附件1

**2021年第二批“揭榜挂帅”科技攻关项目榜单**

**一、智慧农业关键技术研发及应用示范榜单**

黑龙江是国家重要的商品粮生产基地和粮食战略储备基地，是全国粮食总产量和商品量双第一的唯一省份，产量占全国的1/9、商品量占1/8、调出量占1/3。2016年，习近平总书记在考察时指出：黑龙江是维护国家粮食安全的一块“压舱石”。北大荒（黑龙江农垦区域）地处我国东北部小兴安岭南麓、松嫩平原和三江平原地区，是我国耕地规模最大、现代化程度最高、综合生产能力最强的国家重要商品粮基地、粮食战略后备基地、全国最大的绿色、有机食品基地和现代化大农业示范区。为加快推进人工智能技术在农业生产中应用，改变粗放的农业经营管理方式、提高农业生产管理现代化水平、提升农业资源利用率、增强自然灾害防控能力，围绕农作物产量遥感监测、玉米制种田智能去雄、智慧农场决策平台、灌区智能调度模型和农场天空地一体化信息感知等五个方面，提出智慧农业关键技术研发及应用示范榜单。**本榜单共设置5个项目，总经费预算3000万元，由北大荒农垦集团有限责任公司和黑龙江省人民政府共同出资。**

项目1：基于人工智能的遥感技术建立农作物产量和损失程度模型及遥感应用

**需求描述：**

在分析处理多年、多期遥感影像数据、气象数据、粮食产量数据的基础上建立人工智模型，基于开发的遥感应用平台，预估粮食产量和损失程度。

**主要研究内容：**

1.农业大数据分析。分析处理往年多源遥感数据、气象数据、粮食产量数据等，总结研究粮食产量规律特点；

2.建立人工智能模型。利用大数据、人工智能等技术综合分析多年、多期遥感影像数据、气象数据、粮食产量数据，分别建立水稻、玉米、大豆和小麦的估产模型，通过项目开展后获取的多源遥感数据、粮食产量数据持续优化模型，预估目标区域产量和损失程度；

3.搭建遥感应用平台。基于搭建的遥感应用平台，利用大数据分析结果和估产模型，满足遥感应用的标准化、流程化、自动化，为农业保险科学理赔工作提供数据支撑；

4.应用范围。项目前期开展应用于黑龙江省粮食产区，取得一定研究进展后逐步应用于全国粮食产区，以水稻、玉米、大豆和小麦作物为试点，开展遥感模型研发和遥感平台建设。

**技术指标：**

1.建立主要农业灾害定量监测模型，灾损程度监测分级5级以上；

2.建立农作物估产与灾损测定人工智能模型，实现对水稻、玉米、大豆和小麦四大作物的定量估产和损失程度预估，估产精度在85%-95%；

3.开发遥感平台1套，实现遥感数据几何精校正、配准、融合、镶嵌、信息提取和分类等预处理工作的自动化批量处理，目标区产量和损失程度自动预估；

4.申请发明专利6项、获得软件著作权2项。

**对揭榜方要求：**

1.团队要求。创新团体应具有农学、统计学、气象学、大数据、人工智能、摄影测量与遥感、地理信息系统工程等相关专业人才梯队；

2.领域要求。水稻、玉米、大豆和小麦的遥感模型建立需组成多学科融合的创新团体，联合农业技术、遥感技术、人工智能、信息技术科研团队和研究单位揭榜挂帅，联合研发，协同攻关；

3.经验要求。能够使用人工智能技术在遥感领域进行应用，实现卫星或无人机遥感影像数据自动化处理，有自主研发的目标智能识别+机器学习等相关的遥感应用平台，拥有遥感人工智能相关项目的承担经验；

4.知识产权要求。揭榜方仅为技术与劳务支出，未经甲方同意，揭榜方不在本项目以外的任何场合以任何形式泄漏甲方提供的资料及数据与相关成果，保密期限为永久，项目所产生的技术服务成果及其相关知识产权权利归属甲方，具有实质性或创造性技术进步特征的新技术成果权属为甲方，甲方享有此项目申请专利的权利。

