 建立全国粮食和物资储备职业教育集团联盟.....	29
(八) 数字化升级工程.....	29
专栏 16: 建立云课堂平台.....	29
六、加快科技成果转化.....	29
(一) 发挥机制创新倍增效应.....	29
(二) 强化成果转化应用.....	30
(三) 壮大专业化技术转移人才队伍.....	30
七、保障措施.....	31
(一) 强化组织实施.....	31
(二) 加大资金投入.....	31
(三) 加强督导评估.....	31

创新是发展的第一动力，人才是创新的第一资源。“十四五”时期，围绕国家粮食和物资储备高质量发展需要，深入实施科技和人才兴粮兴储，协同推进科技创新和人才发展，对于保障国家粮食和物资储备安全具有重要意义。

一、发展环境

（一）发展现状

1. **体制机制改革激发新动能。**中央财政科技计划管理改革持续深化，国家科技计划管理体系完成重构，行业部门科技管理向战略布局、规划引领、环境创新聚焦，向用人主体放权、为人才松绑，赋予科研机构 and 人才更大自主权，营造识才爱才敬才用才的良好环境。出台科技和人才兴粮兴储“四个意见”，完善顶层设计，强化措施抓手，充分激发创新创造活力。

2. **产学研用融合催生新活力。**小麦、玉米、大豆、杂粮等创新中心集聚创新要素，区域性、专业性粮食产业技术创新联盟和企业技术中心发挥促进创新链与产业链融合发展作用。粮食技术转移中心有效推进成果转化落地。选拔领军人才，培育青年科技人才和创新团队，实施“科技特派员”制度，选派“百名博士服务粮企”，服务现代粮食产业发展并取得成效。定期举办全国粮食和物资储备科技“三对接”和人才供需对接活动，搭建行业科技和人才成果展示平台，不断提升科技成果转化的网络化、数字化水平。

3. **重点关键领域实现新突破。**“十三五”时期，聚焦粮食安

全仓储、产后“全程不落地”、粮油适度加工和质量安全等领域，加大科研攻关力度。粮食科技创新团队竞争国家科技计划，承担涉粮项目 18 项，获中央财政资金支持 4 亿余元。省级粮食和储备部门因地制宜，积极推动技术革新。横向通风、气调储粮、多参数粮情监测系统成套新工艺、新技术实现规模化应用；粮油适度加工理念基本形成，新成果转化应用加快，粮油加工技术和装备水平大幅提高；粮油营养与健康机理研究初见成效，全谷物食品等新产品得到推广；粮油质量安全研究水平不断提高，真菌毒素污染防控技术取得突破；以无线射频技术等为代表的储运物联网技术开发与示范、“数字粮库”建设等科技成果为保障国家粮食收储供应安全提供了有力支撑。

4. 人才队伍建设取得新成效。“十三五”时期，行业从业人员增长约 44 万人，总量达 195 万人。人才队伍结构持续优化，高层次人才稳中有增，专业技术人才中具有高级职称的比例达到 6.2%、技术工人占比达到 33.9%，大专及以上占比达 35.3%。粮食特色学科建设持续推进，获批博士学位授权点。全面参与粮食职业教育，深化产教融合、校企合作。获批首家国家级专业技术人员继续教育基地，建立首家行业示范性高技能人才培训基地，构建完备的行业教育培训工作体系。大力选拔全国粮食行业领军人才、青年拔尖人才和技能拔尖人才，择优推荐参评国家级人才项目，初步形成上下联动、层层落实的人才选拔、培育机制。全行业精心组织职业技能培训，开展岗位练兵、技能比武、行业竞

赛，拓宽基层职工成长成才渠道。成立国家粮食安全专家咨询委员会，发挥“外脑”服务科学决策作用。表彰全国粮食和物资储备“先进集体”“先进个人”和“干事创业好团队”“担当作为好干部”，着力培树先进典型，积极营造尊重知识、尊重人才、尊重劳动、尊重创造的良好氛围。

（二）存在问题

1. **科技和人才协同发展机制不够健全。**创新观念相对陈旧，产学研用融合机制不健全，产业链、创新链、人才链结合不紧密，科技和人才融通作用发挥不够，产业发展内生动力发挥不充分，难以满足粮食和物资储备高质量发展需要。

2. **关键领域科技突破与行业期待有差距。**基础研究薄弱，原始创新不足，应用技术与生产一线脱节，新技术、新成果系统集成能力偏弱，高新技术推广应用不充分。粮食产后减损能力还需提升，优质粮油产品供给能力不足，关键检验仪器、粮机装备自主创新能力不强，物资储备管理和作业装备现代化水平偏低。

3. **人才供需结构性矛盾亟待解决。**领军人才少、高层次人才比例低、基层职工年龄老化等问题依然存在。涉粮涉储院校数量有限、分布不均，专业学科建设参差不齐。行业人才队伍基础薄、投入少，教育培训条件滞后，信息化水平不高，人才培养还不能满足现代粮食产业和国家储备事业发展需要。

4. **企业主体作用发挥不到位。**涉粮涉储企业科技创新和人才

培养主体作用不突出，以产业发展、企业需求为导向的创新要素配置模式不健全，各类创新主体间合作不紧密，科技需求传导不畅、成果难以满足企业需要。涉粮涉储企业自主创新意识不强，投入少、条件差，人才重引进、轻培养，技术原始研发和转化应用水平仍需提高。

