

DOI: 10.13930/j.cnki.cjea.200124

刘海涛, 罗鸣, 徐明, 刘雁南, 陈保青, 赵文, 黄波. 基于基尼系数的全球重要农业文化遗产空间分布特征及其影响因素研究[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2020, 28(9): 1465–1474

LIU H T, LUO M, XU M, LIU Y N, CHEN B Q, ZHAO W, HUANG B. Gini coefficient-based spatial distribution features of Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) and their influence factors[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2020, 28(9): 1465–1474

## 基于基尼系数的全球重要农业文化遗产空间 分布特征及其影响因素研究\*

刘海涛<sup>1</sup>, 罗 鸣<sup>1</sup>, 徐 明<sup>1\*\*</sup>, 刘雁南<sup>1</sup>, 陈保青<sup>2\*\*</sup>, 赵 文<sup>1</sup>, 黄 波<sup>1</sup>

(1. 农业农村部国际交流服务中心 北京 100125; 2. 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所 北京 100081)

**摘 要:** 全球重要农业文化遗产(GIAHS)由联合国粮农组织发起并负责认定。截至2020年3月底,全球共有22个国家的59个项目被列入GIAHS名录。但是目前尚缺乏对GIAHS全球空间分布特征及影响因素的研究。为了更全面掌握GIAHS资源地理变迁与区域差异,为全球农耕文明挖掘保护提供参考,本文以截至2020年3月被列入GIAHS名录的59项遗产为基础,利用基尼系数方法,从东西半球与南北半球以及洲际与国家角度,分析了被列入GIAHS保护名录的59个项目的全球空间分布特征及其主要影响因素。结果表明:GIAHS在五大洲、不同纬度带、不同经度区间、现有分布国家之间的基尼系数分别为0.63、0.68、0.76和0.83,分布均匀度分别为0.37、0.32、0.24和0.17,表明在全球五大洲、不同纬度带、不同经度区间和现有分布国家的集中分布程度均较强、分布均匀度均较低;GIAHS在亚洲的分布最多,其次是非洲和欧洲,美洲数量相对较少。目前GIAHS主要分布在北半球,特别是30°~60°N之间区域;东西半球相比,主要集中在东半球,尤其是100°~160°E之间;GIAHS在现有分布国家中的集中程度非常高,中国、日本、韩国3国的GIAHS数量超过总数的一半。影响GIAHS空间分布的主要因素包括气候与地理条件、农业起源中心、GIAHS影响力、国家发展理念及重视程度等。基于对GIAHS的全球空间分布及主要影响因素分析,本文提出加强对不同纬度带和不同气候带的普查力度、关注小岛屿国家农渔业系统的挖掘和加大对经济欠发达国家的支持力度等相关建议,以期为GIAHS发展提供参考。

**关键词:** 全球重要农业文化遗产; 基尼系数; 空间分布; 影响因素; 联合国粮农组织

中图分类号: K917

开放科学码(资源服务)标识码(OSID):



## Gini coefficient-based spatial distribution features of Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) and their influence factors\*

LIU Haitao<sup>1</sup>, LUO Ming<sup>1</sup>, XU Ming<sup>1\*\*</sup>, LIU Yannan<sup>1</sup>, CHEN Baoqing<sup>2\*\*</sup>, ZHAO Wen<sup>1</sup>, HUANG Bo<sup>1</sup>

(1. Center of International Cooperation Service, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100125, China; 2. Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

**Abstract:** Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) is recognized by Food and Agriculture Organization of

\* 农业农村部农业国际交流与合作专项资助

\*\* 通信作者: 徐明, 研究方向为农业国际合作、农业文化遗产, E-mail: xuming@agri.gov.cn; 陈保青, 研究方向为旱地土壤生态, E-mail: chenbaoqing01@caas.cn

刘海涛, 研究方向为生态农业、农业文化遗产、农业国际合作。E-mail: liu\_haitao@agri.gov.cn

收稿日期: 2020-02-25 接受日期: 2020-04-21

\* The study was supported by the International Cooperation Project of Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China.

