

数字技术助推农业新质生产力发展

农业智能设施装备充分利用现代信息技术、人工智能及物联网技术等前沿科技,实现农业生产的精准化、自动化和智能化,已成为推动形成农业新质生产力的新引擎。通过创新研发与集成应用,智能无网声波海洋牧场、农作物病虫害监测预警装备、农田信息智能感知无人机、山地轨道检测仪以及智能无人虾蟹养殖船等智能设施装备,在促进农业产业升级、增强农产品市场竞争力、提升农业综合效益等方面发挥了重要作用。本期,我们对省农业农村厅首批推荐的智慧农业发展成果案例中的智能设施装备案例作简要介绍。

智能无网声波海洋牧场

位于温州市洞头区的黄鱼岛海洋渔业集团有限公司专注于仿野生大黄鱼的生态化驯养、数字化赋能、规模化发展,已建成深远海大黄鱼养殖基地5个,面积700亩,拥有大型抗风浪深水网箱60口,其中插杆式生态智能渔城3座,周长384米、国内单体最大软体结构无底智能海洋渔场1座,智能声波海洋牧场1座,年产值超亿元。

该公司创新研发与养殖鱼类声敏感频率相匹配的声波发声模块,通过水上智能声波浮筒和水下型智能声波筒组合,构建“智能声波浮筒”矩阵,控制特定的声波波段,刺激养殖大黄鱼(石首科类)产生声刺反应,形成无形的“声波围网”,将大黄鱼圈养在内;创新研发了声波发声模块、海上物联网视频监控、自动清淤及自动投饵系统;首创智能无网养殖声波控制技术,通过控制系统芯片、移动端APP,按设定程序对不同鱼类发射不同频率的声波,实现系统控制。

2022年该公司新建“智能声波无网海洋牧场”,将养殖面积扩大到160亩,实现年增产值6000万元。

农作物病虫害监测预警装备

由浙江托普云农科技股份有限公司研发的农作物病虫害监测预警装备,在无人监管的情况下,自动完成诱虫、杀虫、虫体分散、拍照、运输、收集、识别等系统作业,并实时将环境数据和病虫害数据远程上传至云平台。

该装备拥有柔性振动散虫装置和循环履带式昆虫传送结构,实现灯诱昆虫均匀定向分散,为灯诱害虫准确识别提供高质量的图像;创新建立了智能虫情识别模型,已实现119种作物害虫精准识别,图像识别综合准确率90%以上;针对体型微小害虫,建立重叠滑动窗机制,提高微小型昆虫在检测区域的占比,减少漏检。针对大中型灯诱害虫,提出基于交叉样本的多层模型、双线性注意力网络和多分类投票机制相融合的方法,实现86种包括多种相似害虫的高精度识别任务。

该装备已在全国建立了3000余个测报点,采集了3000多万幅灯诱害虫图像,为全国750多家植保站提供虫情测报灯诱害虫智能监测预警服务,每年服务面积上亿亩。



农田信息智能感知无人机

浙江大学数字农业农村研究中心创新形成了多源信息融合和肥水药精准管控技术产品,主要用于农田和果园等智慧农场的数字化、智能化管理。

该中心研制了多旋翼、直升机等两类12种农用无人机及适应多种作业模式的飞控系统,首次研制了快拍式28波段、5波段和全反射式光栅成像微型光谱仪,实现了遥感与农学模型高精度时空统一,病虫害发生短期预测精度提高8%。发明无人机变载荷的重心平衡技术,实现无人机和地面精准变量作业。研制适用于水稻、水生蔬菜等的无人空气动力船及船载装备,实现水田自动化除草、施肥施药作业,节肥减药10%-35%。

近3年来,空天地多源信息快速获取与融合、无人机变量精准喷雾和智慧作业管理等技术累计推广面积10亿多亩次,亩均节水9%、减药20%、省工22%,间接经济效益11.4亿元。

山地轨道检测仪

近5年来,山地轨道运输机在全省推广应用约2万条,总长近300千米。随着轨道长时间在恶劣环境下使用,故障和磨损问题慢慢凸显,存在较大的运行安全风险。由省农科院农业装备研究所自主研发的山地轨道智能检测仪,可用于丘陵山地轨道健康状态分析以及相关参数的测量,将基于AI的图像识别技术应用于轨道安全检测,并通过数据实时传输技术,实现图片的实时分析与整机的远程控制。

该检测仪已在湖州、台州等地进行小范围测试和使用,累计运行1万余米,降低了山地轨道补贴核查、质量安全检查等方面的作业强度与工作量。目前,全省山地轨道保有量为360千米,检测装置现有效率2人/天可检测5000米,初步计算,每年可节省人工成本100万元,还可大幅降低劳动强度,降低山地轨道安全事故发生。