（三）面临形势

1. 新发展格局带来新机遇。“十四五”时期是我国经济社会发展的重要窗口期，我国经济发展进入新常态，调整经济结构、转变经济发展方式的任务更为迫切，对提升国家粮食和物资储备安全保障水平提出新的更高要求，亟待完善科技创新体制机制、激发人才创新活力，推动深化改革转型发展，不断塑造发展新优势。

2. 高质量发展提出新要求。新一轮科技革命和产业变革将给中国带来一次利用新技术“变轨”实现跨越和利用全球价值链“重构”实现跃迁的重大机遇。立足新时代新形势，深入推进供给侧结构性改革，全面推进实施“优质粮食工程”“粮食节约行动”，迫切需要注入更多科技和人才要素，实现产业链、价值链、供应链“三链协同”，促进优粮优产、优粮优购、优粮优储、优粮优加、优粮优销“五优联动”，回应“产购储运加销”协同保障体系建设对科技和人才的新期待。

3. 新职能新使命催生新任务。围绕构建统一的国家物资储备体系，提升粮食和物资储备效能，提高保障能力，在更高层次上

维护国家安全，需要聚焦国家粮食和物资储备安全核心职能，加快构建更高层次、更高质量、更有效率、更可持续的国家粮食安全和物资储备安全保障体系，迫切需提高人才队伍素质和技术装备水平，积极应对各类突发事件和防范化解风险挑战。

二、总体要求

（一）指导思想。坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，全面落实总体国家安全观和国家粮食安全战略、科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，统筹发展和安全，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，坚持科技自立自强，聚焦粮食和物资储备关键领域，依托“优质粮食工程”等重大任务，着力推动实施科技和人才兴粮兴储，为推动粮食和物资储备高质量发展、提高粮食和物资储备安全保障能力提供有力支撑。

（二）基本原则

1. 坚持创新驱动，推动产业转型升级。建立健全创新驱动的体制机制，推动发展方式向依靠持续的知识积累、技术进步和劳动力素质提升转变，提高体系化能力，增强应变能力，塑造发展新优势，推进产业高质量发展，从更高层次保障国家粮食和物资储备安全。

2. 突出人才引领，夯实兴粮兴储基础。创新驱动实质是人才驱动。切实贯彻新时代人才强国战略“八个坚持”，遵循人才成长规律和科研活动规律，深化人才供给侧结构性改革，优化人才评价和激励机制，激发人才创新创造热情，加快建设一支高素质粮食和物资储备人才队伍。

3. 坚持问题导向，突破重点关键领域。聚焦制约创新发展的关键问题，着力补短板、强弱项、提质量。推动体制机制创新，开展重大项目科研攻关，实施重大人才工程，促进科技成果转化，不断提升粮食和物资储备管理科学化水平。

4. 强化系统观念，推动高质量融合发展。统筹粮食产业发展与国家储备安全，发挥行业和地方积极性，全面推动产业链、创新链与人才链融合发展，提高创新体系整体效能。

（三）发展目标。到“十四五”时期末，建立健全粮食和物资储备科技和人才融合发展机制，加快完善行业科技创新体系，初步建成与事业发展相适应的人才工作体系，基本建成一支素质强、结构优、数量足的专业化人才队伍，集中解决一批制约粮食和物资储备科技发展的共性关键技术问题，科技和人才支撑高质量发展作用进一步增强。

——科技贡献率进一步提升。推广应用具有明显经济社会效益的粮食和物资储备领域重大科技成果 20 项以上。

——人才支撑作用进一步显现。打造若干结构优化、研发能力持续增强的科技创新团队，在相关专业领域建成 5-8 个人才高

地。

——**创新平台作用进一步突出。**构建开放共享的国家现代粮食产业科技创新平台 20 个。

——**行业重大技术瓶颈问题进一步突破。**重点突破和储备一批关键核心技术，显著提升支撑产业高质量发展、保障国家安全的能力和水平。

——**粮食损失损耗进一步降低。**通过技术创新促进粮食仓储、物流、加工等环节节粮减损。

专栏 1：“十四五”时期粮食和物资储备科技和人才发展主要预期性指标			
指标		2020 年	2025 年
科技 创新	重大科技成果（项）	18	≥ 20
	年均科技成果总量（项）	800	≥ 820
	年均标准类成果总量（项）	80	≥ 85
	科技创新平台数量（个）	13	20
人才 发展	从业人员总数（万人）	195	≥ 220
	长期职工中受过高等教育的比例（%）	35.3	≥ 40
	专业技术人才中具有高级职称的比例（%）	6.2	10
	高技能人才占技能劳动者比例（%）	20.4	28

三、创新体制机制

（一）建立科技与人才融通发展机制。突出规划引领，聚焦产业发展重点领域、关键技术，系统谋划重要科研攻关领域、重大人才工程。统筹推进重点领域项目、基地、人才、资金一体化配置，行业科技立项向粮食和物资储备发展重点地区、领军人才和创新团队适当倾斜，探索把青年科研人才培养指标纳入科技立