\*\* Corresponding authors: XU Ming, E-mail: xuming@agri.gov.cn; CHEN Baoqing, E-mail: chenbaoqing01@caas.cn

Received Feb. 25, 2020; accepted Apr. 21, 2020

the United Nations (FAO). After nearly 20 years of development, 59 GIAHS exist across 22 countries. For a long time, researchers in different fields have provided technical support for the conservation and development of GIAHS, focusing on concept and connotation, structure and function, traditional ecological wisdom, knowledge and technology systems, tourism development, ecological compensation mechanism, and more. However, the global spatial distribution features and influencing factors of GIAHS remain understudied. Studying the spatial distribution of GIAHS and its influencing factors will help to fully grasp the geographic changes and regional differences of GIAHS resources, and provide important references for the recognition and conservation of global agricultural civilization. Based on the 59 projects listed on the GIAHS by March 2020, this study used the Gini coefficient method to analyze the global spatial distribution features of GIAHS from the perspective of the Eastern and Western Hemispheres, the Northern and Southern Hemispheres, and continental and national perspectives. The Gini coefficients of GIAHS are 0.63, 0.68, 0.76, and 0.83, respectively, and the uniformity coefficients of GIAHS are 0.37, 0.32, 0.24, and 0.17, respectively, in five continents, different latitudes, different longitudes, and recognized countries. The results show that there is a strong concentration and low uniformity of GIAHS across the measured regional scales. Asia has the highest GIAHS distribution, followed by Africa and Europe, while relatively few exist in the Americas. GIAHS are mainly distributed in the Northern Hemisphere, especially between 30°–60°N. They are also concentrated in the Eastern Hemisphere, especially between 100°–160°E. The concentration of GIAHS in the recognized countries is very high, and the number of GIAHS in China, Japan, and Korea exceeds half of the total. The distribution of GIAHS is influenced by climate conditions and geography, agricultural origination centers, influence of GIAHS and concept of national development, and more. The countries at the center of the agricultural origin account for the majority of GIAHS-recognized countries. GIAHS recognition potential is high in those countries with complex climates that are important to GIAHS. At the same time, the existing GIAHS have a very high degree of climate type concentration and a very low distribution uniformity, mainly concentrated in the temperate and tropical monsoon climates. This paper suggests that it is necessary to carry out a census in different latitudes and climatic zones to recognize agricultural and fishery systems in small island countries, and to increase support for economically underdeveloped countries. As a firm supporter and major contributor to GIAHS, China should make full use of its accumulated experience and international influence to promote the further optimization of GIAHS work in FAO.

**Keywords:** Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS); Gini coefficient; Spatial distribution; Influence factors; Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

为解决全球人口快速增长带来的粮食需求问题,在过去的一个世纪里,全球农业发展呈现出现代化、集约化和规模化特征,对于保障粮食安全发挥了重要作用。但在农业产量增长的同时,也产生了一系列生态环境破坏与资源消耗过度的问题<sup>[1-2]</sup>,如土壤板结、水体污染<sup>[3]</sup>、农业生物多样性下降<sup>[4]</sup>以及传统农业技术和知识体系消失,造成农业生态系统结构破坏和功能退化。在此背景下,人们开始关注农业可持续发展以及农业生物多样性、农业生态与文化景观以及传统农业技术与知识体系保护和在现代农业发展中的应用问题,并相继提出了生态农业、自然农业、生物动力农业、可持续农业等替代性农业发展模式<sup>[5-6]</sup>。2002 年,联合国粮农组织(FAO)在约翰内斯堡举行的“世界可持续发展峰会”上,提出了全球重要农业文化遗产(Globally Important Agricultural Heritage Systems, GIAHS)的概念,倡议建立一套保护体系,保护 GIAHS 及其有关的景观、生物多样性、知识和文化、传统技术及其中蕴含的生态智慧等,并在世界范围内进行推广与保护,使其成为可持续管理与农业可持续发展的基础<sup>[7-10]</sup>。

GIAHS 的概念和保护理念提出后,得到了有关国际组织和国家政府的积极响应<sup>[11-12]</sup>。截至 2020 年 3 月,22 个国家的 59 项传统农业系统先后被列入 GIAHS 名录,分布在不同的农业生态区,涵盖了绿洲农业、草原游牧、稻作梯田、复合农业以及特色农业系统等不同类型<sup>[13]</sup>。