**经费预算：**600万元

**研究周期：**3年

**发榜单位：**黑龙江省科学技术厅 北大荒农垦集团有限责任公司

项目2：玉米制种田智能去雄作业管控系统研发应用

**需求描述：**

作为国家农业发展战略的重要组成部分，育种产业亟需突破技术壁垒，解决农业“芯片”卡脖子的问题。去雄是玉米制种田生产的关键环节，对劳动力需求密度大、依赖性强。人口老龄化和从事农业的劳动力人口下降加剧了生产危机。借助视觉计算、遥感分析和人工智能等信息技术精准识别、定位未去雄的植株，规划作业路径。从而提高作业效率，缩短作业时间，降低制种成本，增加企业的经济效益，保证了种子质量。玉米制种田智能去雄作业管控系统有助于龙头企业的发展，拉大龙头企业与小微企业的差距，可以促进企业做大做强，成为行业的标杆，有利于种业行业的规范，强化我国育种行业实力和抗风险能力。

**主要研究内容：**

1.人工智能精准识别未去雄的玉米植株；

2.精准定位未去雄的玉米植株；

3.规划人工执行去雄作业路径；

4.机械精准去除未去雄的玉米植株；

5.评估去雄作业质量。

**技术指标：**

1.支持北斗导航、定位；

2.人工智能精准识别未去雄的植株；单次作业玉米制种田雄穗露出叶片的母本（包括母本雄穗的残枝）植株识别率达到99.97%以上，雄穗还包在叶片中（即将露头）的母本植株识别率不低于90%；

3.精准定位未去雄植株，定位精度±5厘米；

4.无人机（或其他设备)在玉米制种田作业后，要在1小时内要把制种田未去雄植株的定位信息反馈到制种公司的技术员**；**

5.无人机( 或其他设备）去除未去雄的植株，识别的植株去除率达到99.9%；

6.为去雄农机提供精准去雄导航，评估作业质量，确保去雄率达到100%；

7.制定出有代表性的3个玉米品种的去雄模式。根据玉米制种田母本散粉的不同特点，总结不同特性玉米品种的去雄模式。

**对揭榜方要求：**

1.具有丰富的农业信息化项目的研发经验，曾开发类似产品并应用于农场生产；

2.具有人工智能在农业领域及智能机器人的应用研发经验。

**经费预算：**500万元

**研究周期：**3年

**发榜单位：**黑龙江省科学技术厅 北大荒农垦集团有限责任公司

项目3：智慧农场决策平台智慧大脑关键技术研究及应用

**需求描述：**

北大荒集团作为我国农业先进生产力的代表，发展智慧化大农业具有得天独厚的优势。提高黑龙江省三大主作物种植产量和质量，做好黑土保护等安全红线，需要突破智慧农场复杂条件下的农情/农事等各类大数据获取、生长/营养/植保等模型构建、决策/策略/处方等智能生成、农事/农机等精准控制操作等关键技术。

**主要研究内容：**

1.设计与开发水稻、大豆、玉米、马铃薯等各类作物的全量农情、农事数据获取和分析模型，包括土壤墒情、作物表型、环境气象、智能装备等数据的采集标准（**主题库**）、分析模型（**识别算法库**）与存储体系，搭建农业感知大数据平台；

2.构建农业数字大脑，基于农业科技的最新成果，形成四大作物生长全周期的各类特征指标（**特征库**）、影响因素和原理（**机理库**）、农作事项（**农事库**），结合业务需要、处理流程和资源条件（**业务模型库**），构建相应的完备、高效的数学模型和分析算法（**模型算法库**），并基于统一的云服务、大数据、AI等平台框架，为各类智能决策场景提供支持和依据；

3.设计与开发统一的农事协同指挥和智能装备调度控制系统，根据“大脑”处方和策略建议，智能安排和指挥农事各资源、各步骤综合协同，有序操作，并结合实际生产设备和生产条件，下发相应处理方案、路径规划、农资配方等关键信息到农机等智能装备，实现智慧农业5R（正确时间、地点、人员机器、原料物资、数量）精准操作。

