



2024年第04期总431期

## 农牧业信息化专题

### 本期导读

#### ► 学术文献

1. 利用蔬菜形状特征对蔬菜植物进行分割与跟踪, 实现农业机器人精准喷洒
2. 人工智能和大数据在食品工业中的应用
3. 多目标多采摘机器人任务分配: 数学模型与离散人工蜂群算法
4. 农业机器人自主导航作物识别与生长期确定

#### ► 统计数据

1. 王贵荣: 2023年农业经济形势总体良好
2. 国家统计局关于2023年粮食产量数据的公告

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](mailto:agri@ckcest.cn)

2024年1月22日

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

## ➤ 学术文献

### 1 . Segmentation and tracking of vegetable plants by exploiting vegetable shape feature for precision spray of agricultural robots (利用蔬菜形状特征对蔬菜植物进行分割与跟踪，实现农业机器人精准喷洒)

简介：For robotic precision spray application in vegetable farms, simultaneous accurate instance segmentation and robust tracking of plants are of great importance and a prerequisite for the following spray action. With onboard cameras, agricultural robots can apply Multiple Object Tracking and Segmentation (MOTS) methods, for instance, segmentation and tracking of plants. By assigning a unique identification for each vegetable, it ensures the robot to spray each vegetable exactly once, while traversing along the farm rows. Conventional MOTS methods, which are mostly designed for tracking pedestrians or vehicles, usually extract their color and texture features for associating different targets in consecutive images. However, vegetable plants of the same species normally show similar color and texture, which leads to degraded performance when conventional MOTS methods are used. To solve the challenging problem of associating vegetables with similar color and texture in consecutive images, in this paper, a novel MOTS method that exploits contour and blob features is proposed, for instance, segmentation and tracking of multiple vegetable plants. The method takes advantage of the fact that different plants normally possess different shape contours and blob properties. With images captured on top of them, these features of the same plant show little difference in consecutively captured images. Comprehensive experiments including ablation studies are conducted, which prove its superior performance over two state-of-the-art MOTS methods. Compared with the conventional MOTS methods, the proposed method is able to re-identify objects which have gone out of the camera field of view and re-appear again using the proposed data association strategy, which is important to ensure each vegetable be sprayed only once when the robot travels back and forth. Although the method is tested on lettuce farm, it can be applied to other similar vegetables, such as broccoli and canola. Both the code and the dataset of this paper are publicly released for the benefit of the community: .

来源： JOURNAL OF FIELD ROBOTICS

发布日期：2023-12-20

全文链接：

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/64/Csgk0WWuSU2AW0RdAChOoZKmhRA330.pdf>

### 2 . The Application of Artificial Intelligence and Big Data in the Food Industry (人工智能和大数据在食品工业中的应用)

简介：在过去的几十年里，由于全球化、技术进步和不断变化的消费者需求的影响，食品工业发生了革命性的变化。人工智能 (AI) 和大数据已成为加强食品安全、生产和营销的关键。随着人工智能技术和大数据分析的不断发展，食品工业有望迎来进一步的变革和发展机遇。越来越多的食品企业将利用人工智能和大数据来提高产品质量，满足消费

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

者需求,推动行业走向更加智能和可持续的未来。本综述深入探讨了人工智能和大数据在食品工业的应用,研究了它们对生产、质量、安全、风险管理和消费者洞察的影响。此外,工业4.0应用于食品工业,使智能农业、农业机器人、无人机、3D打印和数字孪生等技术脱颖而出;食品工业在未来的智能生产和可持续发展方面也面临挑战。这篇综述阐述了人工智能和大数据在食品工业的应用现状,分析了所遇到的挑战,并讨论了可行的解决方案。最后,概述了食品工业的未来发展趋势。

来源: FOODS

发布日期:2023-12-18

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/36/Csgk0EFX1k-AYa6rAEgEsNUovlQ980.pdf>

### **3 . Multi-Objective Multi-Picking-Robot Task Allocation: Mathematical Model and Discrete Artificial Bee Colony Algorithm (多目标多采摘机器人任务分配:数学模型与离散人工蜂群算法)**

简介: With the advent of agriculture 4.0 era, the combination of agriculture and unmanned technology has promoted the development of intelligent agriculture. However, there are relatively few studies on the agricultural robot task allocation problem to optimize the cost and efficiency of smart farms. To make up this deficiency, this paper addresses a multi-picking-robot task allocation (MPRTA) problem with two objectives of minimizing the maximum completion time and minimizing the total travel length of all robots. An effective multi-objective discrete artificial bee colony (MODABC) algorithm is proposed to solve this problem. At first, a heuristic allocation method based on robot load balancing is designed to generate high-quality initial solutions. And then, a multi-objective self-adaptive strategy is proposed to enhance the exploitation and exploration of the algorithm. In addition, a multi-objective local search strategy for the non-dominated solutions is presented to help the population find better solutions. At last, extensive experiments based on different task sizes and robot scales of an intelligent orchard demonstrate the effectiveness and high performance of the proposed algorithm for solving the MPRTA problem.