随着 GIAHS 成为 FAO 的重点工作之一和保护与发展的需要,不同领域的研究人员从 GIAHS 的概念与内涵<sup>[14]</sup>、系统结构与功能<sup>[15]</sup>、传统生态智慧<sup>[16-18]</sup>、知识与技术体系<sup>[19-21]</sup>及保护与利用旅游产业发展<sup>[22-25]</sup>、特色产品发展<sup>[26-27]</sup>和生态补偿机制<sup>[28]</sup>等方面进行了研究,为 GIAHS 保护与发展提供了技术支撑。但总体而言,尚缺乏对于 GIAHS 全球分布特征及影响因素的研究,只有韩宗伟<sup>[29]</sup>和牟娅等<sup>[30]</sup>对中国重要农业文化遗产进行了相关分析。开展 GIAHS 空间分布及其影响因素研究,将有助于更加全面掌握 GIAHS 资源地理变迁与区域差异<sup>[30]</sup>,并进一步为全球农耕文明挖掘保护工作指明方向。本文以截至 2020 年 3 月被列入 GIAHS 名录的 59 个项目为基础,利用基尼系数方法,试图揭示 GIAHS 空间

分布特征及其影响因素, 为深入了解 GIAHS 区域差异以及原因、更好地指导全球范围内 GIAHS 发掘与保护工作、推进 GIAHS 的全球化进程提供参考。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 数据来源

以 FAO 官方网站的 GIAHS 名录为依据, 时间截止到 2020 年 3 月 24 日。利用 GIAHS 申报书所反映的基础信息, 并在 Google Earth 中获取各项目地理坐标数据。

### 1.2 研究方法

基尼系数最初为意大利数学家基尼提出, 用来评价区域居民收入和财富分配的不公平程度<sup>[31]</sup>, 目前已成为联合国规定的用来衡量各个国家、地区、种族和行业收入分配等不均程度的统计指标。理论上基尼系数介于 0 和 1 之间, 越大表明集中程度越高。计算公式如下<sup>[32]</sup>:

$$G = \frac{-\sum_{i=1}^n P_i \ln P_i}{\ln N} \quad (1)$$

$$C = 1 - G \quad (2)$$

式中:  $G$  为基尼系数,  $p_i$  为第  $i$  个区域内 GIAHS 个数占全球 GIAHS 总数的比重,  $N$  为分析的区域数量,  $C$  为分布均匀度。

本质上, 基尼系数代表着调查对象的分布相对于绝对公平状态的偏离程度, 其功能在于研究资源配置的均衡程度。理论上, 其测定对象可以推广到各类自然资源与社会资源, 并不仅仅局限于居民收入<sup>[33]</sup>。除了在经济领域外, 基尼系数还可以通过刻画离散区域空间要素的分布来分析空间结构特征。根据基尼系数方法特点以及应用情况, 本文尝试以该方法为基础, 通过基尼系数计算, 判断 GIAHS 在全球各区域范围内的空间分布状况, 进行 GIAHS 空间分布分析。

利用 SigmaPlot 10.0 软件制图和进行回归分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 全球 GIAHS 的空间总体分布特征

尽管地球陆地包括七大洲, 但南极洲没有农业, 大洋洲尚无 GIAHS 项目, 本文将亚洲和大洋洲合并为亚太地区。据此, 将全球划为五大区域, 即亚太地区、欧洲、北美洲、南美洲、非洲。截至 2020 年 3 月, FAO 共在全球认定了 59 项 GIAHS, 分布在五大洲 22 个国家(图 1)。通过对分布在五大洲的 GIAHS 数量进行基尼系数分析, 可以判断其分布均匀程度。经计算, 目前的基尼系数为 0.63, 分布均匀度为 0.37。说明 GIAHS 在全球五大洲中的集中程度较强、分布均匀度较低。

