



中国工程科技知识中心

China Knowledge Centre for Engineering Sciences and Technology

《智慧农业发展专题》专题快报

2023 年第 10，总第 86 期

中国工程科技知识中心地理资源与生态专业分中心
中国科学院地理科学与资源研究所

2023 年 06 月 05 日

《中国工程院战略咨询项目信息参考》是中国工程科技知识中心提供的一项信息推送服务，该服务组织专业团队，基于中国工程科技知识中心地理资源与生态专业分中心在工程科技领域积累的数据资源，面向战略咨询研究项目需求提供信息的搜集、整理、加工、推送服务。

该信息参考面向院士专家开放订阅，每两周一期，欢迎订阅。



本刊主编：杨雅萍

本期编辑：陈晓娜 徐洋

电子邮箱：geockcest@igsnr.ac.cn

电话：64888145

通信地址：100088 北京 8068 信箱，北京市西城区冰窖口胡同 2

【文献速递】

1. 多情景模拟下内蒙古草地生态系统服务价值时空演变

作者：李雪敏，李同宁，吴芝雨，武振国

文献源：草业学报，2023

摘要：探索多情景下草地利用变化引起的生态系统服务价值时空演变机制，对于提升草地生态系统服务价值和维护区域生态安全具有重要意义。本研究基于草地综合顺序分类法（CSCS）及生态系统服务价值（ESV）估算方法，测算和分析了2010-2020年内蒙古不同类型草地利用及草地生态系统服务价值变化；利用 PLUS 模型分别模拟延续发展、草地保护和均衡发展情景下的各类型草地利用情况，并估算其草地生态系统服务价值；通过热点分析法及空间网格工具对比分析 3 种情景下的草地生态系统服务价值聚集情况。研究表明：1)2010-2020 年内蒙古草地生态系统服务价值呈增长趋势，共增加 101.36 亿元，主要贡献来自丘陵荒漠草原草地和丘陵草甸草地；2)相较于 2020 年，延续发展、草地保护和均衡发展模拟情景下的草地生态系统服务价值均有不同程度的增加，且以草地保护情景下的西部草地生态系统服务价值增加最为显著。3)3 种模拟情景下草地生态系统服务价值的热点和冷点均具有分布范围广且聚集的特点，热点区域出现以小区域带动周围呈分散化聚集。研究结果可为研究区草地生态系统平衡恢复和生态安全保障提供科学依据。

2. 中国草地生态管理的土壤碳汇模拟研究——基于 IPCC 清单方法

作者：胡国铮，干珠扎布，李铭杰，余沛东，高清竹

文献源：气候变化研究进展，2023

摘要：草地是中国重要的生态系统碳库，中国为治理草地退化和荒漠化实施了多项草地生态保护建设项目。为了探讨生态系统管理对碳汇的影响，文中基于中国草地生态管理活动水平，设定 4 个草地生态管理的未来情景，采用 IPCC 国家温室气体清单指南方法，估算和模拟了中国 2001—2030 年草地土壤碳汇。结果表明：2001—2010 年中国草地土壤碳汇平均为-0.54 亿 t CO₂ eq/a，2011—2017 年显著提升为平均-1.00 亿 t CO₂ eq/a；未来不同草地生态管理情景下中国草地土壤碳汇在-0.42 亿 t CO₂ eq/a~-2.00 亿 t CO₂ eq/a，2018—2030 年草地土壤累

积碳汇量为-5.46 亿至-26.01 亿 t CO₂ eq。本研究为中国未来草地生态管理政策的制定提供参考。

3. 基于外部性理论构建草地生态产品价值实现制度体系

作者：丁玎，任亮

文献源：草地学报，2023

摘要：草地生态产品具有多功能性和公共品特性，文章基于外部性理论分析了草地生态产品的产权问题与外部经济性问题。同时，量化测算了草地生态产品的直接与间接经济价值，以期为草地生态产品价值能够顺利实现提供理论与实证依据。结果显示：部分草地生态产品产权明晰，带来直接经济价值，而部分产品产权难以界定，其供给产生正外部性，一般带来间接经济价值，间接经济价值是直接经济价值的 2.15 倍。直接经济价值实现较容易，而间接经济价值实现较难，需要通过生态补偿等措施解决。针对上述问题，本文提出构建由管理体系、政策体系和法律体系组成的草地生态产品价值实现制度体系，为草地生态产品价值实现提供保障。

