



2024年第02期总429期

农牧业信息化专题

本期导读

▶ 前沿资讯

1. 发展智慧智能农机、促进农业强省建设研讨会在长沙举办
2. 全程全面机械化 齐力精准补短板

▶ 学术文献

1. 推进农业机器人同步定位与制图的冠下数据集
2. 稻田除草多机器人离线覆盖路径规划优化算法
3. 在穿过植被的路线上使用事件相机进行神经形态序列学习
4. 基于植被指数和山脊分割的蔬菜农场农业机器人鲁棒视觉自主导航

中国农业科学院农业信息研究所

联系人：王晶静

联系电话：010-82106769

邮箱：agri@ckcest.cn

2024年1月8日

更多资讯 尽在农业专业知识服务系统：<http://agri.nais.net.cn/>

▶ 前沿资讯

1. 发展智慧智能农机、促进农业强省建设研讨会在长沙举办

简介: 为充分发挥农业机械在现代农业发展过程中的重要作用、加强农机化科技创新与推广,为配合湖南省首届科技创新论坛,经湖南省科协批准,湖南省农业机械与工程学会(以下简称“学会”)于2023年12月21日下午在长沙举办“发展智慧智能农机、促进农业强省建设”研讨会。这次研讨会由湖南省农业科学院、湖南农业大学和湖南智能农机创新研发中心承办,长沙桑铼特农业机械设备有限公司、湖南鑫湘农农业科技有限公司、湖南省农业机械化协会、湖南省农业机械安全协会协办。这次研讨会得到了湖南省科学技术协会、湖南省农业农村厅、湖南省农机事务中心的关心和大力支持。

研讨会由学会理事长杨国成、湖南农业大学副校长谢方平共同主持。中国工程院院士、华南农业大学教授罗锡文,中国工程院院士、石河子大学教授陈学庚,中国工程院院士、国家农业信息化技术中心主任赵春江,中国农业机械化发展研究中心主任杨敏丽教授,省机械工业协会原会长何建国,湖南省农机事务中心党委副书记、副主任涂文波作主旨演讲;省农业农村厅党组成员、副厅长龚昕,省农科院党委副书记、院长余应弘,省科学技术协会党组成员、副主席张辉学致辞;湖南智能农机创新研发中心秘书长丁戈作年度工作汇报。湖南省科学技术协会、湖南省农机事务中心相关领导出席研讨会。学会理事单位、会员单位约150人参加会议。

会上,余应弘院长代表此次研讨会主要承办单位之一湖南省农业科学院,对会议的召开表示了热烈祝贺;向出席会议的各位院士、各位专家表示欢迎。

张辉学副主席充分肯定了湖南省农业机械与工程学会的工作成绩和经验,并希望该学会作为“2022年度十佳省级学会”之一工作不断迈上新台阶;各位院士专家及会议代表能凝聚智慧共识和奋进力量,为湖南农业强省建设积极献智献力;以本次会议为契机,加强组织和服务,进一步促进湖南与国内外农业、农机领域的高校、科研院所、科技团队、企业以及相关科技工作者之间的交流与合作。

龚昕副厅长表示丘陵山区仍然是我省农机化的薄弱地带,推进丘陵山区机械化任重道远,急需政、产、学、研、推各方群策群力,共同赋能;希望此次加快丘陵山区智慧智能农业机械化科技创新,以农业机械化助力乡村振兴。

研讨会上,罗锡文院士首先作主题为《从刀耕火种到无人化生产——水稻生产方式与工具的变迁》主旨报告,讲述了农业生产方式和工具不断提高效率的过程,介绍了智慧农业关键技术及目前所开展的实践,指出了智慧农业是现代农业的发展方向和无人农场是实现智慧农业的重要途径。

陈学庚院士以《科技创新 推进我国丘陵山区农业机械化发展》为题,从发展丘陵山区农业机械化角度,分析我国丘陵山区农业机械化的发展现状,通过介绍日韩及中国台湾经验,提出我国丘陵山区农业机械化的发展目标。

赵春江院士以《对发展丘陵山区机械化的思考》为题,介绍我国丘陵山区机械化基本情况,借鉴日本农机装备发展,对我国丘陵山区智能农机装备现状与需求展开分析,提出下一步发展策略。

杨敏丽教授以《面向2035年的中国丘陵山区农机化发展之路》为题,介绍了中国丘陵山区农机化发展的背景,分析了丘陵山区农机化发展的新趋势与新挑战,解读了丘陵山区农机化发展新理念与新业态。

