附件1-7

智能农机装备科技攻关专项

本专项聚焦农机装备突出问题，解决薄弱环节从无到有、重大产品依赖进口问题，围绕主要粮食作物生产装备智能化、生产装备关键核心技术自给化、薄弱环节和区域生产装备全面化等工作，开展高效智能绿色农机科技攻关，为我省千亿斤粮食产能提升、高标准农田建设、黑土地保护、现代种业、智慧农业等重点工程提供装备支撑。下设置4个项目榜单，总经费预算2125万元，由黑龙江北蓝科技发展有限公司、哈尔滨博驰农业科技有限公司、黑龙江北大荒现代农业服务集团众荣农机有限公司和黑龙江省人民政府共同出资。

项目榜单7.1 拖拉机全场景自动无人驾驶系统研制

【需求目标】

针对黑龙江省农业自动化领域无人农机产品面临的应用门槛高、人力成本高、自动化率低和稳定性差等问题，开展基于动力换挡型拖拉机的无人农机自动驾驶系统的研发应用，实现降低无人农机的操作难度，提升农业现代化、智能化，并在农村推广和普及无人农机，为农民或农业服务站提供便捷的、成熟的、稳定的、实用的产品服务。

【研究内容】

1. 研究基于动力换挡型拖拉机的自动驾驶决策控制技术，实现拖拉机的无人驾驶；

2. 研究多源传感器融合定位技术，实现全场景下的、高精度的、实时定位；

3. 研究拖拉机行驶过程中，实时感知和局部路径规划的技术，实现自主避障；

4. 研究拖拉机自动启动/熄火和出/入库的技术，实现自动泊车；

5. 研究拖拉机的远程协同控制技术，实现车云协同；

6. 研究具备良好扩展性的云端服务平台，实现农业自动化的多系统联动。

【考核指标】

1. 基于动力换挡型拖拉机加装无人驾驶系统1套。

2. 传感器硬件总成本＜10万元；除控制外，其他模块独立集成并固定于主机车顶；支持CAN协议通信和对外接口；支持多源传感器融合，时间同步＜0.01s，几何标定＜10像素。

3. 功能要求：

（1）定位感知：时延＜1s；绝对位置精度≤20cm；相对位置精度≤10cm；

（2）规划控制：全场景平稳驾驶，可自主避障和自动泊车；无人干预情况下正常运行100km；

（3）云端服务平台实时监控拖拉机作业，时延≤1s；可自动生成无人机航线，并集成农作物分析预测系统。

4. 交付物要求：

（1）至少1套完整的系统（含拖拉机），并可部署在甲方指定的拖拉机上，实现全部功能；

（2）申请拖拉机无人驾驶系统相关的发明专利，总专利数≥2；

（3）申请拖拉机无人驾驶系统相关的软件著作权登记2-3项。

【对揭榜方要求】

具备自研定位感知算法的能力，并提供相关专利和应用的证明材料各5项。

1. 拥有省部级工程实验室和自主研发的车载移动测量系统。

2. 团队人才基础：

（1）负责人具备正高级职称和重大科技项目经验；

（2）团队副高级、中级职称的工程师若干，且有数学、计算机学、生态学、农学等专业知识，总人数不少于20人。

3. 资质要求：

（1）甲级测绘航空摄影测量资质；

（2）乙级地理信息系统工程资质；

（3）CMMI 三级认证证书；

（4）ISO质量体系认证证书；

（5）AAA级信用证书。

项目总预算：500万元

实施周期：3年

发榜单位：黑龙江省科学技术厅、黑龙江北蓝科技发展有限公司

联系人：农村科技处 西天一，电话0451-82625077；黑龙江北蓝科技发展有限公司 张智程，电话17745677776。

项目榜单7.2 智能高效除草技术装备研发应用

【需求目标】

针对黑龙江省玉米、大豆等规模化有机种植受地理和气候等因素严重影响，存在除草期时间短及机械除草效率低、伤苗率的问题，开展大型、高效的除草机械关键技术攻关，兼容我省玉米和大豆的田间除草作业要求，并融入智能化技术，全面提升机械除草装备整体水平，实现高质量、高速智能机械除草作业。

【研究内容】

1. 针对作物苗带识别中存在的农田多源因素干扰问题，围绕作物苗带精准识别、苗带导航线提取、横向位移偏差求解等开展技术研究，并综合优化程序算法开发视觉导航控制软件，提升作物苗带识别的速度与准确性；