4. 考虑饲草料质量的家庭牧场水土草畜平衡计算方法与应用

作者：鹿海员，王军，李和平，郑和祥，苗平

文献源：农业工程学报，2023

摘要：家庭牧场作为牧区的基本生产单元，开展家庭牧场水土草畜平衡计算合理确定灌溉人工草地和牲畜饲养规模，对促进水资源可持续利用和维护草地生态安全具有实际管理意义。该研究针对牧区具体管理单元水土草畜平衡调控方法缺乏的问题，同时考虑了不同种类饲草料质量的差别，提出了考虑饲草料质量的家庭牧场水土草畜平衡计算方法，以内蒙古自治区鄂托克前旗典型家庭牧场为例，计算结果表明家庭牧场现状灌溉人工草地和牲畜均处于轻度超载状态，水资源超载率为 6.05%，考虑饲草料质量前后牲畜超载率分别为 12.98%和 5.38%。针对现状平衡状况提出了调整种植结构和灌溉形式组合的 8 套优化调控方案，经不同方案可供水量变化以及可承载的灌溉人工草地和牲畜饲养规模对比分析，表明种植质量更高的饲草料、采用更节水的灌溉形式可明显提升水资

源对灌溉人工草地和饲草资源对牲畜的承载能力，为给家庭牧场水资源和天然草地更多的修养生息空间，建议家庭牧场保持现有人工草地面积不增加，将紫花苜蓿灌溉形式调整为地下滴灌。将燕麦灌溉形式调整为滴灌时，核减牲畜至464羊单位维持家庭牧场水土草畜平衡；将固定式喷灌燕麦调整为滴灌玉米或地下滴灌紫花苜蓿，虽计算的适宜牲畜高于现状牲畜饲养量，但仍保持现有牲畜饲养规模。提出的计算方法可为牧区水土草畜平衡计算与管理提供一种新的思路。

5. 干旱半干旱区土地利用-覆被类型变化对土壤有机碳动态影响的研究进展

作者：张蕊，赵学勇，王瑞雄，胡晋瑜，赵思腾

文献源：生态学杂志，2023

摘要：土壤碳库是陆地生态系统碳库的重要组成部分，其小幅度变化即可影响植被的营养供应和碳素在土壤与大气之间的交换，进而响应和反馈全球变化。土地利用/覆被类型变化是影响土壤碳储量和土壤碳排放的重要因素，研究不同土地利用/覆被的土壤碳效应对于提高区域土壤碳储量，改善生态环境具有重要意义。本文概述了我国干旱半干旱区不同土地利用/覆被类型下的土壤有机碳动态研究进展，系统阐述了土地利用/覆被类型变化对土壤碳库和土壤碳排放的影响，明确了土地利用/覆被类型变化下土壤有机碳动态的主要影响因素。然而，关于城市建设和城市扩张导致的土地利用/覆被类型变化对土壤有机碳动态影响的研究还十分薄弱。这限制了我们对土地利用/覆被类型变化引起的土壤碳效应的全面理解。因此，在气候变化背景下，应加强城市建设和城市扩张过程中土地利用/覆被类型变化对土壤有机碳动态影响的研究，特别是在干旱、半干旱区土地利用变化的热点区域。这些问题的深入研究将有助于提高我们对干旱、半干旱区不同土地利用/覆被类型下土壤有机碳动态变化的科学认知水平，为科学利用和保护有限的土壤资源，制定可持续的土地利用方案，增加土壤碳固存潜力和减缓土壤碳排放提供理论依据。

6. Exploring the use of Sentinel-2 datasets and environmental variables to model wheat crop yield in smallholder arid and semi-arid farming systems

作者 : Sarchil Hama Qader, Chigozie Edson Utazi, Rhorom Priyatikanto, Peshawa Najmaddin, Emad Omer Hama-Ali, Nabaz R. Khwarahm, Andrew J. Tatem, Jadu Dash

文献源: Science of The Total Environment, 2023

摘要: Low levels of agricultural productivity are associated with the persistence of food insecurity, poverty, and other socio-economic stresses. Mapping and monitoring agricultural dynamics and production in real-time at high spatial resolution are essential for ensuring food security and shaping policy interventions. However, an accurate yield estimation might be challenging in some arid and semi-arid regions since input datasets are generally scarce, and access is restricted due to security challenges. This work examines how well Sentinel-2 satellite sensor-derived data, topographic and climatic variables, can be used as covariates to accurately model and predict wheat crop yield at the farm level using statistical models in low data settings of arid and semi-arid regions, using Sulaimani governorate in Iraq as an example. We developed a covariate selection procedure that assessed the correlations between the covariates and their relationships with wheat crop yield. Potential non-linear relationships were investigated in the latter case using regression splines. In the absence of substantial non-linear relationships between the covariates and crop yield, and residual spatial autocorrelation, we fitted a Bayesian multiple linear regression model to model and predict crop yield at 10 m resolution. Out of the covariates tested, our results showed significant relationships between crop yield and mean cumulative NDVI during the growing season, mean elevation, mean end of the season, mean maximum temperature and mean the start of the season at the farm level. For in-sample prediction, we estimated an R^2 value of 51 % for the model, whereas for out-of-sample prediction, this was 41 %, both of which indicate reasonable predictive performance. The calculated root-mean-square error for out-of-sample prediction was 69.80, which is less than the standard deviation of 89.23 for crop yield, further showing that the model performed well by reducing prediction variability. Besides crop yield estimates, the model produced uncertainty metrics at 10 m resolution. Overall, this study showed that Sentinel-2 data can be valuable for upscaling field measurement of crop yield in arid and semi-arid regions. In addition,