首席专家何建国作主题为《科技创新与智能化农机装备产业高质量发展》主旨报告。他详细分析了我国农机装备产业面临的挑战,提出了农机装备产业科技创新的思路及对

更多资讯 尽在农业专业知识服务系统:<http://agri.nais.net.cn/>

我省推进“智慧化、智能化农机装备”产业发展的四点思考。

最后，涂文波副书记围绕研讨会主题作主旨报告。他总结了近年来全省农机工作五个方面的亮点；分析了当前我省农机化发展还存在的“痛点”、“难点”、“堵点”；从着力提升农机研发制造水平、切实加快农机推广应用步伐、逐渐夯实农机化发展基础、扎实抓好农机农艺深度融合、大力培养农机人才五个方面提出下一步工作重点。

湖南智能农机创新研发中心作年度工作汇报。

六位专家的主旨演讲围绕“发展智慧智能农机、促进农业强省建设”这个主题，聚焦“补齐我省丘陵山区农机化短板”这个重点，从科技创新、发展智慧智能农机装备、推进丘陵山区农业机械化发展、服务乡村振兴、促进农业强省建设等方面指明了加快湖南农业机械化高质量发展的方向。

来源：湖南省农机事务中心；中国农业机械化信息网；

发布日期：2023-12-27

全文链接：

http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/63/Csgk0WWXXe2AfzIsAB0z9vkT_6Y037.pdf

2. 全程全面机械化 齐力精准补短板

简介：240马力、320马力无级变速拖拉机批量交付北大荒农场，填补国内大马力无级变速拖拉机的市场空白，6道绳大方捆打捆机、气力式电驱高速精量播种机实现产业化应用；丘陵山区玉米播种机实现突破、轨道运输机大量应用，实现从“无机好用”到“有机好用”的转变；设施巡检机器人、雏鸡断喙机器人等智能农机装备，打破国外垄断局面……

2023年，我国农机装备发展取得了不凡成绩，农业生产急需的大型大马力机械、丘陵山区适用小型机械以及智能化领域的一批关键短板机具成功研制并加快部署生产一线，一些地方农机装备产业集群正在形成，产业链韧性进一步增强，农机装备正加快向“大中小型兼备、绿色高效智能一体”迈进。

动员各方力量，打通链条堵点

农业机械化是农业现代化的基础。党中央、国务院高度重视农机装备研制推广，连续三年将加强农机装备研发应用写入中央一号文件。

“农机装备从研发、制造、销售到推广应用是一个完整的产业链，想要做强产业链，需要多部门协调配合、通力合作。党中央、国务院的重视，为多部门联合、全国上下共同推进农机装备补短板指明了方向。”农业农村部农业机械化推广司相关负责人表示。

一年来，农业农村部动员各方力量，从研发制造端、推广应用端双向发力，分工合作，精准施策，打通链条堵点、难点。

2021年开始，农业农村部会同工业和信息化部，联合启动农机装备补短板行动，将农机装备列入两部门重点研发攻关领域。今年10月26日，两部门共同在湖南省郴州市召开全国农机装备补短板暨农业机械稳链强链工作会议，强化行政推动，对补短板工作进行再动员再部署。2022年以来，财政部、农业农村部共同实施农机研发制造推广应用一体化试点，目前已在7个省份和新疆生产建设兵团、北大荒集团2个垦区开展了这项工作。

播种质量决定着作物的产量。近年来，黑龙江德沃科技开发有限公司致力于电驱精量播种机研发。“省政府设立专项，给予农机补贴，农业农村部门、工业和信息化部门帮我们协调解决研发问题。高性能播种机还能享受优机优补政策。”该公司精播事业部部长杜木军说。

各地也在积极推动农机装备补短板。山东省安排1亿元资金开展动力机械、粮食生

更多资讯 尽在农业专业知识服务系统：<http://agri.nais.net.cn/>

产及促进单产提升、盐碱地开发利用等6个方面的先进适用农机创新产品研发制造。甘肃省由甘肃农业大学机电工程学院牵头，协同省内6家农机骨干企业开展研发。湖南省郴州市动员和组织农机装备企业走“专精特新”发展之路，细分赛道、精耕细作。浙江、安徽、江苏、内蒙古等10个省份相继出台农机装备补短板相关政策文件，加力布局支持农机装备产业发展。

一年来，全国各部门、各地方形成农机装备补短板“一盘棋”，共同推动农机装备补短板迈上新台阶。

明确产业需求，精准研发创新

长期以来，丘陵山区没有适合的玉米播种机。今年，贵州省部分丘陵山区的农户用上了由中国农业大学研发的玉米精量播种机。这得益于农业农村部农机化系统强化摸底调研，梳理短板目录。

近年来，农业农村部组织编制涵盖大型大马力、丘陵山区适用小型、设施种植、畜牧水产养殖、农产品初加工等领域的全口径农机装备短板目录。开展农机装备产业发展情况调度，建立各省农机装备产业及产值上亿元农机企业数据库，推动各省建立头部企业直联机制。组织16个丘陵山区省份开展丘陵山区农机装备专题调研，进一步理清加快补齐丘陵农机短板的的方向目标和措施抓手。