稻蛙种养多功能轨道装备

浙江长兴创意生态农业发展有限公司面向稻蛙综合种养场景生产特点,针对稻蛙生产过程中投饲、消毒、搬运等环节机械化作业需求,自主研发了基于轨道系统的多功能机械,实现集饲料投喂、消毒喷淋、货物运输等功能于一体,可“一键启动”自动称重、余料与电量检测、自主启动“回家”模式。

该公司打通了稻蛙生产过程中投饲、消毒、搬运等环节,大大提升生产效率与效益。公司通过黑斑蛙养殖与优质稻种植有机结合,做到了整个种养周期化肥、农药零使用,每亩黑斑蛙产量600公斤、稻谷500公斤,产值2万元以上,为当地村集体经济增收60万元以上。

开普水果智能分选设备

由浙江开浦科技有限公司、浙江大学智能生物产业装备创新团队联合开发的开普水果智能分选设备,可同步检测水果糖度、酸度、大小、形状、表面颜色、表面缺陷、重量、冻伤等内外部品质指标,并按用户指令分选水果;能提高商品水果品质,实现优质优价,减少损失,为果农增加收益。

该设备总长155米、含12个通道,可将水果分53个等级,包括机器人拆垛、自动上料、清洗、干燥、单列化、重量动态检测、外部品质快速检测、内部品质无损检测、智能分选、空箱自走、自动定量包装、机器人码垛等环节,生产线自动化程度高。该项目入选农业农村部2023年农业主推技术。



笼养禽舍巡检机器人

由浙江大学智慧畜牧工程技术与装备研发团队、松阳县农业技术推广中心、浙江润农机器人有限公司联合研发的智能巡检机器人,采用3D激光导航方案,可避障的伸缩结构,用于多层笼养禽舍的自主导航、定时定点巡检、智能识别,并核算家禽数量、产蛋量和家禽个体自动测温、个体识别对比、病死诊断等异常情况并预警,实现定时定点巡检,真正实现一“人”可轻松管理7万多羽鸡,成为尽职尽责的“鸡舍管家”。

蛋鸡舍巡检机器人在松阳县纪日兰家庭农场投入使用,可替代人工视觉、嗅觉和听觉等巡检活动,每天工作12小时,一年可节约人力成本约20万元。机器人可通过数据采集分析问题,工作效率与工作质量远高于人工巡检,病死家禽检出准确率大于90%。

丘陵山地特色油料5A绿色高效生产装备

由金华市农业科学研究院(浙江省农业机械研究院)自主研发的丘陵山地特色油料5A绿色高效生产装备,可用于菜籽油、山茶油、茶叶籽油等浙江高品质特色食用油绿色高效加工。

从源头确保食用油品质,创新特色油料原料处理技术,构建了“脱壳-脱膜-色选-调质”原料处理工艺新模式,实现特色油料逐颗全自动处理,首次实现木本油料全脱膜低残油压榨加工。实现对油料调质精准控温,可按照压榨要求完成油料高品质连续调质。开发菜籽油和山茶油低温吸附精炼技术,实现特色食用油稳态化精炼、高效节本、提高营养与安全质量。

该装备出油率提高3-5个百分点,加工能耗降低20%以上,角鲨烯、维生素E和植物甾醇等微量营养成分保留量提高40%以上。已在浙江、湖南、云南、福建等地加工企业推广应用,示范生产企业5家,建立高品质特色食用油试制生产线5条,加工丘陵山区特色油料1.5万余吨,新增经济效益达4.4亿元。



智能无人虾蟹养殖船

由浙江大学湖州研究院水立方研究中心研发的智能无人虾蟹养殖船,是一款面向虾蟹养殖的智能化养殖设备,通过先进的AI技术,具有检测水体pH值、含氧量、水温、氨氮亚硝酸盐含量,远距离无人投饵,数据监控分析等功能,旨在帮助用户实现高效精准的虾蟹养殖,使养殖简单化、精细化、高效化。

采用高效电机和节能设计,实现稳定高续航,同时降低能源消耗(节能减排)。一键启动式的投喂方式,打破传统养殖的人工投饵模式,实现远距离无人投饵与投饲量分析。

该养殖船已在部分虾蟹塘口使用,投饵更加均匀,塘口播撒面积更加宽广,有效减少了大小虾、大小蟹的情况出现。通过饵料的定时多次投喂,降低残虾残蟹出现率,提升虾蟹品质。无人船运动轨迹的图示化,使得运行情况一目了然。饵料投喂监测,能够通过虾蟹进食的饵料量计算虾蟹的成长变化。通过手机APP远距离一键启动,养殖户可以控制无人船的精准投喂。

本报综合