**技术指标：**

1.提供统一平台框架，支撑感知（数据汇集）、决策（分析计算）和执行（智慧调度）等各子系统/各模块正常运行，同时组件标准（行业主流），接口开放（可对接各厂家外部系统），支撑升级演进（支撑未来规划的业务模块）；

2.提供3大作物80%以上特征库，相关特征抽取达到行业领先水平；

3.提供3大作物50%以上机理库，相关机理数学表示达到行业领先水平；

4.提供3大作物30%以上模型算法库，相关算法精度、运算效率达到行业领先水平。

**对揭榜方要求：**

1.具有丰富的农业信息化项目研发经验，有多媒态数据采集和综合分析检测能力及高效三维建模技术，更有农机智能作业和研发能力，曾开发类似产品并应用于农场生产；

2.具备人工智能在农业领域的应用研发经验和实际应用基础；

3.具有丰富的从事主要农作物育种、栽培和智慧农业的科研经历，具备开展人工智能、智能农机、智慧农业相关研究的人才和设备，可构建作物智能感知、分析、决策体系。

**经费预算：**500万元

**研究周期：**3年

**发榜单位：**黑龙江省科学技术厅 北大荒农垦集团有限责任公司

项目4：青龙山灌区智能调度模型研发及应用

**需求描述：**

三江平原灌区是全国172项重大水利工程项目之一，青龙山灌区是三江平原14处灌区中设计灌溉面积最大的灌区，是我国建国以来建设的第二大灌区。传统调度模式无法满足灌区内各农场按照生育进程提供精准灌溉的用水需求，在降低甚至避免洪涝灾害方面也存在很大困难。灌区迫切需要建立智能调度模型，采用大数据技术、人工智能技术，构建基于寒地水稻不同生育进程用水的需求变化，并结合水蒸发、水稻蒸腾的作用，以及参照气象预报和水渠条件的智能化灌排调度模型。在本项目示范区，建立覆盖农渠、斗渠、支渠直到干渠的智能化调度应用系统，满足水田以生育时期调节用水和洪涝灾害规避机制，从而实现节水节能最大化，减少和避免洪涝灾害发生降低农户损失。

**主要研究内容：**

1.针对青龙山灌区，融合水稻生长进程、气象预报和田间水渠条件等因素，创建示范区从水田到农渠、斗渠、支渠、干渠的全面的智能调度模型；

2.在示范区部署以水稻叶龄为主的智能水稻生育进程采集识别系统，建立智能灌溉调度应用系统，实现示范区内水稻生育进程与用水需求和谐；

3.在农渠、斗渠、支渠和干渠部署传感器和控制系统，实现流速、流量的精确测量和统计，以及闸门、水泵等设备智能化远程控制；

4.建立洪涝灾害预测模型，智能发布灾害预警，结合智能预案体系，为提前采取排水措施提供决策；

5.评估智能调度模型的的运行效果。

**技术指标：**

1.采用大数据技术、人工智能技术实现智能化调度模型；

2.自动、无损、大田原位采集识别水稻生长性状；

3.依据水稻生长性状和生育进程，建立符合建三江水稻生产规程的智能灌溉系统；

4.建立示范区内灌溉系统智能化调度应用，智能调节提水策略，建立智能排水预案和调度策略。

**对揭榜方要求：**

1.具有丰富的水稻生长性状采集识别的研发经验；

2.具有丰富的水稻智能灌溉系统的研发经验；

3.具有人工智能在农业领域的应用研发经验。

**经费预算：**600万元

**研究周期：**3年

**发榜单位：**黑龙江省科学技术厅 北大荒农垦集团有限责任公司

项目5：规模化农场天空地一体化信息感知与智能决策关键技术研究及应用

**需求描述：**

在规模化农场向智慧农场转型过程中，存在着农业信息获取不够及时、多源数据（地空星）协同和融合不够深入、生产环节问题诊断不够精准等共性问题，亟需构建规模化农场立体多维信息感知的技术体系，快速感知与监测农田资源环境变化、种植对象的生长动态、设施装备的工作状态，保障采集端和作业端的实时通信和数据链路，解决“数据从哪里来”的基础问题。规模化农场水肥药投入量大、资源利用效率低等问题突出，由于智慧生产管理技术应用尚处于起步阶段，智能诊断决策模型缺乏，亟需突破大数据驱动的智慧高效决策技术，构建规模智慧化、标准轻简化的丰产提质增效绿色技术模式，提高资源利用效率和农业现代化水平，解决“数据怎么用”的核心问题。

