

高端智能农机装备高质量发展任务指南（产品类）

序号	重点任务（产品）	主要攻关内容	主要攻关指标
1	甲醇增程式拖拉机	<p>1.创制甲醇增程电动智能大马力拖拉机整机，实现动力系统、智能控制系统与底盘结构的一体化集成，兼容现有农机储运设施，兼顾作业性能与通用性；</p> <p>2.研发240马力级甲醇增程器，适配纯甲醇燃料，优化高压喷油与高能点火系统；采用冷却循环预热技术，攻克-20℃以下低温汽化难题，拓展北方寒冷地区作业场景，解决极端低温环境下动力供给稳定性问题；</p> <p>3.开发智慧能量分配策略，基于农田复杂作业场景，动态调节增程器与电池功率配比，避免增程器频繁启停，提升燃料燃烧效率，降低甲醇消耗，同步设定电机能耗指标，确保作业状态下电机单位功率消耗保持较低水平；</p> <p>4.强化自动化与智能化攻关，优化线控转向精度，融合多重路径规划算法，实现复杂地块直线作业、精准避障功能，并可根据土壤阻力、作业负荷动态调节动力输出，保障作业一致性；</p> <p>5.开发一体化底盘控制器，整合转向、制动、悬挂线控功能，简化控制链路，提升响应速度，通过结构优化控制改造成本，确保产品具备市场竞争力；</p> <p>6.优化甲醇喷射系统控制逻辑，搭配高效催化反应器与尿素处理系统，实现排放水平远超传统柴油农机；</p> <p>7.搭载毫米波雷达及高精度摄像头，基于AI算法优化路径规划与自动驾驶模型，实现拖拉机全程自动驾驶，涵盖自动启停、路径修正、作业切换等全流程自动化功能，无需人工干预即可完成标准化农田作业。</p>	<p>技术指标：</p> <p>1.动力与能效：额定功率≥200马力，峰值扭矩≥900N·m；甲醇消耗等效柴油能耗降低30%；</p> <p>2.智能化作业：北斗导航定位精度≤2.5cm；障碍物识别响应时间≤0.1秒；转向误差控制在±0.5°以内</p> <p>3.环保与可靠性：达到国五排放标准；平均无故障时间≥1000小时；</p> <p>4.经济性：作业效率≥50亩/小时（犁耕工况）；较同级别柴油机燃料费降低30%；电机单位消耗低于25kWh/亩；</p> <p>产业化指标：</p> <p>1.形成年产1000台大马力甲醇增程电动无人驾驶农机的生产能力；</p> <p>2.项目执行期内新增营业收入1亿元以上。</p> <p>实施周期：2年。</p>

序号	重点任务（产品）	主要攻关内容	主要攻关指标
2	200 马力以上动力换挡拖拉机	<p>1.突破拖拉机多速动力换挡控制技术、多片湿式离合器高可靠性技术，研发动力换挡变速传动系统，满足200-320马力拖拉机需要。</p> <p>2.突破拖拉机整机智能控制技术、智能人机交互技术，研发整机智能控制系统。</p> <p>3.突破路径规划、智能导航技术，开发拖拉机L3级自动驾驶系统。</p> <p>4.突破拖拉机作业力、位传感技术，液压负载敏感技术、提升系统电液控制技术，开发出具有力、位、力位综合、高度调节功能的电液提升系统。</p> <p>5.突破智能拖拉机高效集成技术，集成整机智能控制系统、动力换挡传动系统、L3级自动驾驶系统、电控液压提升系统，完成200 马力以上动力换挡拖拉机的开发。</p>	<p>技术指标：</p> <p>1.动力换挡档位不少于6个，拖拉机前进档总数量不少于40个，倒挡不少于24个；</p> <p>2.自动驾驶等级，不低于L3；</p> <p>3.PTO功率≥发动机标定功率的90%，最大牵引功率≥发动机标定功率的80%，最高牵引效率≥发动机标定功率的80%；</p> <p>4.框架上的最大提升力，每千瓦发动机标定功率≥240N；</p> <p>5.能效等级不低于1级；</p> <p>6.MTBF≥350小时；</p> <p>7.解决多片湿式离合器分离时易烧片问题；</p> <p>8.主机厂具备核心技术自主研发能力，零部件国产化率达到90%；</p> <p>产业化指标：</p> <p>1.不少于4种型号的200马力以上拖拉机实现产业化；</p> <p>2.形成年产10000台大马力拖拉机的生产能力；</p> <p>3.项目执行期内新增营业收入3亿元以上。</p> <p>实施周期：2年。</p>