项和考核评估体系。积极推行“揭榜挂帅”“赛马争先”，注重通过科技攻关发现优秀人才，在实践探索中培养造就人才。

（二）创新产学研用深度融合载体。突出粮食和物资储备公益性科研院所引领创新的基础作用。发挥各类高校、科研院所科技创新的重要作用、培育人才的核心作用、服务行业发展的公益创新支撑作用，发挥科技社团的纽带和引导作用，发挥已运行科技创新平台服务产学研融通发展的引导作用。强化企业创新主体地位，以企业需求凝练创新需求，以科技成果服务企业发展，以科技创新突破技术制约，充分发挥企业促进科技、人才和经济发展紧密结合的带动作用，鼓励企业牵头承担国家科技计划项目。推动搭建全行业、跨区域的产学研用技术创新联盟，构建高能级产业融合平台。积极打造粮食和储备创新平台体系，发挥粮食产后领域国家工程研究中心和行业重点实验室、创新中心等作用，服务国家重点工程，积极开展科技创新，推动技术转移转化。

（三）深化人才供给侧结构性改革。加强粮食和物资储备相关学科专业建设，打造特色一流专业，加快培养粮食和物资储备紧缺专业人才。定期举办全国粮食和物资储备人才供需对接活动。深化产教融合，创新校企合作模式，引导行业龙头企业深度参与职业教育，推动涉粮涉储高水平职业院校及专业建设，提升技术技能人才培养质量。探索推动粮食安全、国家储备、爱粮节粮等融入相关专业。建强行业教育培训工作体系，促进培训对象普惠化、资源市场化、载体多元化、方式多样化、管理规范化的，

加大知识更新和技能提升培训力度。推进粮食和物资储备教育培训信息化变革，发挥在线教育优势，构建行业终身学习体系。

（四）探索项目和人才协同评价体系。建立一体化的项目评审、人才评价管理平台，推动科研项目、基地计划和人才项目考核评价跟踪联动。把创新团队建设、高水平技术技能人才培养绩效纳入科研立项、结题验收的评价指标体系，定期评估重点项目的人才培养成效。突出以品德、能力和业绩为导向，注重依托实施重大工程、重大项目，在实践中检验作风、学风，以创新能力、质量、实效和贡献评价科技人才。

（五）健全应用开发和成果产业化联动机制。形成有效的科技成果孵化、熟化、转化的工作模式，建立健全科技成果对接平台，健全科技成果转让激励机制，提升科技成果转移中心效能，促进科技成果集成应用，鼓励形成技术标准、发明专利等科研成果。支持社会科技奖励，培育国家科技奖候选项目。加强知识产权保护。深入探索粮食和物资储备科技特派员制度。

（六）强化科普工作扩大宣传成效。以全国粮食和物资储备科技活动周为载体，开展科普宣传、科普竞赛等社会科普工作。创新宣传形式，推进新媒体平台建设，扩大科学知识传播范围。加强粮食和物资储备知识宣传，鼓励全民参与，提高科普宣传成效。加强科技成果宣介，发现培育科普人才，推进各项科普工作，构建粮食和物资储备科普体系。

（七）构建开放合作共享良好格局。面向全球集聚优秀人才。

引导本领域科研机构与国际国内科研机构加强交流合作，探索开展跨学科、跨专业、跨领域的交叉融合技术创新。提高行业智库话语权和影响力。秉持开放合作、共建共享的创新思路，积极参与国际科技创新研究和国际标准制定，推动中国技术、中国标准走向世界。

（八）优化完善创新生态环境。大力弘扬科学家精神和工匠精神。不断深化科技体制改革，推进科研相关自主权改革。推动落实以知识价值为导向的分配制度。完善科研诚信体系建设，在科技计划项目、创新基地、院士增选、科技奖励、重大人才工程等工作实行科研诚信承诺制度，强化全流程诚信管理。积极营造鼓励创新、宽容失败的科研环境，待遇适当、无后顾之忧的生活环境，公开平等、竞争择优的制度环境。

四、开展重要科研攻关

（一）绿色储藏领域。探索亚生态储粮区域划分理论并构建相关数据库。研究建立储粮多场耦合模型。研究储粮害虫发生规律，开展储粮虫霉应对温度、气调和熏蒸关键调控因子与功能验证。研究小麦、稻谷、玉米长期储藏品质营养变化机理及特征指标，开发稻谷及陈仓米长期储存后高值利用技术。研究不同消费用途的储粮品质，细化分类储存品质判定规则。探索粮食合理储备规模和科学轮换模式。研究粮食仓储安全生产理论与技术。开发新型、功能性粮仓，研发适合大农户、合作社等新型经营主体使用的粮仓及配套储粮技术。开展隔热保温新型建筑材料、气密

隔热构造和新能源应用技术与推广。探索以信息技术构建仓储远程智能化监测预警系统。开展高标准粮仓建设和技术标准研究，探索仓储技术集成新模式。开展不同区域现代低温储粮技术系统化、标准化、智能化应用研究。开发粮食智能环保清理、分级、干燥技术、工艺与装备。研发新型储粮药剂和绿色防治技术。研制粮食温湿度、虫霉、气体、品质及安全风险等在线精准检测传感器。开展粮食收储防霉保质关键技术研究与示范。开发现代“三低储藏”技术，探索建立绿色储粮标准体系。研究棉、糖“智能仓库”升级改造关键技术，推进业务联动和数据共享。加强棉、糖长期储藏质量控制技术研究，开发高效质量检测技术，为棉、糖科学轮换提供技术支撑。

专栏 2：粮食储藏领域重点创新任务

1. 绿色仓储低温保鲜技术应用示范。针对不同储粮生态区域，不同储存形态和动用模式，开发应用稻谷、小麦等口粮品种低温（准低温）粮仓新技术、成品粮储备低温控制技术，集成应用新材料、新技术、新装备，支持绿色仓储示范工程。研发示范智能化低排放粮食干燥装备及适配新型绿色环保热源等新技术。