**主要研究内容：**

1.研发天（卫星遥感）空（无人机遥感）地（地面物联网）一体化的智能感知关键技术、多机协同和人机融合技术；

2.研究基于人工智能技术的作物水肥模型和病虫害预警模型；

3.开发规模化农场绿色智慧生产智能决策与服务平台；

4.筛选丰产优质高效品种。

**技术指标：**

1.研发天（卫星遥感）空（无人机遥感）地（地面物联网）一体化的智能感知关键技术3项以上，数据获取效率提高20%；

2.研究作物水肥模型和病虫害预警模型各1个，提高水肥利用率10%以上；

3.构建标准化的绿色智慧生产智能决策与服务平台1套；

4.筛选丰产优质高效品种3个以上；

5.申请发明专利3项，获得软件著作权登记2项。

**对揭榜方要求：**

1.具有丰富的遥感数据分析处理、天空地一体化信息感知方面的技术实力；

2.具备构建智慧高效综合技术模式和集成全产业链各环节数据技术能力；

3. 具有开发大数据管理分析平台、智能决策与服务平台的经验；

4.具备大田方面智慧农场的建设经验；

5.具备较高筛选丰产优质高效品种的技术水平。

**经费预算：**800万元

**研究周期：**3年

**发榜单位：**黑龙江省科学技术厅 北大荒农垦集团有限责任公司

**二、大豆高产品种提产增效关键技术研究**

**与集成示范榜单**

我国大豆消费量持续增加，年均消费1.1亿吨左右，占世界生产总量的30%。而国产大豆严重不足，2020年产量1960万吨，进口大豆10032万吨，自给率16.3%，进口依存度过高，已影响我国粮油及食品安全。黑龙江省是我国大豆主产区，种植面积和产量均居全国首位，肩负着保障国家大豆供给安全的重任。围绕黑龙江省不同积温区生态与生产特点，针对单产低、比较效益明显低于玉米、市场竞争力弱等突出问题，以高产增效为目标，采取良种良法良田配套、农艺农机结合的方法，开展高产优质大豆品种筛选及评价、大豆高产增效技术、重茬障碍消减高产技术集成研究，集成组装不同积温区大豆高产增效技术模式，形成机械化技术体系，推动黑龙江省大豆生产实现跨越式发展，振兴我国大豆产业、保障国家粮食安全。本榜单属政府主导类公益性榜单，无明确最终应用方，**揭榜方需要确保项目实施地点在类型、面积等方面符合榜单提出的典型类型区要求。**鼓励揭榜方与黑龙江省内农业推广部门、种业公司联合揭榜。**本榜单共设置3个项目，由黑龙江省人民政府出资，经费概算1000万元。**

项目1：第五积温区大豆极早熟高产品种重茬障碍消减增产技术研究与示范

**需求描述：**

针对第五积温区缺少极早熟高产大豆品种，生育期短、热量不足、低温冷害与连作障碍严重等问题，筛选抗低温、极早熟、耐密抗倒伏的高产优质大豆品种，构建轮作体系，建立耕作、肥料、种衣剂、病虫草害综合防控等重茬障碍消减增产技术模式，在示范区集成示范。

**主要研究内容：**

1.适宜第五积温区种植的大豆高产品种筛选评价；

2.大豆与小麦（马铃薯）轮作适宜年限及轮作增产技术，大豆重茬障碍综合消减增产技术。

**技术指标：**

1.筛选抗低温、极早熟、耐密抗倒伏、适应连作条件的高产优质大豆品种2个以上，试验产量在210公斤/亩以上，品质不低于相应的国家品质要求；

2.提交总体研究报告，申请专利、地方标准1-2个。研发示范大豆-小麦（马铃薯）轮作高产增效技术模式1-2套、重茬障碍综合消减增产技术模式1套，提出可复制、可推广，能达到上述指标的**第五积温区大豆高产增效技术模式；**