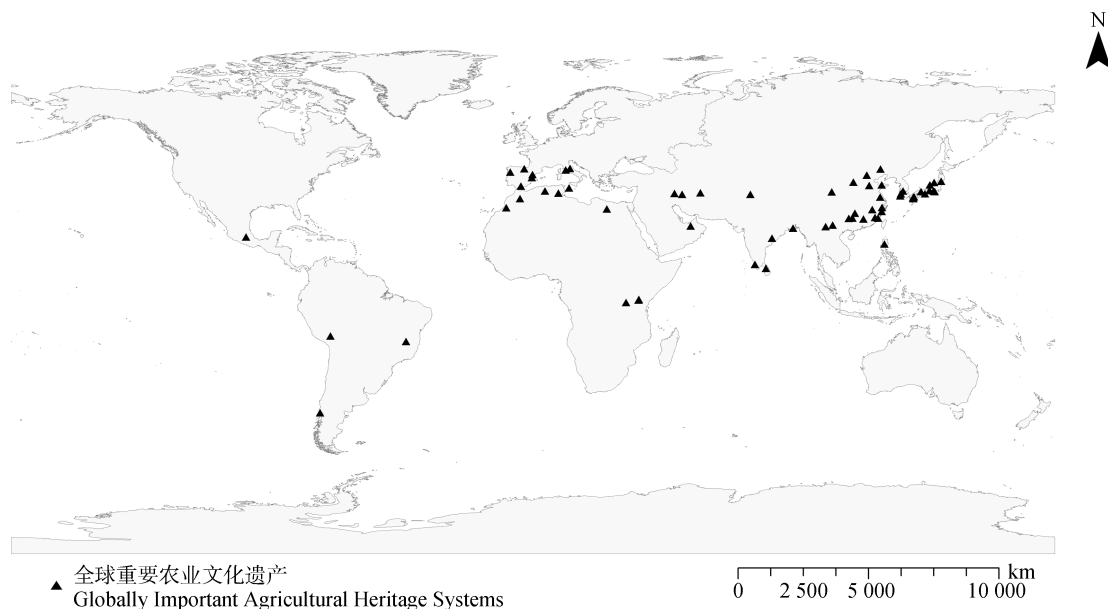


图 1 全球重要农业文化遗产(GIAHS)全球地理分布

Fig. 1 Geographical distribution of Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS)

### 2.2 全球 GIAHS 南北半球分布特征

为了分析 GIAHS 在不同纬度地带的分布情况, 需统计低纬、中纬和高纬地区的 GIAHS 数量。根据南北半球及纬度高低将北半球划分为  $0^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{N}$ 、

$30^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{N}$ 、 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}\text{N}$ , 南半球划分为  $0^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{S}$ 、 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{S}$ 、 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}\text{S}$ 。经统计(表 1), 北半球的 GIAHS 数量为 53 个, 占全球总数的 90%; 南半球为 6 个, 占 10%。低纬地区 GIAHS 数量为 22 个, 其中  $0^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{N}$  为 17 个,

0°~30°S 为 5 个; 中纬地区 GIAHS 数量为 37 个, 其中 30°~60°N 为 36 个, 30°~60°S 为 1 个; 高纬地区 (60°~90°N 与 60°~90°S) 没有 GIAHS。通过对比, GIAHS 在北半球的数量明显高于南半球; 中纬地区高于低纬地区, 低纬地区高于高纬地区。计算 GIAHS 在 0°~30°N、30°~60°N、0°~30°S、30°~60°S 4 个纬度带的基尼系数为 0.68, 分布系数为 0.32。表明全球 GIAHS 在不同纬度带的分布集中程度较高、分布均匀度较低。

### 2.3 全球 GIAHS 东西半球分布特征

东西半球 GIAHS 分布具有显著差异(表 1)。20°W 向东至 160°E 为东半球, 20°W 向西至 160°E 为

西半球。经统计, 东半球的 GIAHS 数量为 55 个, 占总数的 93%; 西半球的 GIAHS 数量为 4 个, 占 7%。东半球 GIAHS 数量远远超过西半球。为了进一步分析 GIAHS 在不同经度区间的分布集中程度, 将 360°的经度均匀划分为 6 个经度区间, 其中 20°~40°E 区域内有 13 个, 40°~100°E 区域内有 11 个, 100°~160°E 区域内有 31 个, 160°~140°W 区域内没有 GIAHS; 140°~80°W 区域内为 1 个, 80°~20°W 内为 3 个。计算 GIAHS 在不同经度分区的基尼系数为 0.76, 分布系数为 0.34。表明 GIAHS 在不同经度区的分布集中程度较强、分布均匀度较低。

表 1 全球重要农业文化遗产(GIAHS)在南、北半球及东、西半球的分布情况

Table 1 Distribution of Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) in the Northern and Southern Hemisphere, the Eastern and Western Hemispheres

半球 Hemisphere	区域 Region	GIAHS 数量 GIAHS number	占比 Percentage (%)
北半球 Northern Hemisphere	60°~90°N (高纬度气候带 High latitude climate zone)	0	0
	30°~60°N (中纬度气候带 Mid-latitude climate zone)	36	61
	0°~30°N (低纬度气候带 Low latitude climate zone)	17	29
	合计 Total	53	
南半球 Southern Hemisphere	0°~30°S (低纬度气候带 Low latitude climate zone)	5	8
	30°~60°S (中纬度气候带 Mid-latitude climate zone)	1	2
	60°~90°S (高纬度气候带 High latitude climate zone)	0	0
	合计 Total	6	
东半球 Eastern Hemisphere	20°~40°E	13	22
	40°~100°E	11	19
	100°~160°E	31	52
	合计 Total	55	
西半球 Western Hemisphere	160°~140°W	0	0
	140°~80°W	1	2
	80°~20°W	3	5
	合计 Total	4	