2. “智慧粮库”建设和应用技术集成创新。通过自主创新传感器等设备，利用物联网、第五代移动通信技术（5G）等新一代信息技术，及时掌握、分析仓房及粮堆多元信息，加强粮食仓储信息分析，探索仓储智能控制系统技术，助力粮库仓房及粮库信息“智能”管理。

（二）质量安全领域。研究粮食收储、运输和加工过程中危害因子的形成、转移、分布和代谢规律，开发监测预警、追溯、控制与消除等关键技术。突破多类别、多组分高通量精准检测技术和潜在未知污染物精准筛查识别技术，构建识别模型和粮食质

量安全危害因子筛查数据库。开发基于现代生物传感技术的真菌毒素和重金属自动化快速检测技术与装备。研制实验室用大型质量安全检测仪器的智能化前处理装置。研究多维识别与多功能快速检测探针技术，开发收购现场使用的快速检测技术和设备。开发定等定级快速检验技术及仪器。完善区域性粮食近红外检测快速组网定标技术。研究基于信息技术和基因技术的优质粮食鉴别技术，建立优质粮食特征信息数据库。研究符合粮食流通要求的杂尘处置技术。加强专用传感器技术、在线检测技术、物料组分分析技术等研究。探索原料储藏环境、加工和输送设备、加工在线检测技术集成。

专栏 3：质量安全领域重点创新任务

1. 粮食全产业链质量安全监测预警示范。探索以区块链技术为基础的质量安全溯源保障技术和基于大数据云平台技术的粮食质量安全监测预警技术，在重点粮食企业示范智能化监测系统。

2. 粮油质量安全在线检测技术示范。通过传感器、在线检测、物料组分分析等关键技术研究，推进粮食加工专用传感器、检测技术及机器人研发与应用，实现原粮储藏环境、加工过程在线高效检测。

（三）高效物流领域。研制适于港口环保高效装卸船、进出仓、高频率轮换的新仓型及配套物流技术与设备。开发净粮转运入仓标准化载具及配套的接收装备、大产量密闭输送设备、散粮集装单元化装具等。探索散粮装卸运输作业、进出仓作业粉尘防控技术，应用模块化进出仓环保高效清理技术与装备。推进成品粮物流工艺技术开发。推进粮食物流信息管理平台技术研发。开发应用基于北斗技术的粮食在途冷（热）链运输环境监测技术。

探索粮食应急数量、质量和物流保障信息融合技术，开展粮食物流跨区域一体化整合、全链条（路）信息互联互通应急体系研究。研制基于新一代无线通信技术的粮食物流设备信息采集及边缘计算装备。研究基于区块链和大数据技术的粮食物流过程品质控制、信息追溯技术和标准。探索粮食物流信息追踪和服务监管技术标准。探索“一带一路”背景下粮食物流商业新模式。

专栏 4：粮食物流领域重点创新任务

1. **智能化粮食物流技术及装备示范。**依托大型粮食物流（产业）园区，探索典型仓型智能信息化环保高效进出仓技术和粮食精准分等分类进出仓技术，推进散粮汽车火车运输智能化管控高效粮食装卸技术应用。

2. **现代粮食物流码头中转技术及装备研究开发应用。**开展港口粮食收发高效低碳环保作业工艺技术示范。集成示范大产量连续式卸船机、船舶转运直取技术、内河水运散粮成套技术。开展智能化散粮接收管控技术和粮食筒仓智能清仓机器人等示范。

3. **粮食物流信息化管控及质量追溯平台技术创新。**探索集成 5G、地理信息系统、北斗、可视化等信息技术，提升粮食物流信息采集、控制处理、质量溯源、信息发布等监测预警技术水平。

（四）营养健康领域。强化粮油营养健康作用机理研究，围绕粮油产品创制、营养素综合评价和粮油营养健康标准体系等方面开展技术研发和集成创新。研究典型粮油营养素及功能活性物质健康作用量效关系，以及主要加工工艺对粮油营养组分影响。研究功能活性物质对慢性病动态病理过程调控机制。开展生物信息与大数据分析技术研究，建立粮食品质营养和资源禀赋数据库。探索精准营养粮油食品靶向设计与制造，研究粮油功能成分高通量筛选、品质调控和活性保持技术。开展粮油营养膳食配餐和集

中加工技术研究。研发基于微量营养素平衡个性化、专用化的营养健康食品。开发糖、脂代谢调节功能型粮油产品及食品。开发淀粉糖和醇类等以粮食为原料的功能性产品。开展粮食及其制品的健康作用精准评价技术体系研究，构建粮食健康功能评价平台。研制全谷物、糖脂代谢调节功能型粮油产品标准及标识体系。

专栏 5：粮油营养健康领域重点创新任务

1. 粮油营养新技术示范。突破提高粮食中关键营养素含量的新品种选育技术、全谷物食品口感提升技术，开发新型杂粮产品，应用适度加工技术，防止食用油返色并开展示范。推进零添加燕麦乳、马铃薯主食化产品等具有创新优势的粮油营养食品创制。