来源: IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS

发布日期:2023-12-01

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/36/Csgk0EFX19SAZfGIAB1EdrpEpoQ858.pdf>

### **4 . Crop Identification and Growth Stage Determination for Autonomous Navigation of Agricultural Robots (农业机器人自主导航作物识别与生长期确定)**

简介: This study introduces two methods for crop identification and growth stage determination, focused primarily on enabling mobile robot navigation. These methods include a two-phase approach involving separate models for crop and growth stage identification and a one-phase method employing a single model capable of handling all crops and growth stages. The methods were validated with maize and sugar beet field images, demonstrating the effectiveness of both approaches. The one-phase approach

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

proved to be advantageous for scenarios with a limited variety of crops, allowing, with a single model, to recognize both the type and growth state of the crop and showed an overall Mean Average Precision (mAP) of about 67.50%. Moreover, the two-phase method recognized the crop type first, achieving an overall mAP of about 74.2%, with maize detection performing exceptionally well at 77.6%. However, when it came to identifying the specific maize growth state, the mAP was only able to reach 61.3% due to some difficulties arising when accurately categorizing maize growth stages with six and eight leaves. On the other hand, the two-phase approach has been proven to be more flexible and scalable, making it a better choice for systems accommodating a wide range of crops.

来源: AGRONOMY-BASEL

发布日期: 2023-11-22

全文链接:

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/64/Csgk0WWuR2mAdT03AFNoEB2Hjys510.pdf>

## ➤ 统计数据

### 1. 王贵荣: 2023年农业经济形势总体良好

**简介:** 2023年,在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下,各地区各部门持续加大农业生产支持力度,有力有效应对黄淮罕见“烂场雨”、华北东北局地严重洪涝、西北局部干旱等不利天气影响,全力保障农业生产,全年粮食产量再创历史新高,畜牧业生产平稳发展,主要农产品价格基本稳定,农业经济总体保持良好发展态势。

#### 一、粮食产量再创新高,连续9年保持在1.3万亿斤以上

2023年,中央实施新一轮千亿斤粮食产能提升行动,开展粮油等主要作物大面积单产提升行动,各地层层压实粮食生产党政同责,进一步加大粮食生产支持力度,提高农民种粮积极性,粮食生产再获丰收。全国粮食总产量13908.2亿斤,比上年增长177.6亿斤,增长1.3%,全年粮食产量再创历史新高,连续9年稳定在1.3万亿斤以上。全国粮食播种面积17.85亿亩,增加954.6万亩,增长0.5%,连续四年保持增长。全国粮食单产389.7公斤/亩,增加2.9公斤/亩,增长0.8%。

分季节看,夏粮生产克服“烂场雨”等不利因素影响,全国夏粮产量2923.0亿斤,比上年减少25.0亿斤,下降0.8%,但产量仍居历史第二高位;全国早稻产量566.7亿斤,增加4.3亿斤,增长0.8%;全国秋粮产量10418.4亿斤,增加198.4亿斤,增长1.9%。

分品种看,玉米、大豆、薯类产量增加,小麦、稻谷产量下降。2023年,玉米产量5776.8亿斤,比上年增长232.8亿斤,增长4.2%;大豆产量416.8亿斤,增加11.2亿斤,增长2.8%;薯类产量602.8亿斤,增加7.3亿斤,增长1.2%。受播种面积下降影响,稻谷产量4132.1亿斤,减少37.8亿斤,下降0.9%;小麦产量2731.8亿斤,减少22.7亿斤,下降0.8%。

#### 二、生猪出栏保持增长,牛羊禽生产稳定发展

2023年,全国猪牛羊禽肉产量9641万吨,比上年增长414万吨,增长4.5%。蛋奶产量均实现不同程度增长。

生猪出栏保持增长,存栏有所下降。2023年,全国生猪出栏72662万头,比上年增长2668万头,增长3.8%;猪肉产量5794万吨,增加253万吨,增长4.6%。分季度看,一、二、三、四季度生猪出栏分别为19899万头、17649万头、16175万头、18939万头,同比