序号	重点任务（产品）	主要攻关内容	主要攻关指标
3	农用无人机	<p>1.建立基于传感器反馈的智能施药调控系统，实时根据无人机飞行速度、高度以及农田地形变化，精准调节施药流量，进一步降低雾滴沉积变异系数；</p> <p>2.攻关专用模块化载荷，设计飞行平台与载荷分离式的模块化载荷系统，设计统一的供电接口，实现飞行平台与不同载荷模块之间稳定、高效的电力传输，保障载荷模块正常运行；</p> <p>3.攻关智能飞控系统，利用深度学习技术实现自主避障、智能路径规划及作业区域自主识别，推动无人机智能化作业水平的提升，实现更加智能化、无人干预或少人干预的作业飞行；</p> <p>4.突破核心部件可靠性，深入研究并选用高强度、轻量化且耐腐蚀的新型材料用于制造电机、桨叶、机架等核心部件。通过大量材料对比实验，筛选出性能最优的材料方案。</p>	<p>技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.净载荷 150公斤以上； 2.续航时间17分钟以上； 3.雾滴沉积变异系数小于30%； 4.最大飞行速度 13m/s以上； 5.喷洒、播撒精度 $\pm 5\%$ 内，喷洒最大速度 40L/min，播撒最大速度 300kg/min； 6.可满足施药、遥感、吊运、运输等多元化作业需求； <p>产业化指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.形成年产5000台大载荷农用无人机的生产能力； 2.项目执行期内新增营业收入5亿元以上。 <p>实施周期：2年。</p>

序号	重点任务（产品）	主要攻关内容	主要攻关指标
4	除草机器人	<p>1.攻关有机蔬菜、中草药为主，部分主粮作物为辅的农作物多品类多形态杂草的精准高效识别技术，采用卷积神经网络等学习方法，优化基于杂草/作物的目标分类与定位算法，实现对杂草的高速、高精度识别。</p> <p>2.研究建立知识与数据驱动的多品种AI杂草识别训练与泛化模型，构建参数权重大小和梯度幅度融合的模型轻量化剪枝策略，实现不同激光除草作业场景的自适应调节；</p> <p>3.开发适应于百亩及早田经济作物的自走式激光除草机器人，以及适应于千亩及大田主粮农作物的牵引式激光除草机器人；</p> <p>4.开发AI图形处理及激光控制系统，基于ARM+AI+FPGA芯片，开发实现图像硬件加速计算、激光、振镜控制一体化融合的智能化系统，实现数据采集、AI推理识别、激光引导定位、靶向去除一体化的“感知-决策-执行”闭环控制；</p> <p>5.搭建智能激光除草机器人检验检测平台，开展多地田间验证试验，优化产品并形成激光除草农艺规范。</p>	<p>自走式激光除草机器人技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.杂草识别率≥96%； 2.杂草去除率≥95%； 3.单颗杂草用时≤400ms； 4.杂草定位精度≤5mm； 5.伤苗率≤2%； 6.作业效率>20亩/天； <p>牵引式激光除草机器人技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.杂草识别率≥96%； 2.杂草去除率≥95%； 3.单颗杂草用时≤400ms； 4.杂草定位精度≤5mm； 5.伤苗率≤2%； 6.作业效率>80亩/天； <p>产业化指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.建设区域示范与熟化应用基地，推广应用面积≥2000亩； 2.形成3种以上农作物的激光除草农艺规范； 3.形成年产200台套激光除草机器人的生产能力； 4.项目执行期间内实现装备销售台数≥30台。 <p>实施周期：2年。</p>