2. 粮油食品健康配餐研究及示范。突破以粮油为基础的营养配餐智能技术、特殊人群膳食干预技术，在机关、企事业单位、养老社区餐厅进行集成示范，改善人体代谢健康。

（五）粮油加工领域。研究米制主食品贮藏品质劣变机理，开发保鲜包装技术。研发耐储方便米制主食品生产技术及应急食品。研究全谷物食品加工过程保护性化合物变化机制，开展品质稳态化保持关键技术研究。开发米粉原料预处理技术，研究米制品淀粉糊化回生机理和品质控制技术。研究构建米粉原料、工艺参数及品质关联模型，完善米制主食标准化生产技术体系。研究主要稻谷品种适度加工工艺参数，开展大米适度加工生产示范。开展全谷物食品生产技术和全程质量控制溯源示范。研发高效、快速和品质保全率高的鲜食玉米加工及保鲜技术。完善玉米干法加工分离工艺和装备，创制干法加工超微粉碎技术和装备。研究玉米组分间作用机制和加工过程中复合酶协同催化机制，开发专

用脂肪酸酯合成酶。研究建立绿色高效油脂生物催化制备工艺并示范。探索薯类深加工及储藏技术，完善杂粮与大米同煮同熟技术、全杂粮主食食品的低温加工及绿色改性关键技术。研究储运过程中脂质酸败靶向性识别与调控重组关键技术。研发可降解包装材料及智能气调提质保鲜技术。探索构建专用型个性化油脂标准体系。开发适用于植物油提取、有害因子消除的高效酶制剂。开展新型抗氧化剂技术研究与集成示范。研究小麦麦胚制备免疫活性蛋白技术。研究基于生物加工技术的米糠、麦麸、豆粕、豆皮等高值化利用技术。研究粮油营养保全适度加工技术和装备，建立粮油适度加工标准体系。深入研究稻壳生物质碳资源高效利用技术，米糠生物转化生产多糖及高品质纳米纤维素技术。研究真菌毒素物理、化学、生物削减机制和技术工艺，开发真菌毒素原位阻控技术，开展粮油加工副产物安全利用技术研发，研制真菌毒素专用分选装备。探索超期储存稻谷非食用高效利用技术。

专栏 6：粮油加工领域重点创新任务

- 1. 稻谷及米制品加工技术研发与示范。**实施基于大数据的米制品智慧加工示范、米制食品专用粉加工示范、营养健康米制品创新示范，开展功能化米制品精准设计和智能化制造示范。
- 2. 小麦及其制品加工技术研发与示范。**创制小麦加工关键技术与核心装备新产品，完善传统面制主食品、冷冻面制品加工技术和冷链储运系统。
- 3. 玉米及其制品加工技术研发与示范。**以柔性制造、细胞工厂、三维打印等精准制造新技术，创制满足不同人群营养健康需求的玉米深加工产品。
- 4. 杂粮及全谷物加工技术研发与示范。**开展杂粮及全谷物主食化示范，创新加工关键技术与核心装备，创制新产品，制定产品质量标准及加工技术规程（规范），实施产业化示范。

5. **油脂及其制品加工技术研发与示范。**开展油脂油料保质技术研究示范，推进生物、纳米、膜分离、工业分子蒸馏等新型油脂精炼技术应用示范，实施稻米油高效加工技术和特色新型油料精准加工技术应用示范。

6. **粮油深度转化利用工程。**开展细胞工厂精准制造，推进搭建小麦精深加工产品绿色设计平台并示范。推进麦胚生物转化高值利用关键技术研发及产业化示范，创制粮食深加工增值转化发酵新产品。

7. **粮油副产品综合利用技术创新与示范。**研究开发米胚分离技术及装备，富集分离微量元素，提取低致敏蛋白和米糠多糖，开展大分子生物转化增值利用，提高功能因子分离利用效率，开发功能油脂产品，利用全酶法生产生物柴油。

8. **超期储存粮高效利用技术示范。**研究超期储存粮制备非食用产品技术途径和装备，开发超期稻谷制备燃料乙醇技术及装备，探索制备饲用淀粉、蛋白技术。

9. **粮油加工信息技术增值应用创新示范。**开发粮油食品供应链数据自动采集和存储技术，研发粮油食品供应链风险评估预警技术，基于数据驱动开展成品粮应急保供优化布局研究。

（六）粮机装备领域。研发多功能粮情测控装置，提升仓内、粮堆内部控温、控湿、绿色杀虫等装备技术水平。开发智能化、系列化环保大型进出仓装备。探索清洁热源替代技术和装备，推进热泵等节能环保烘干技术示范应用。研发粮食加工储运各环节机器人装备。开展玉米深加工规模化、成套化、国产化技术和装备研究。开发智能、低能耗制粉、制米、制油关键装备，研发专用稻谷适度加工和大米产品加工装备，深入推进加工环节减损。推进植物油精炼智能化装备升级改造。研制发芽糙米、留胚米、营养强化米等营养米加工设备。开发杂粮加工专用设备。研制优质馒头等传统主食工业化自动化成套加

工装备和智能化米粉（米线）等米制品成套加工装备并示范。研究双轴高效混合、压辊浮动制粒等大型化饲料装备制造技术。研制具有自主知识产权的高效、节能、环保型分离提取和浓缩装备。

专栏 7：粮机装备及智能化领域重点创新任务

1. 粮机装备智能化信息化提升工程。应用互联网+技术，研发智能化粮机设备，实现数据实时反馈。探索一体化智能化粮机装备，对设备运行工况在线监测、远程控制及能效管理。