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

分别增长1.7%、3.7%、4.7%、5.4%，增幅逐季扩大。2023年末，全国生猪存栏43422万头，比上年末减少1833万头，下降4.1%。其中，能繁母猪存栏4142万头，减少248万头，下降5.7%，基础产能合理调减。

牛羊生产稳定发展，牛奶产量持续增长。2023年，全国肉牛出栏5023万头，比上年增加184万头，增长3.8%；牛肉产量753万吨，增加34万吨，增长4.8%；牛奶产量4197万吨，增加265万吨，增长6.7%。2023年末，全国牛存栏10509万头，比上年末增加293万头，增长2.9%。2023年，全国羊出栏33864万只，增加240万只，增长0.7%；羊肉产量531万吨，增加7万吨，增长1.3%。2023年末，全国羊存栏32233万只，减少395万只，下降1.2%。

家禽生产加快发展，禽肉禽蛋产量增加。2023年，家禽出栏168.2亿只，比上年增加6.9亿只，增长4.2%；禽肉产量2563万吨，增加120万吨，增长4.9%；禽蛋产量3563万吨，增加107万吨，增长3.1%。2023年末，全国家禽存栏67.8亿只，比上年末增加0.1亿只，增长0.2%。

### 三、农产品市场供应充足，生产者价格同比下降

2023年，全国农产品生产者价格总水平比上年下降2.3%。其中，一季度上涨1.2%，二、三、四季度分别下降0.4%、3.8%、6.0%。

分类别看，农林牧渔四大类产品价格比上年均有所下降，分别下降0.8%、2.7%、8.3%和0.6%。分品种看，稻谷、玉米价格分别上涨1.7%、1.6%，小麦、大豆价格分别下降2.7%、1.9%，蔬菜价格下降4.1%，水果价格上涨2.3%。2023年，生猪价格持续低位运行，生猪生产者价格同比下降14.0%。

2023年，我国农业经济保持良好发展态势，粮食和重要农产品生产稳定、供给充足，为应对各种风险挑战，稳定经济发展大局提供了有力支撑，为加快构建新发展格局，着力推动经济高质量发展奠定了坚实基础。

（作者系国家统计局农村社会经济调查司司长）

（ 原 文 链 接 ）：

[http://www.ce.cn/xwzx/gnsz/gdxw/202401/18/t20240118\\_38870839.shtml](http://www.ce.cn/xwzx/gnsz/gdxw/202401/18/t20240118_38870839.shtml)

来源：中国经济网；国家统计局；

发布日期：2024-01-18

全文链接：

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/03/64/Csgk0WWvGAeAOEqFAAM15DCBvbI900.pdf>

## 2. 国家统计局关于2023年粮食产量数据的公告

简介：根据对全国31个省（区、市）的调查，2023年全国粮食播种面积、单位面积产量和总产量分别如下：

一、全国粮食播种面积118969千公顷（178453万亩），比2022年增加636千公顷（955万亩），增长0.5%。其中谷物[1]播种面积99926千公顷（149890万亩），比2022年增加658千公顷（986万亩），增长0.7%。

二、全国粮食单位面积产量5845公斤/公顷（390公斤/亩），比2022年增加43.6公斤/公顷（2.9公斤/亩），增长0.8%。其中谷物单位面积产量6419公斤/公顷（428公斤/亩），比2022年增加40.0公斤/公顷（2.7公斤/亩），增长0.6%。

三、全国粮食总产量69541万吨（13908亿斤），比2022年增加888万吨（178亿斤），增长1.3%。其中谷物产量64143万吨（12829亿斤），比2022年增加819万吨（164亿斤），增长1.3%。

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

国家统计局  
2023年12月11日

注：[1] 谷物主要包括稻谷、小麦、玉米、大麦、高粱、荞麦和燕麦等。

**表1 2023年全国粮食播种面积、总产量及单位面积产量情况**

	播种面积 (千公顷)	总产量 (万吨)	单位面积产量 (公斤/公顷)
<b>全年粮食</b>	<b>118968.5</b>	<b>69541.0</b>	<b>5845.3</b>
一、分季节			
1、夏粮	26608.6	14615.2	5492.7
2、早稻	4733.1	2833.7	5987.0
3、秋粮	87626.8	52092.0	5944.8
二、分品种			
1、谷物	99926.4	64143.0	6419.0
其中: 稻谷	28949.1	20660.3	7136.8
小麦	23627.2	13659.0	5781.0
玉米	44218.9	28884.2	6532.1
2、豆类	11994.2	2384.1	1987.7
3、薯类	7048.0	3013.9	4276.2