the environmental covariates can strengthen the model predictive power. The method may be applicable in other areas with similar environments, particularly in conflict zones, to increase the availability of agricultural statistics.

7. Sustainable application of GF-6 WFV satellite data in desert steppe: A village-scale grazing study in China

作者: Yuxun Zhang, Lei Wang, Xinguo Yang, Yuan Sun, Naiping Song

文献源: *Frontiers in Environmental Science*, 2023

摘要: This study investigated the vegetation growth and forage-livestock balance of desert grasslands at the village scale. This study was chosen to be conducted in the Ningxia Hui Autonomous Region, where desert grasslands are widely distributed and fragility of the environment. This paper establishes a model for estimating time series changes of above-ground biomass (AGB) in the study area based on remote sensing images from the Gaofen-6 satellite, combined with canopy spectra and AGB data of vegetated desert steppe areas. Next, the ecological carrying capacity and load of the desert steppe area were analyzed based on the number of sheep raised in different enclosures and the grazing methods employed. The status of the forage-livestock balance in the study area was assessed after measuring the crop yield of farmland. Finally, data and case support for grazing management in desert steppe were provided in combination with the research results. The study concluded that Gaofen-6 satellite images could quickly and accurately obtain information on vegetation growth and changes in desert grassland areas at a village scale. The available grazing time in a single year in the study area is inadequate to support current stocking levels. When ecological stability is the primary consideration, natural forage obtained through natural conditions cannot meet the needs of farmers for normal grazing and production activities. The suitable grazing time in the study area is limited in any year. The suitable maximum grazing intensity among all plots ranged from 0.334 to 2.541 sheep/ha. In the case of the balance between grass and livestock, the forage obtained from natural pastures could only satisfy 41.71% of the current stocking levels for sheep. Rotational grazing and subsidies for farmers help desert steppe to recover and achieve a forage-

livestock balance.

【科学数据】

1. 1990–2015 年亚洲区域典型陆地生态系统碳通量组分数据集

摘要：通过对亚洲区域公开发表的文献资料的收集整理，构建亚洲区域典型陆地生态系统的碳通量组分观测数据集。数据集包含了亚洲区域 45 个典型陆地生态系统的年总初级生产力、总呼吸和净生产力观测值，站点涵盖了从热带、亚热带、暖温带、温带、冷温带、北方林到亚极地的 7 个气候区，和森林、草地、农田和湿地 4 种生态系统类型。此外，数据集还包含了经纬度、海拔、植被类型、年均气温、年总降水量等气候和植被信息。

链接：

<http://www.nesdc.org.cn/sdo/detail?id=60b878ef7e281730ccc1a9fe>

【专利】

1. 一种基于空间生态修复数据的生态问题识别系统

摘要：本发明公开了一种基于空间生态修复数据的生态问题识别系统，包括数据获取模块、数据分析模块、自定义模块、录入模块、储存模块以及输出模块，所述数据获取模块用于获取各类型以及各时间段的生态数据，以便于对生态数据进行分析，所述数据分析模块能够对生态数据的变化进行分析，以确定各生态数据的变化结果，所述自定义模块用于输入各生态数据变化的阈值，所述储存模块用于储存生态数据的信息以及各种生态问题的解决方案，所述输出模块用于输出生态数据以及生态问题的解决方案。本发明在实施的时候，能够对当地的生态问题进行多方位的识别，且在识别过程中，能够通过本系统自动化的实现，避免了传统方法中，使用人工的方法而可能导致的问题。

链接：

<https://pss-system.cponline.cnipa.gov.cn/documents/detail?prevPageTit=changg>

本刊主编：杨雅萍 本期编辑：陈晓娜 徐洋
电子邮箱：geockcest@igsnrr.ac.cn 电话：64888145
通信地址：100088 北京 8068 信箱，北京市西城区冰窖口胡同 2 号