2. 粮机企业加工制造升级改造及智能化生产线示范。提高粮机产品在线监测、在线控制和全生命周期质量追溯能力，应用数字化制造技术和装备，改造现有粮机加工制造工艺和装备。

3. 粮食干燥燃煤热源替代技术创新。探索应用热泵、醇基燃料、电蓄热能、生物质气、煤气、天然气、集中蒸汽等热源，结合不同地区、不同粮食品种、不同类型干燥设备等，开展干燥配套燃煤热源替代技术研究及设备开发示范。

4. 粮仓机器人研发应用。探索基于光学分析技术的粮仓粮食监测、甄别智能驱动机器人。跨行业跨领域整合粮食机器人研发技术，将运动学及动力学、工业机器控制技术、工业机器人环境感知技术、工业机器人编程语言等技术手段与粮食作业特点相结合，研发平仓、翻仓、进出仓等环节机器人装备。

（七）物资和能源储备领域。开展物资储备能力、布局和品种、规模、结构及轮换机制等基础性研究。开展涵盖储备仓库工程建设、储备安全管理、物资仓储管理、信息等储备管理标准研究，服务构建物资标准体系。应用三维全息、物联网、大数据技术，研究可视化的仓库实时状态数据库。研发储备物资综合管理平台，实现联管联控和集中统一调度。开发应急救援物资储备仓储资源信息融合技术。研发以计算机技术为基础，人工智能技术为核心，物联网技术为依托的智能化物资仓储系统。针对物资、能源管理特性，开展仓库智能消防、安全生产监测预警、机械化作业、仓间智能通风、仓间温湿度自控、防爆自控系统研究。开展轻钢结

构库房绿色防护涂料研究，开展物资长期储存保质技术研究。开发适宜高效物流、储备物资安全长期储存的包装技术。研究机器人在油检测工艺和方法，开展基于在油检测的储罐安全评价方法，建立不开罐检测技术体系。研究罐体底板、地埋管线等腐蚀缺陷检测、精准定位技术，建立大型常压储罐腐蚀预测和可靠性模型等。开展能源储备技术联合攻关，推广先进的技术成果和管理模式。

专栏 8：物资和能源储备领域重点创新任务

1. 应急保障地理信息系统。推进地理信息系统应用，探索基于实时动态信息的时空数据集成技术，探索粮食和物资储备应急保障决策调度智慧系统技术算法，支撑对粮食和物资全供应链智能溯源监管。

2. 风险评估预警与布局优化。研究大数据驱动的粮食与物资应急调度体系，利用大数据分析、模拟仿真等技术手段，实现针对重大疫情与灾害的事态评估、储备优化计算；开展成品粮应急保供优化布局研究，探索多目标优化模型，指导现有应急加工中心网点优化布局选址，研究网点成品粮应急储备规模。

3. 在油储罐数量质量情况智能检测技术示范。应用智能机器人手段，对在油状态下的原油储罐实现不开罐取样检测。完成原油储罐在油状态下的数量、质量监测和罐体腐蚀监测预警。

（八）信息化领域。分析多源粮食大数据的可用性特征，加大粮食数据存储与挖掘技术研究和应用。研究应用监控视频摘要算法，降低视频存储、分类和索引成本。应用视频目标跟踪检测技术，实现在线检测与高效识别。推进新型仓内智能传感器研发，设计并研发粮情数据自动采集设备。开发基于区块链的视频、图像、粮情等粮食信息加密上链和分布式存储技术。开发基于区块链技术的粮食安全流通监管系统。研发粮库数字孪生系统，助力粮食流通全流程追溯。

专栏 9：信息化领域重点创新任务

1. **粮食全产业链大数据与服务平台工程。**研制粮食大数据互联标准，智能化整合分地区分环节粮食大数据资源，探索形成全产业链大数据云平台，支持构建自上而下的大数据存储与监督体系。

2. **安全储备与应急保障系统。**探索应用大数据技术，融合数据分析模型、算法，研究粮食储备异常情况分析预警技术，优化粮食应急调度路径，实现智能规划和在途实时跟踪。开发大数据驱动的粮食储备安全与应急调度系统，研究成品粮应急保供优化布局。应用虚拟现实技术加强应急保障人员培训。开发基于物联网、人工智能的安全生产监测预警技术。

五、实施重大人才工程

（一）干部综合素质专业化能力提升工程。聚焦粮食和物资储备深化改革、转型发展重点领域，加大干部教育培训力度，使新发展理念入脑入心，普及粮食和物资储备产业链、创新链上下游知识和法治化、大数据知识，不断提高科学素养，增强领导和推动高质量发展的本领。开展粮食和物资储备干部专业能力研究，提升干部教育培训的科学化、系统化水平。组建行业高水平专兼职培训师资队伍，引导推动领导干部上讲台。注重创新方式方法、优化课程内容、加强学风建设，切实提高质量。鼓励支持干部参加学历提升教育。

专栏 10：开发粮食和物资储备干部专业能力课程

紧扣“十四五”粮食和物资储备高质量发展需要，围绕思想政治建设、专业知识、法治思维等重点领域，依托行业干部教育培训基地，开发干部教育培训特色课程，作为干部自学、业务培训的载体，不断完善干部专业知识结构，提高专业素质，增强专业能力。