### 2.4 全球 GIAHS 洲际及国家分布特征

全球 59 个 GIAHS 项目涉及 22 个国家, 分布在亚太地区、欧洲、北美洲、南美洲、非洲五大洲(表 2)。从区域分布来看, GIAHS 在全球的数量分布不均匀, 主要分布在亚洲的少数国家。亚洲遗产数量为 40 项, 远超其他大洲, 其中又以中国、日本和韩国最为集中, 数量分别为 15 项、11 项和 4 项, 数量超过全球总数的一半。印度拥有 3 项, 菲律宾和孟加拉各拥有 1 项。非洲、欧洲、南美洲、北美洲拥有 GIAHS 项目的国家数量分别为 6 个、3 个、3 个和 1 个, GIAHS 数量分别为 8 项、7 项、3 项和 1 项。非洲的摩洛哥和西亚的伊朗申报较活跃, 分别拥有 2 项和 3 项 GIAHS。欧洲目前只集中在西班牙、意大利、葡萄牙, GIAHS 数量分别为 4 项、2 项、1 项。

经计算 GIAHS 在 22 个国家的基尼系数为 0.83、分布系数为 0.17。表明现有 GIAHS 在 22 个国家之间的分布集中程度较高, 分布均匀度较低。

### 2.5 全球 GIAHS 空间分布的影响因素

#### 2.5.1 气候与地理条件

气候与地理因素是人类农耕文明发源与多样性的重要驱动力。比如, 由于印度和孟加拉受季风气候影响, 夏季洪水泛滥, 催生了浮田农业系统和低海平面农业系统等特殊的水土利用系统。埃及、摩洛哥、突尼斯、阿尔及利亚、阿联酋等地因受热带沙漠气候影响, 诞生了绿洲农业系统。中国南方山地特征, 逐渐开发出梯田种植系统。通过进一步分析, GIAHS 大部分分布在北半球, 尤其是 30°~60°N 之间, 其遗产数量占遗产总数的 61%, 遗产国家占

表2 全球重要农业文化遗产(GIAHS)区域分布和气候类型分类表

Table 2 Region and climate type classification of Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS)