3.在第五积温区建立示范区1处，示范面积500亩以上，集成高产增效技术模式示范推广，其产量与当年所在县市统计部门发布的当地产量增产20%以上；辐射第五积温区，亩综合增效30元以上。

**经费需求：**340万元

**实施周期：**3年

**发榜单位：**黑龙江省科学技术厅 黑龙江省农业农村厅

项目2：第四积温区早熟大豆耐低温高产品种增温保护性耕作关键技术研究与示范

**需求描述：**

针对第四积温区缺少早熟高产大豆品种、春季干旱和低温，前茬作物秸秆还田影响大豆出苗质量及苗期生长、以及连作障碍等问题，筛选适应该积温区耐低温、抗倒伏的早熟高产优质大豆品种，基于秸秆还田保护性耕作条件下，研究示范深松增温、播种、施药等技术，集成大垄栽培技术及大豆重茬障碍综合消减增产技术，形成技术模式在示范区集成示范。

**主要研究内容：**

1.适宜第四积温区种植的大豆早熟高产品种筛选评价；

2.基于秸秆还田保护性耕作条件下，研究示范深松增温、播种、施药等技术，集成大垄栽培技术模式及大豆重茬障碍综合消减增产技术。

**技术指标：**

1.针对第四积温区，前茬秸秆全量还田的保护性耕作生产条件以及连作条件，筛选出适应高产机械化栽培的早熟高产大豆品种2个以上，试验产量在230公斤/亩以上，品质不低于相应的国家品质要求；

2.提交总体研究报告，申请专利、地方标准1-2个。研发示范前茬秸秆还田大豆保护性耕作高产增效技术模式1套、重茬障碍消减增产技术模式1套，提出可复制、可推广，能达到上述指标的**第四积温区大豆高产增效技术模式**；

3.在第四积温区建立示范区1处，集成组装高产增效技术模式示范推广，示范面积500亩以上，其产量与当年所在县市统计部门发布的当地产量增产20%以上；辐射第四积温区，亩综合增效50元以上。

**经费需求：**330万元

**实施周期：**3年

**发榜单位：**黑龙江省科学技术厅 黑龙江省农业农村厅

项目3： 第三积温区大豆高产品种配套轮作及秸秆还田关键技术研究与示范

**需求描述：**

针对第三积温区缺少大豆高产品种、春播期干旱和低温、前茬玉米秸秆还田等影响大豆出苗质量等问题，筛选适应该积温区保护性耕作条件下的抗倒伏、成苗率高的高产优质大豆品种，开展轮作、秸秆还田覆盖保护性耕作条件下的秸秆处理与整地技术、精准播种和节肥技术研究示范；集成种子处理与整地增温技术，构建轮作与秸秆还田条件下的大豆高产节肥及抗倒伏调控技术模式。

**主要研究内容：**

1.适宜第三积温区种植的大豆高产品种筛选评价；

2.前茬玉米秸秆还田保护性耕作条件下的秸秆处理与整地、精准播种、节肥及抗倒伏调控技术等研究示范；集成种子处理与整地增温技术，提高对前茬秸秆还田适应能力；构建轮作与秸秆还田的耕作技术体系。

**技术指标：**

1.针对第三积温区，大豆-玉米轮作中前茬玉米秸秆全量还田的保护性耕作生产条件，筛选出适应高产机械化栽培的高产优质大豆品种2个以上，试验产量在250公斤/亩以上，品质不低于相应的国家品质要求；

2.提交总体研究报告，申请专利、地方标准1-2个。研发示范前茬玉米秸秆全量还田条件下，大豆高产节肥及抗倒伏调控技术1-2套，提出可复制、可推广，能达到上述指标的**第三积温区大豆高产增效技术模式；**

3.在第三积温区典型区（海伦市或八五五农场等）建立示范区1处，集成组装高产增效技术模式示范推广，示范面积500亩以上，其产量与当年所在县市统计部门发布的当地产量增产20%以上；辐射第三积温区，亩综合增效50元以上。

**经费需求：**330万元

**实施周期：**3年

**发榜单位：**黑龙江省科学技术厅 黑龙江省农业农村厅