（二）高水平人才选育工程。聚焦粮食和物资储备重要科研领域，依托国家级科研院所、工程中心、实验室和龙头企业，大力选拔全国粮食和物资储备领军人才、青年拔尖人才和技能大师。突出高端引领、服务发展，以用为本、激发活力，着力深化人才评价机制改革。创新人才支持方式，充分发挥高水平人才在集聚创新资源方面的优势，大力支持人才自选方向、自建团队，加强原创性研究和面向需求的应用研发；支持入选人员优先申报各级人才和科研项目。建立完善人才联系机制，定期组织研修培训，拓宽眼界思路，提升创新能力。着力宣传人才创新成果和先进事迹，弘扬矢志爱国奉献、勇于创新创造的精神。

专栏 11：实施“十百千”人才计划

1. 面向粮食和物资储备政策理论、宏观经济、自然科学、工程技术等学科方向的重点领域，选拔 10 名左右全国粮食和物资储备领军人才、50 名左右全国粮食和物资储备青年拔尖人才，着力推动重大原始理论创新，解决关键生产技术难题。

2. 面向粮食和物资储备基层一线具有精湛技艺的高技能人才，选拔 100 名全国粮食和物资储备技能大师，积极开展技术攻关、技能创新和传技带徒。

3. 围绕粮食和物资储备事业发展急需，组织推荐遴选 1000 名左右中青年专家，建立完善行业人才库，优先选派参与政策咨询、科技攻关、项目评审、教材开发、培训授课等任务。

（三）青年人才培优工程。在推进实施行业“十四五”系列规划、“优质粮食工程”、重大项目、重要工程和重点任务中发现和培养优秀青年人才，促进创新型、应用型、技能型人才协调发展。支持在行业龙头企业建设研发中心，支持企事业单位建立院士工作站，着力打造高水平创新团队，培养优秀科技后备人才。

支持全国粮食和物资储备青年拔尖人才自主选题研究，鼓励其按规定到相关院校和学术组织兼职。支持中国粮油学会继续实施青年人才托举工程，引导各地各单位因地制宜，加大青年人才选拔培养力度，建立青年人才接续培养良性机制。统筹推进“科技特派员”和“百名博士服务基层”活动，鼓励粮食和物资储备科研院所、高校博士层次人才下基层，了解产业需求、钻研技术难题。有计划、有重点地组织专业技术人员研修培训，加大知识更新力度。

专栏 12：实施专业技术人员知识更新计划

围绕“十四五”粮食和物资储备重大科技攻关领域和研发方向，打造若干主题培训项目，依托有关高校和科研院所，面向具有高级职称的科技人才，每年定期举办 2-3 期高水平、小规模、重特色的专业技术人员知识更新培训。

（四）高技能人才倍增工程。深化产教融合、校企合作，探索推行符合粮食和物资储备特色的学徒制，增强职业技术教育适应性，扩大技术技能人才培养规模。指导涉粮涉储院校积极实施“学历证书+职业技能等级证书”制度，加大人才储备力度。积极推行职业技能等级制度，指导相关职业院校、培训评价组织和企业紧扣发展需要，创新培训评价方式方法，完善“互联网+职业技能培训”和职业培训包模式，切实提升技能培训质量。建立完善岗位练兵、技能比武机制，定期举办体现行业特色的职业技能竞赛活动，不断拓宽基层一线优秀技术技能人才成长成才渠道。支持优秀高技能人才按规定参加工程技术人员职称评审，拓展职业发展空间。

专栏 13：开展职业技能提升行动

加强国家粮食和物资储备职业分类研究，定期修订完善涉粮涉储国家职业技能标准，指导社会培训评价组织和用人单位积极参加地方职业技能提升行动，不断创新人才培养模式，规范职业技能等级认定工作，切实提升人才质量。有计划地加大技能培训力度，持续优化行业技术技能人才队伍结构。

（五）新型智库建设工程。建立健全推动新型智库建设的制度机制，加强软件、硬件建设。推进国家粮食安全政策专家咨询委员会建设，进一步提高服务决策的能力水平。整合行政机构、科研院所、学术团体和各类院校专家资源，组建国家储备安全政策专家咨询委员会。鼓励有关高校和科研院所成立粮食安全和储备安全专门研究机构，开展重点专题咨询，形成高质量决策建议。分类建设物资管理、执法督查、规划建设、安全生产等专家库资源。

（六）人力资源开发能力建设工程。进一步落实省局共建有关高校协议，协同推进涉粮涉储学科专业建设，着力打造特色一流专业。加强全国粮食职业教育教学指导委员会建设，打造一支既懂粮食和物资储备业务、又懂人才培养的复合型专家队伍。加强粮食和物资储备特有职业发展和人才成长规律的分类研究；探索建立人才供需监测体系，定期发布人才需求预测分析报告；指导深化涉粮涉储专业教育教学改革，定期总结推广高质量教育教学成果，不断提升人才培养质量。依托有关院校、科研院所和龙头企业，分类设立全国粮食和物资储备干部教育培训基地、专业技术人员继续教育基地和高技能人才培训基地。健全完善各类基

地认定、运行、考核、退出、奖补等管理机制。分类提出课程开发指南，推动形成特色鲜明、科学规范、专业互补、竞争择优的行业教育培训资源开发模式。建设行业教育培训资源库，打造各类示范性基地和品牌课程。