“为适应丘陵山区地形地貌作业需求，我们增大了播种机单体仿形量，保证播种深度一致性，研发防振减漏精量排种装置，防止因地形造成漏播，单体轻量化设计，提高转弯灵活性。”中国农业大学教授杨丽表示。

明确短板，踔厉奋发。这一年，农业农村部稳步推进丘陵山区农机装备、智能农机装备研发，山东、湖南、甘肃等地拿出真金白银推动农机装备研发攻关。为了加快农机研发制造推广应用进程，不少地方加快农机创新产品熟化应用基地建设。

一些行业的农机智能化短板逐渐补上。畜禽养殖行业，为防止鸡群啄斗，雏鸡需要断喙，但国内没有断喙机，靠人工断喙1小时不到2000只，应激大、出血率高、死亡淘汰率大。

今年，深圳智屏微科技有限公司研发出了激光断喙注射一体机。“一体机通过非接触方式激光照射，无创伤、不流血断喙，1小时可断喙3500-4000只。”公司总经理李文婷表示。

加强推广应用，实现产业化落地

今年，丘陵山区玉米精量播种机卖了100多台。黑龙江北大荒集团、呼伦贝尔农垦集团的7万亩玉米、大豆基地里用上了11台国产电驱播种机。6行打包采棉机、高速插秧机、每秒12公斤喂入量谷物联合收获机等国内品牌销售占比超过50%，加快对国外同类产品的全面替代。

一年来，越来越多先进农机在祖国大地显身手，这得益于农机装备研发制造推广应用一体化推进的新机制新模式。今年6月，农业农村部、工业和信息化部、国家发展改革委、财政部联合印发《关于在若干省份开展“一大一小”农机装备研发制造推广应用先导区建设的通知》，推动企业、科研院所、推广机构和应用主体共同发力，形成自主可控、具有较强竞争力的高质量农业机械化产业生态。支持黑龙江、北大荒集团、浙江协同云贵两省、江苏协同甘肃建设“一大一小”农机装备研发制造推广应用先导区，加快拓展稳定、可预期、成规模的农机市场空间。

同时，我国遴选建设新一批50个丘陵山区农机装备熟化应用基地，为丘陵农机提供性能优化和验证示范的平台，加速产业化进程。组织开展第二批农业机器人典型应用场景申报遴选活动。

更多资讯 尽在农业专业知识服务系统:<http://agri.nais.net.cn/>

目前,我国在先进农机装备推广应用上取得了一定的成绩,但对标农业生产一线急需和国际先进水平还有差距,一些机械关键核心技术还需要从国外进口,这是未来补短板努力的方向。

“下一步,我们将继续坚持‘一大一小’加智能化的方向,着力夯基础、破卡点、提质量、控风险,力争早日补上农机领域突出短板,实现稳链强链。”农业农村部农业机械化管理司相关负责人表示。

来源:农民日报·中国农网;中国农业机械化信息网;

发布日期:2023-12-25

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/36/Csgk0GWXXmSAX0CXAAmHYSyTvKM182.pdf>

➤ 学术文献

1 .Under-canopy dataset for advancing simultaneous localization and mapping in agricultural robotics (推进农业机器人同步定位与制图的冠下数据集)

简介:同时定位与地图构建(SLAM)是近几十年来研究的热点问题。许多领先的解决方案可以在室内和城市等熟悉结构的环境中实现卓越的性能。然而,我们的工作表明,这些领先的系统在农业环境中失败了,特别是在世界上面积最大的作物:玉米(*Zea mays*)和大豆(*Glycine max*)的冠下导航中。由于树叶、光照变化和明显的视觉相似性导致的大量视觉混乱的存在,使这些环境失去了SLAM算法所依赖的熟悉结构。为了在这种非结构化的农业环境中推进SLAM,我们提出了一个综合的农业数据集。我们的开放数据集包括立体图像、IMUs、轮式编码器和GPS测量数据,这些数据来自移动机器人在玉米和大豆田不同生长阶段的连续记录。此外,我们还介绍了几种领先的视觉惯性里程计和SLAM系统的最佳基准测试结果。我们的数据和基准清楚地表明,SLAM在农业领域有很大的研究前景。该数据集可在线获取:<https://github.com/jrcuaranv/terrasentia-dataset>。

来源:INTERNATIONAL JOURNAL OF ROBOTICS RESEARCH

发布日期:2023-11-10

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/63/Csgk0WW0bgqAXHquAB2IOmz706E470.pdf>

2 . Optimized Offline-Coverage Path Planning Algorithm for Multi-Robot for Weeding in Paddy Fields (稻田除草多机器人离线覆盖路径规划优化算法)

简介: The coverage path planning (CPP) algorithms play a key role in autonomous robot applications, making area coverage operations efficient and cost-effective. The extension of coverage path planning algorithms to multi-robot operation is still widely unveiled despite the cyclical nature of agricultural operations, i.e., comprising repeated actions. The problem of coverage path planning for multi-robot operations is addressed in this paper. The three possible forms of multi-robot coverage algorithms evolved from the basic single-robot coverage algorithm based on the elementary trapezoidal method or zig-zag movements.