2. 针对机械除草组件横向移动控制精度低导致的伤苗问题，围绕除草机的横移机构、导向机构、对行控制系统等开展技术研究，采用编码器/测速雷达实时获取机具作业速度，并通过液压控制准确调节除草组件横向移动位移，降低机械除草伤苗率；

3. 针对机械除草单体入土深度不稳定、作业阻力增加的问题，围绕单体仿形机构、仿形压力调节机制、除草弹性减阻等开展技术研究，采用机械/液压装置维持稳定的入土深度和对地压力，通过自激振动方式实现除草单体减阻，综合提升机械除草的稳定性和降低作业能耗；

4. 针对不同作物、种植模式下的株间、行间除草作业需求，围绕除草铲类型、组合方式和株间机械除草装置开展技术研究，通过除草铲切断、抛土和株间旋转干扰的组合方式，高效清除行间草和株间草；

5. 综合集成作物苗带识别、横移精准控制和单体仿形技术，研发大型智能机械除草装备，并重点针对黑龙江省玉米、大豆的有机种植，开展智能化机械除草技术应用及示范，有效提高作业效果，降低伤苗率和机具能耗。

【考核指标】

1. 研发得到大型智能除草机1台，作业行数≥12行；

2. 除草作业速度2-15km/h，且能够实现夜间除草作业；

3. 作物苗带识别稳定，作业中可保持稳定、持续的数据通信，作物苗带平均识别准确率≥90%，识别响应时间≤1.5s；

4. 可实现株间、行间机械除草，除草率≥90%、伤苗率≤5%；

5. 电气系统许用电压范围12-48V；

6. 田间除草示范作业，面积不少于1万亩；

7. 完成大型智能除草机的全套生产图纸1份；

8. 完成大型智能除草机的电控系统程序代码及电路图纸1套；

9. 申请国家专利2-3项，产权归属发榜企业和揭榜方共同所有；

10. 省级鉴定部门出具的产品检验报告1份。

【对揭榜方要求】

1. 专业从事大田智能农业机械装备研究的企业、高校、科研院所，鼓励省外高校、科研院所联合黑龙江省企业、高校、科研院所等组成的创新联合体进行揭榜；

2. 具有大田大型智能除草机械的研究经验和推广应用经验，具有电控系统研发、机械除草相关技术研发团队。

项目总预算：600万元

实施周期：3年

发榜单位：黑龙江省科学技术厅、哈尔滨博驰农业科技有限公司

联系人：农村科技处 西天一，电话0451-82625077；哈尔滨博驰农业科技有限公司 肖明阳，电话13304651217。

项目榜单7.3 电控精量高速气吹式播种机控制系统研发应用

【需求目标】

近年来，随着玉米、大豆种植技术的不断进步，自动化水平随之逐步提升。国外农业发达国家，在玉米/大豆种植上不仅实现了土地的规模化和集约化，而且已全部实现了机械化自动化作业，并开始向大型智能化方向发展。欧美发达国家目前已经能够通过卫星定位系统及数据上传系统收集设备作业情况，播种单体逐渐采用电机驱动，施肥单元采用液压驱动，并均采用电子控制。基于此，急需研发一套电控精量播种施肥控制系统，将快速推进我省智能化播种的进程，使国内播种机技术达到或赶超国际先进水平。

【研究内容】

1. 电控排种器：采用电机驱动，气吹式分种，气附式送种，通过CAE模拟分析、试验验证等方式提高电控排种器性能，实现株距任意设置、高速播种。内置数字传感器避免出现少播、漏播等问题；

2. 中央控制系统：通过中央控制系统实现株距，肥量等各播种参数的设定，通过系统集成，操作者可以通过触摸屏控制并实时监控播种机工作状态等信息；

3. 通过北斗导航卫星、雷达测速传感器及其它传感器的数据信号实现数据统计，包括设备状态、作业速度、作业面积、作业效率、播种量、施肥量等进行数据采集与统计；

4. 监控系统：通过监控系统实现对播种机作业状态的实时监控，包括株距、行距、肥量、少播、漏播等，并可对设备故障进行提示与报警。

【考核指标】

1. 电控排种器可实现大豆及玉米播种，株距变量可控；

2. 双苗带气吹式精量电控播种机作业速度≥12Km/h、单体配套电机功率小于50W、漏播率≤30%、重播率≤15%；

3. 开发电控系统及信息系统实现机械自动化播种机远程操控、数据上传，包括设备状态、作业速度、作业面积、作业效率、播种量、施肥量等进行数据采集与统计，并且可以对设备故障进行提示与报警等；