专栏 14：健全完善行业教育培训工作体系

依托有关院校、科研院所和有条件的企事业单位，分批认定 5 个左右全国粮食和物资储备干部教育培训基地，重点加强干部人才思想政治教育、业务培训、弘扬传承储备优秀传统文化；认定 10 个左右全国粮食和物资储备专业技术人员继续教育基地，重点开展专业技术人员知识更新培训；认定 50 个左右全国粮食和物资储备高技能人才培训基地。逐步构建起服务全行业全系统各类人才教育培训需求，行业特色鲜明，专业优势明显的教育培训工作体系。

（七）校企合作推进工程。以涉粮涉储校校合作为基础，以职教集团省际合作为纽带，打造全国粮食和物资储备职业教育集团联盟。围绕涉粮涉储专业建设、人才质量提升、行业企业发展等重点，推进省际间涉粮涉储人才供需信息互通、教育培训资源共享、教科研成果互惠，形成具有粮食和物资储备特色的产教融合区域协作机制。促进东中部优质教育培训资源支持西部地区涉粮涉储人才发展。引导有关院校围绕当地优势粮食产业和国家储备特殊需求，吸引龙头企业深度参与，打造涉粮涉储特色职教集团。努力创新校企合作方式，支持职教集团实体化运作，培育一批产教融合型企业，支持建设一批现代产业学院。

专栏 15：建立全国粮食和物资储备职业教育集团联盟

推动构建省域协作的粮食和物资储备职业教育集团联合体，引导涉粮涉储院校加大集团化办学力度，密切与地方龙头企业联系。鼓励企业牵头组建创新联合体，深化产学研用深度融合。建立健全跨省域的人才供需信息互通、资源共享机制，集聚全行业教育培训资源，协同推进粮食和物资储备学科专业建设，提高人才质量。

（八）数字化升级工程。加强全国粮食和物资储备高水平人才选拔、培育全流程管理；推动科研项目、成果转化、企业服务、学术兼职、政策咨询、科普宣传等信息数据共享，探索完善长期、多维度的人才评价机制。充分发挥在线教育优势，加强爱粮节粮、节粮减损和科普知识宣传教育。定期研究发布课程目录和开发指南，引导有关院校、企事业单位和个人开发教育培训资源。通过政府购买服务等方式，推动优质课程免费共享，探索市场化的课程资源管理方式。按照有关规定，积极推动实施线上线下学时、学分互认机制，推进线上线下继续教育互通。在技术技能培训中积极推广虚拟现实技术等现代信息技术，提升培训质量。

专栏 16：建立云课堂平台

建立粮食和物资储备大规模、开放式在线教育资源平台，推动优质教育资源公开、共享，结合产业发展，定期更新课程资源，为职工终身学习提供良好途径。

六、加快科技成果转化

（一）发挥机制创新倍增效应。以科研机构、创新平台为载体，引导粮食和物资储备科研资源聚焦“四个面向”，有效促进

融通创新。强化需求导向的科技成果供给，发挥企业在市场导向类科技项目研发投入和组织实施的主体作用。加大科研机构和创新平台交流力度，吸引各类科研机构参与粮食和物资储备科技创新，促进成果落地转化。引导高校和科研院所紧贴市场需求，加大技术创新和转移转化力度，开展区域试点，探索可复制、可推广的经验模式。

（二）强化成果转化应用。发挥技术创新中心、工程中心等平台载体作用，依托企业、高校、科研院所推动科技成果中试、熟化，充分发挥学会、行业协会等社团优势，依托产学研协同创新共同体推动技术转移。继续推动技术转移中心建设，加强科技成果的市场开拓、营销推广、售后服务等。强化科技成果宣传推广，通过成果发布、技术论坛、技术观摩、示范建设等方式，促进科技成果转移转化。引导落实首台套采购政策，促进产业技术整体提升。

（三）壮大专业化技术转移人才队伍。鼓励高校、科研院所设置专职从事技术转移工作的部门和创新型岗位。加强技术转移管理人员、技术经纪人等人才队伍建设，把科技成果转化业绩、对经济社会发展的贡献，作为相关人员职务晋升、职称评审、绩效考核的重要依据。开展面向科技人才加强科技成果转化、知识产权保护 and 运营等政策和知识的专门培训。积极落实科技人员创新创业有关政策，推动科技成果向中小微企业转移。引导科研人员面向企业开展技术转让、开发、服务、咨询等活动。

七、保障措施

（一）强化组织实施。各级粮食和物资储备部门要充分发挥党总揽全局、协调各方的领导核心作用，加强对规划实施的组织领导，做好与地方规划或专项规划的衔接，积极争取各级政府及其发展改革、教育、科技、财政、人社等部门支持，因地制宜制定科技创新和人才队伍建设任务，并认真组织落实。

（二）加大资金投入。通过国家科技计划（专项、基金等）支持粮食和物资储备科技创新。丰富各领域科技创新投入渠道，发挥政府资金杠杆作用，鼓励企业落实税收加计扣除、固定资产加速折旧、普惠性税收等优惠政策措施，探索建立科技创新基金、人才发展基金，引导风险投资等社会资源聚焦粮食和物资储备创新需求，加大对科技创新和人才培养的投入，形成政府、企业、社会相结合的多元化、多渠道、高效率的投入长效机制。

（三）加强督导评估。通过项目现场评价、专家评估，以及粮食安全责任制考核等方式，适时调度规划实施情况，督促指导各地和相关主体落实重点任务。强化科技创新和成果转化应用，鼓励储备、物流、加工企业采用前沿性、颠覆性技术，促进高水平人才培养和技术技能人才队伍建设，积极构建高效、有力的粮食和物资储备创新体系。