序号	重点任务（产品）	主要攻关内容	主要攻关指标
5	200马力以上纯电动拖拉机	<p>1.开发整机智能控制与自主作业系统，研制国产化率超90%的整车控制器，搭载深度学习算法，支持自主导航与多种作业路线模式，并可通过多模通讯实现远程监控、诊断与系统升级，实现农机精准控制与决策；</p> <p>2.研发分布式电驱动系统，开发高效率大功率驱动电机及电子无级变速系统，通过传动实现行走与作业动力耦合，提升整机效率、功率密度与传动响应，保障高负载作业需求；</p> <p>3.攻关充换一体高能量密度电池技术，应用固态电池技术及新型铝基负极锂离子电池，拓宽电池工作温域，使其适应北方秋整地等低温工况,能量密度较常规体系提升300%，在-20℃环境下续航保持率达常温状态的70%；</p> <p>4.基于智能传感器实现农田环境与农机状态数字化，支持播种、施肥、收割等环节的精准控制，具备多种掉头模式，通过信息融合与智能决策，提升作业精度与自适应能力。</p>	<p>技术指标：</p> <p>1.导航定位系统平面精度1cm+1ppm，高程精度2cm+1ppm；</p> <p>2.农机动力驱动系统效率≥95%；</p> <p>3.数据同步延迟 < 200ms；系统异常响应时效 < 30秒；执行控制单元响应时间≤200ms；</p> <p>4.单块电池单次作业持续工作时间≥4h，单次换电时间 < 10min，补能循环寿命≥3000次；</p> <p>5.整机综合功率≥195Kw，整机传动效率≥90%；支持两区段电动无极调速，速度≥30km/h；</p> <p>6.深耕电力消耗≤8kWh/亩，节约燃油费用≥10元/亩；</p> <p>7.新增发明专利≥5项，实用新型专利≥10项；通过国家农机产品鉴定，核心技术形成自主知识产权体系，无侵权风险。</p> <p>产业化指标：</p> <p>1.形成年产500台纯电动智能拖拉机的生产能力；</p> <p>2.项目实施期内实现销售300台套以上，新增营收5亿元以上。</p> <p>3.形成2000亩以上核心示范区，实现无人化耕作。</p> <p>实施周期：3年。</p>

序号	重点任务（产品）	主要攻关内容	主要攻关指标
6	大型籽粒联合收获机	<ol style="list-style-type: none"> 突破高喂入量、低损失分离技术，采用纵向轴流滚筒结构，在青秆、潮湿、高密度作物收获脱粒作业情况下，籽粒破碎率低、适应性强； 开发组合式清选与智能计算清选功能，横流风机，提高籽粒清洁度，提升收获作物品质； 突破自动对行与割台自适应技术，单元完成坡地、仿形、对行，适应多地形，复杂地块作业环境； 开发应用智能控制系统，精准调控电子换挡、油门调节、行走速度控制等，同时配置籽粒水分、产量、损失等多参数传感器进行监控与调节，并结合GPS远程监控作业状态； 开发可靠的动力传动与行走系统，增强车身结构强度，保持行走系统灵活性，动力输出稳定；用电比例控制液压完成四驱转换，前后驱动力合理分配； 研发玉米芯回收装置，采用单箱两侧翻转卸料，与主机共用液压系统，回收搅龙进行籽粒驱动，驾驶室内一键卸载。 	<p>技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 玉米籽粒整机田间作业结果总损失率$\leq 3\%$； 滚筒脱粒籽粒破碎率$\leq 3.5\%$； 良品里含杂率$\leq 1.5\%$； 清选系统清选损失率$\leq 1\%$； 割台损失率$\leq 2\%$； 额定功率235KW以上； 作业幅宽$\geq 5m$，8行以上割台配置； 作业喂入量$\geq 15kg/s$； 动力系统，静液压四驱、行走速度$\geq 30Km/h$； 可以收获玉米、大豆、小麦、高粱、油菜等多种作物，玉米芯整芯回收率$\geq 95\%$； <p>产业化指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 形成年产200台籽粒收获机的生产能力； 项目执行期内推动20台套以上产业化应用，新增营收2000万元以上。 <p>实施周期：3年。</p>