注：

1.根据甘肃、宁夏、新疆等部分地区小麦实际产量对全国夏粮数据进行了修正。

2.此表中部分数据因四舍五入，分项数合计与全年数据略有差异。

**表2 2023年全国及各省（区、市）粮食产量**

	播种面积 (千公顷)	总产量 (万吨)	单位面积产量 (公斤/公顷)
<b>全国总计</b>	<b>118968.5</b>	<b>69541.0</b>	<b>5845.3</b>
北 京	89.5	47.8	5340.6
天 津	390.0	255.7	6556.7
河 北	6455.2	3809.9	5902.1
山 西	3161.0	1478.1	4676.1
内 蒙 古	6984.7	3957.8	5666.4
辽 宁	3578.4	2563.4	7163.5
吉 林	5825.6	4186.5	7186.4

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

	播 种 面 积 (千公顷)	总 产 量 (万吨)	单位面积产量 (公斤/公顷)
黑 龙 江	14743.1	7788.2	5282.6
上 海	127.2	101.9	8010.1
江 苏	5458.9	3797.7	6956.8
浙 江	1024.7	638.8	6234.1
安 徽	7334.5	4150.8	5659.2
福 建	841.1	511.0	6074.9
江 西	3774.3	2198.3	5824.4
山 东	8387.9	5655.3	6742.2
河 南	10785.3	6624.3	6142.0
湖 北	4707.0	2777.0	5899.9
湖 南	4763.5	3068.0	6440.7
广 东	2229.5	1285.2	5764.4
广 西	2834.7	1395.4	4922.4
海 南	273.6	147.0	5373.8
重 庆	2025.9	1095.9	5409.3
四 川	6404.0	3593.8	5611.8
贵 州	2773.8	1119.7	4036.6
云 南	4243.2	1974.0	4652.1
西 藏	194.6	108.9	5594.8
陕 西	3023.0	1323.7	4378.7
甘 肃	2710.9	1272.9	4695.4
青 海	304.9	116.2	3812.0
宁 夏	693.9	378.8	5459.1
新 疆	2824.8	2119.2	7502.1

注：此表中部分数据因四舍五入，分省合计数与全国数略有差异。

### 关于粮食产量调查制度和方法的说明

全国粮食总产量为31个省（区、市）夏粮、早稻和秋粮产量的总和。

#### （一）调查方法

粮食产量统计调查采取主要品种抽样调查、小品种典型调查或全面统计相结合的方法统计。抽样调查的主要粮食品种有稻谷、小麦和玉米等，通过以省为总体抽选具有代表性的村和地块开展调查。粮食

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

产量抽样调查由播种面积和单位面积产量抽样调查组成。播种面积调查利用遥感影像、采取空间抽样技术抽选调查样本，在调查时点对样本地块内所有农作物进行清查，推算主要粮食作物的播种面积。单位面积产量调查通过采用实割实测的方法，推算各主要粮食品种的单位面积产量。播种面积与单位面积产量相乘得到总产量。

## （二）调查样本

目前以省为总体的粮食产量抽样调查在国家调查县(市)中进行。全国共抽取近1万个样本村，每个样本村抽取3个面积约60亩的样方地块。在调查时节，由国家统计局各基层调查队调查人员和辅助调查员开展调查，对样方地块内及其压盖的所有自然地块开展播种面积抽样调查。各省级调查总队根据调查基础数据推算得出省级粮食播种面积。

粮食单位面积产量抽样调查在国家调查县(市)抽取的面积调查地块中进行，全国共抽取5000多个样本村、近3万个自然地块，每个自然地块中再按照要求抽选3-5个10平方尺的小样方，通过对样方内粮食作物进行实割实测，推算得出全省各粮食作物平均单产水平。

## （三）测产方法

主要粮食品种单位面积产量调查采用实割实测的方法取得。按照《农林牧渔业统计报表制度》，在粮食作物收获前，各调查村中的基层调查员在播种面积调查样本的基础上对相应粮食品种植地块逐块进行踏田估产、排队，抽选一定数量样本地块做出标记；待收获时各县级调查员或者辅助调查员在抽中样本地块上进行放样，割取样本，再通过脱粒、晾晒、测水杂、称重、核定割拉打损失等环节，计算出地块单产。国家统计局各调查总队根据抽中样本地块单产推算全省(区、市)平均单位面积产量。

来源：国家统计局；

发布日期：2023-12-11

全文链接：

<http://agri.nais.net.cn/file1/M00/10/36/Csgk0EFYZY6AASYJAASv1kwcGHg664.pdf>