更多资讯 尽在农业专业知识服务系统:<http://agri.nais.net.cn/>

Furthermore, an optimized coverage path planning algorithm for multiple in-row robots meant to control the weeding in an agricultural field is proposed. The parameters of the agricultural field are supposed to be known upfront, opening the application of an offline planning algorithm. The proposed algorithm stands tall in terms of distance covered with no repeated coverage compared with other possible solutions, nearing the results of single robot coverage (for which the planning is trivially simpler and there is no coverage repetition). Online adjustments in the multi-robot area coverage are also considered, and the proposed algorithm proves to be effective in simulation in this respect as well. The quantitative evaluation proves that, in the proposed algorithm with a team size of 15($n=15$), the average distance consumed by each robot to cover the field taken for the study is only 65% of that of the other two algorithms. Also shows increase in the team size (n) leads to a decrease in consumption. This algorithm provides a solution for the autonomous operation of multi-robots to cover the fields with static obstacles at a regular pattern which is a common demand of many agricultural processes.

来源: IEEE ACCESS

发布日期:2023-10-05

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/63/Csgk0WWOb2mAeAyeABqF1-VC3dA166.pdf>

3 . Neuromorphic sequence learning with an event camera on routes through vegetation (在穿过植被的路线上使用事件相机进行神经形态序列学习)

简介: For many robotics applications, it is desirable to have relatively low-power and efficient onboard solutions. We took inspiration from insects, such as ants, that are capable of learning and following routes in complex natural environments using relatively constrained sensory and neural systems. Such capabilities are particularly relevant to applications such as agricultural robotics, where visual navigation through dense vegetation remains a challenging task. In this scenario, a route is likely to have high self-similarity and be subject to changing lighting conditions and motion over uneven terrain, and the effects of wind on leaves increase the variability of the input. We used a bioinspired event camera on a terrestrial robot to collect visual sequences along routes in natural outdoor environments and applied a neural algorithm for spatiotemporal memory that is closely based on a known neural circuit in the insect brain. We show that this method is plausible to support route recognition for visual navigation and more robust than SeqSLAM when evaluated on repeated runs on the same route or routes with small lateral offsets. By encoding memory in a spiking neural network running on a neuromorphic computer, our model can evaluate visual familiarity in real time from event camera footage.

来源: SCIENCE ROBOTICS

发布日期:2023-09-27

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/36/Csgk0GW0cI6AJ8YuACB8moCg77w122.pdf>

4 . Fusing vegetation index and ridge segmentation for robust vision based autonomous navigation of agricultural robots in vegetable farms (基于植被指数和山脊分割的蔬菜农场农业机器人鲁棒视觉自主导航)

简介: Vision based autonomous navigation is widely used for agricultural robots. However, factors such as large area of weed, discontinuous crop rows, and differences in ambient lighting condition during different plant growth stages have brought challenges to autonomous robotic navigation in farms. This paper presents a vision based method of fusing vegetation index and ridge segmentation for robust and precise extraction of navigation lines in lettuce farms. Firstly, vegetation index from the captured image is computed, and farm ridges are extracted using a semantic segmentation net. Then, vegetation index and ridge segmentation result are fused to obtain plant segmentation result. Since the method only needs to segment ridges, it does not need tedious manual labeling of vegetable plants in pixels to train plant segmentation net, yet provides accurate and reliable plant segmentation. Secondly, a modified Progressive Sample Consensus (PROSAC) algorithm and a distance filtering are proposed to fit line using the center points of plants, which effectively eliminates outliers and extract reliable and accurate center line of the current lane for autonomous navigation. Comprehensive experiments are carried out to validate the effectiveness of the method. The results show that the proposed method outperforms the conventional methods based on only vegetation index or ridge segmentation, by effectively reducing the interference caused by weeds, irregular branches and leaves, and missing rows. The proposed method runs at 10 Frames Per Second (FPS), thus satisfies real-time navigation of robots. Although the proposed method is only demonstrated in lettuce farms, it can be naturally applied to other vegetable farms, e.g. broccoli and early stage sugar beet farms.

来源: Computers and Electronics in Agriculture

发布日期:2023-09-25

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/63/Csgk0WWOb-WAB30SAG3likdaQ2Y447.pdf>