区域 Region	国家 Country	系统名称 Title of GIAHS	气候类型 Climate type
亚太地区(40) Asia and Pacific (40)	中国(15) China (15)	浙江青田稻鱼共生系统	亚热带季风气候
		Qingtian Rice Fish Culture System, Zhejiang	Subtropical monsoon climate
		江西万年稻作文化系统	亚热带季风气候
		Wannian Traditional Rice Culture System, Jiangxi	Subtropical monsoon climate
		云南红河哈尼稻作梯田系统	亚热带季风气候
		Hani Rice Terraces System, Yunnan	Subtropical monsoon climate
		贵州从江侗乡稻鱼鸭系统	亚热带季风气候
		Congjiang Dong's Rice Fish Duck System, Guizhou	Subtropical monsoon climate
		云南普洱古茶园与茶文化系统	亚热带季风气候
		Pu'er Traditional Tea Agrosystem, Yunnan	Subtropical monsoon climate
		内蒙古敖汉旱作农业系统	温带大陆性气候
		Aohan Dryland Farming System, Inner Mongolia	Temperate continental climate
		浙江绍兴会稽山古香榧群	亚热带季风气候
		Kuaijishan Ancient Chinese Torreya, Zhejiang	Subtropical monsoon climate
		河北宣化城市传统葡萄园	温带大陆气候
		Xuanhua Grape Garden, Hebei	Temperate continental climate
		陕西佳县古枣园	温带大陆气候
		Jiaxian Traditional Chinese Date Gardens, Shaanxi	Temperate continental climate
		江苏兴化垛田传统农业文化系统	亚热带季风气候
		Xinghua Duotian Agrosystem, Jiangsu	Subtropical monsoon climate
		福建福州茉莉花与茶文化系统	亚热带季风气候
		Fuzhou Jasmine and Tea Culture System, Fujian	Subtropical monsoon climate
		甘肃迭部扎尕那农林牧复合系统	温带季风气候、高原山地气候
		Diebu Zhagana Agriculture-Forestry-Animal Husbandry Composite System, Gansu	Temperate monsoon climate, Plateau climate
		浙江湖州桑基鱼塘系统	亚热带季风气候
		Huzhou Mulberry-dyke & Fish-pond System, Zhejiang	Subtropical monsoon climate
		山东夏津古桑树群	温带季风气候
		Xiajin Ancient Mulberry Grove System, Shandong	Temperate monsoon climate
		中国南方山地稻作梯田系统	亚热带季风气候
		Rice Terraces System in Southern Mountainous and Hilly Areas, China	Subtropical monsoon climate
	日本(11) Japan (11)	能登半岛山地与沿海乡村景观	温带季风气候
		Noto's Satoyama and Satoumi	Temperate monsoon climate
		佐渡岛稻田-朱鹮共生系统	温带季风气候
		Sado's Satoyama in Harmony with Japanese Crested Ibis	Temperate monsoon climate
		熊本县阿苏可持续草地农业系统	温带季风气候
		Managing Aso Grasslands for Sustainable Agriculture	Temperate monsoon climate
		静冈传统茶-草复合系统	温带季风气候
		Traditional Tea-grass Integrated System in Shizuoka	Temperate monsoon climate
		大分国东半岛林-农-渔复合系统	温带季风气候
		Kunisaki Peninsula Usa Integrated Forestry, Agriculture and Fisheries System	Temperate monsoon climate
		岐阜长良川流域渔业系统	温带季风气候
		Ayu of the Nagara River System	Temperate monsoon climate
		和歌山青梅种植系统	温带季风气候
		Minabe-Tanabe Ume System	Temperate monsoon climate
		宫崎山地农林复合系统	温带季风气候
		Takachihogo-Shiibayama Mountainous Agriculture and Forestry System	Temperate monsoon climate
		日本大崎可持续稻田水管理系统	亚热带季风气候
		Osaki Kôdo's Traditional Water Management System for Sustainable Paddy Agriculture	Subtropical monsoon climate
		西原陡坡土地农业	温带季风气候
		Nishi-Awa Steep Slope Land Agriculture System	Temperate monsoon climate
		静冈传统芥末种植	温带季风气候
		Traditional Wasabi Cultivation in Shizuoka	Temperate monsoon climate