序号	重点任务（产品）	主要攻关内容	主要攻关指标
7	土壤快速检测系列装备	<p>1. 研发适用于大田、草场、设施农业等不同场景的伽马能谱土壤探测器，具备实时数据显示与初步养分判断功能，开发轻量化、模块化结构，提高装配效率，提升系统集成度与可靠性；</p> <p>2. 优化整机结构与环境防护设计，提升系统在低温、高温、颠簸等复杂环境下的稳定性，突破应用固态电池技术，开展长续航和轻量化设计；</p> <p>3. 开发农业云平台，实现数据回传、模型迭代、处方图发布与智能农机联动的闭环服务，支撑用户的数据应用与决策支持；</p> <p>4. 组建专业服务团队，在东北地区复杂耕作环境下开展规模化示范作业，构建覆盖“机载快速普查-实验室精细标定-土壤样品库管理”的多层次检测服务网络。</p>	<p>技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 平原地区作业效率≥800亩/小时，丘陵地区作业效率≥80亩/小时； 2. 检测元素种类≥15种，中微量元素和重金属元素检测精度≥85%，土壤养分处方图生成精度≥95%； 3. 无人机载系统单次作业续航至≥1小时，手持式系统作业续航≥3小时； 4. 实现无人机载系统整机重量≤15kg，手持式设备重量≤3kg； 5. 综合检测成本较传统实验室方法降低30%以上。 <p>产业化指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 形成年产200套伽马能谱土壤快速检测系列装备的生产能力； 2. 建成具备数据接入、处理、发布与服务能力的农业云平台，年服务面积≥50万亩； 3. 项目执行期内实现销售200套以上，新增营收3000万元以上。 <p>实施周期：3年。</p>

序号	重点任务（产品）	主要攻关内容	主要攻关指标
8	水稻自动插秧机	<p>1. 研发水田电控电驱作业底盘，聚焦水田高阻力、高滑移的特殊环境，以电机高扭矩输出、快速响应优势为核心，研发稳定高效的电控电驱底盘，以电能作为主能源，同时通过电控精准操控保障插秧深度与间距一致性；</p> <p>2. 研究实现水田边界侦测与路径规划技术，融合多传感器与智能算法构建感知-规划体系，攻关田埂和田块内障碍物自动精准识别，搭建可视化系统同步呈现作业轨迹与状态，避免漏插、重复插秧，提升作业质量；</p> <p>3. 突破多机协同作业技术，构建“云端大脑+智能节点”协同架构，通过北斗系统与5G网络实现多机实时位置与状态数据交互，协调多机完成抢插任务，提高大规模田块作业效率；</p> <p>4. 研发秧苗状态视觉识别与自动补给机构，通过机械机构精准转运与投放，实现秧苗自动补充，减少人工干预，加强与底盘、导航系统协同，构建田内全流程无人作业模式。</p>	<p>技术指标：</p> <p>1. 作业效率≥ 10亩/小时；</p> <p>2. 插秧深度在10-35毫米之间，漏插率$\leq 5\%$、伤秧率$\leq 4\%$、漂秧率$\leq 3\%$、匀秧率$\leq 4\%$，均匀度合格率$\geq 85\%$；</p> <p>3. 行距固定为270-400毫米，株距调节范围100-200毫米，通过齿轮变速实现精准量化；</p> <p>4. 各行排肥量变异系数$\leq 10\%$，总排肥量稳定性变异系数$\leq 6\%$；同步施肥降低化肥使用量15%-30%，排肥量一致性$\leq 10\%$，深度合格率$\geq 85\%$；</p> <p>5. 自动驾驶系统直线行驶轨迹偏差≤ 2.5厘米，衔接行间距误差≤ 2.5厘米，紧急切换手动模式响应时间≤ 0.5秒。</p> <p>产业化指标：</p> <p>1. 形成年产200台以上水稻自动插秧机的生产能力；2. 项目执行期内实现销售200台、营收2000万以上；</p> <p>3. 建成自动运秧插秧示范基地2个以上。</p> <p>实施周期：2年。</p>