4. 实现根据行走速度和不同作物的变量施肥，突破漏播监控系统，实现最多连续3粒漏播报警，保证播种安全高效；

5. 实现田间播种示范作业，面积不少于5000亩。

【对揭榜方要求】

1. 创新团体应具有农学、农机学、信息技术、自动化控制系统等相关专业人才，能够配合企业进行安装调试和售后服务。

2. 创新团体需和企事业单位及研究单位揭榜挂帅，联合研发。

3. 需有自主研发的自动化控制系统、信息化系统等相关项目的承担经验。

4. 机械部分研发成果归企业所有，电控部分归揭榜方所有。揭榜方研发成果转成产品时，需优先提供给发榜方使用。

经费预算：500万元

实施周期：3年

发榜单位：黑龙江省科学技术厅、黑龙江北大荒现代农业服务集团众荣农机有限公司

联系人：农村科技处 西天一，电话0451-82625077；黑龙江北大荒现代农业服务集团众荣农机有限公司 齐海龙， 电话13936163706。

项目榜单7.4 智能除草机器人控制系统研发应用

【需求目标】

机械除草具有可松土，保持土壤墒情，对土壤无污染、对下茬无害的优点。针对发展绿色农业和有机农业的机械除草需求，解决传统除草机不能自动对行的关键技术问题，开展基于机器视觉的自动对行智能除草机器人的研制，满足作物行间、苗间的除草需求。开发触摸屏电脑控制终端及中央控制系统，使操作者可以通过控制屏控制并实时监控除草机工作状态，设置除草作业的各种参数；集成秧苗识别系统，使行间除草机器人能够做到智能识别、精确纠偏、高速作业。

实现对国外进口的智能除草机器人的国产替代，打破垄断。

【研究内容】

1. 研究单体仿形机构、仿形调节机构，可人工智能控制除草单体入土深度和对地压力；

2. 开发触摸屏电脑控制终端、逻辑中央控制系统，可以通过控制屏控制并实时监控除草机工作状态；

3. 研究农作物苗带识别技术，开发智能视觉系统，能有效对农作物苗带进行快速、准确的检测和识别，并传递给中央控制系统；

4. 开发数据采集处理系统，形成作物秧苗数据库，作业时统计作业数据，包括行距，作业面积等；

5. 完善秧苗识别系统，建立各种作物数据库，能够智能识别作物与杂草；

6. 改进除草机构性能，开发智能电控除草机构，通过中央处理器精准控制除草机构的各个部件，对秧苗判断准确率≥98%，对正误差≤2%。

【考核指标】

1.行间除草机器人：

（1）研制样机1台，工作幅宽6.6米；工作垄数6垄（单垄双行）；行间除草部件L型刀、A型铲和橡胶指盘。

（2）研发触摸屏电脑控制终端；彩色高清摄像头，夜间可正常除草作业，提供绿色色调和RGB颜色光谱的识别器，电气系统工作电压12V。

（3）行间除草率：≥90%；行间伤苗率：≤2%；作业速度：4-12km/h；作业效率：30-100亩/小时。

（4）田间除草示范作业，面积不少于5000亩。

2.行间、苗间除草机器人：

（1）基于行间除草机器人研制样机1台，工作幅宽6.6米；工作垄数12，苗间除草部件为L型刀。

（2）作业速度：2-4km/h；作业效率：15-30亩/小时。

（3）实现苗间除草作业，苗间除草率：≥80%；苗间伤苗率：≤5%。

（4）田间除草示范作业，面积不少于1500亩。

【对揭榜方要求】

1. 创新团体应具有农学、农机学、信息技术、自动化控制系统等相关专业人才，能够配合企业进行安装调试和售后服务；

2. 创新团体需和企事业单位及研究单位揭榜挂帅，联合研发；

3. 需有自主研发的自动化控制系统、信息化系统等相关项目的承担经验。

经费预算：525万元

实施周期：3年

发榜单位：黑龙江省科学技术厅、黑龙江北大荒现代农业服务集团众荣农机有限公司

联系人：农村科技处 西天一，电话0451-82625077；黑龙江北大荒现代农业服务集团众荣农机有限公司 辛福志，电话13945192846。