续表 2

区域 Region	国家 Country	系统名称 Title of GIAHS	气候类型 Climate type		
亚太地区(40) Asia and Pacific (40)	韩国(4) Korea (4)	青岛岛板石梯田农作系统 Traditional Gudeuljang Irrigated Rice Terraces in Cheongsando	温带季风气候 Temperate monsoon climate		
		济州岛石墙农业系统 JejuBatdam Agricultural System	温带海洋性气候 Temperate oceanic climate		
		花开传统河东茶农业系统 Traditional Hadong Tea Agrosystem in Hwagae-myeon	温带海洋性气候 Temperate oceanic climate		
		传统人参种植系统 Geumsan traditional Ginseng Agricultural System	温带季风气候 Temperate oceanic climate		
	印度(3) India (3)	藏红花文化系统 Saffron Heritage of Kashmir	高原山地气候 Plateau climate		
		科拉普特农业系统 Koraput Traditional Agriculture	热带季风气候 Tropical monsoon climate		
		库塔纳德海平面下农耕文化系统 Kuttanad Below Sea Level Farming System	热带季风气候 Tropical monsoon climate		
		喀山坎儿井灌溉系统 Qanat Irrigated Agricultural Heritage Systems, Kashan	沙漠和半沙漠性气候 Arid and semiarid climate		
	伊朗(3) Iran (3)	Jowzan 山谷葡萄生产系统 Grape Production System in Jowzan Valley	地中海型气候 Mediterranean climate		
		戈纳巴德坎儿井-藏红花种植系统 Qanat-based Saffron Farming System in Gonabad	沙漠和半沙漠性气候 Arid and semiarid climate		
		浮田农作系统 Floating Garden Agricultural Practices	亚热带季风气候 Subtropical monsoon climate		
		伊富高稻作梯田系统 Ifugao Rice Terraces	季风型热带雨林气候 Monsoon rainforest climate		
	孟加拉国 Bangladesh	斯里兰卡 Sri Lanka	斯里兰卡干旱区阶梯式蓄水灌溉系统 Cascaded Tank-Village System (CTVS) in the Dry Zone of Sri Lanka	热带季风气候 Tropical monsoon climate	
			阿联酋 UAE	热带沙漠气候 Tropical desert climate	
			Al Ain and Liwa Historical Date Palm Oases	热带沙漠气候 Tropical desert climate	
			非洲(8) Africa (8)	突尼斯 Tunisia	加法萨绿洲农业系统 Gafsa Oases (Oases of the Maghreb)
	非洲(8) Africa (8)	肯尼亚 Kenya	马赛草原游牧系统 Oldonyonokie Maasai Pastoralist Heritage	热带草原气候 Savannah climate	
			摩洛哥(2) Morocco (2)	阿特拉斯山脉绿洲农业系统 Oases System in Atlas Mountains (Oases of the Maghreb)	热带沙漠气候 Tropical desert climate
		摩洛哥(2) Morocco (2)	坚果农牧系统 Argan-based Agro-sylvo-pastoral System within the Area of Ait Souab-Ait and Mansour	热带沙漠气候 Tropical desert climate	
			阿尔及利亚 Algeria	埃尔韦德绿洲农业系统 Ghout System (Oases of the Maghreb)	热带沙漠气候 Tropical desert climate
		埃及 Egypt	锡瓦绿洲椰枣生产系统 Dates production System in Siwa Oasis	热带沙漠气候 Tropical desert climate	
			坦桑尼亚(2) Tanzania (2)	马赛游牧系统 Engaresero Maasai Pastoralist Heritage Area	热带草原气候 Savannah climate
		欧洲(7) Europe (7)	西班牙(4) Spain (4)	基哈巴农林复合系统 ShimbueJuuKihamba Agroforestry Heritage Site	热带草原气候 Savannah climate
				阿尼亚纳海盐生产系统 Agricultural System of Valle Salado de Añana	地中海型气候、温带海洋性气候 Mediterranean climate, temperate oceanic climate
拉阿哈基亚葡萄干生产系统 Malaga Raisin Production System in La Axarquía				地中海型气候 Mediterranean climate	
西班牙 Territorio Sènia 古橄榄树农业系统 Agricultural System Ancient Olive Trees Territorio Sènia				地中海型气候 Mediterranean climate	
葡萄牙 Portugal	巴伦西亚花园古灌溉系统 Historical Irrigation System at l'Horta de València		地中海型气候 Mediterranean climate		
	巴罗索农林牧系统 Barroso Agro-Sylvo-Pastral System		温带海洋性气候 Temperate oceanic climate		
	意大利(2) Italy (2)		翁布里亚橄榄树系统 Olive Groves of the Slopes between Assisi and Spoleto	地中海型气候 Mediterranean climate	
	意大利(2) Italy (2)		苏瓦韦传统葡萄园 Soave Traditional Vineyards	地中海型气候 Mediterranean climate	

续表 2

区域 Region	国家 Country	系统名称 Title of GIAHS	气候类型 Climate type
南美洲(3) South America (3)	巴西 Brazil	埃斯皮尼亚山南部传统农业系统 Traditional Agricultural System in the Southern Espinhaço Range, Minas Gerais	高原山地气候 Plateau climate
	秘鲁 Peru	安第斯高原农业系统 Andean Agriculture	高原山地气候 Plateau climate
	智利 Chile	智鲁岛屿农业系统 Chiloé Agriculture	温带海洋性气候 Temperate oceanic climate
北美洲(1) North America (1)	墨西哥 Mexico	墨西哥城浮田系统 Chinampa system in Mexico City	亚热带季风气候 Subtropical monsoon climate

总国家的 68%。而 30°~60°S 区域目前只有 1 项 GIAHS。究其原因,主要是大部分陆地分布在北半球,30°N 以北有适合文明的很大区域,文明的诞生和出现都在此区域,古代丝绸之路也基本上在此区域活动;而 30°S 以南只有很小片陆地<sup>[34]</sup>。与此同时,GIAHS 在东半球的数量明显多于西半球,很重要的原因是东半球的陆地面积比西半球大。100°~160°E 区域内的 GIAHS 最多,主要原因是中国、日本、韩国都分布在此区域内,而中日韩 3 国的 GIAHS 数量总和占到 GIAHS 总量的一半。160°~140°W 没有 GIAHS,主要因为该区域地处太平洋区域,陆地面积较少且大部分陆地面积分布在高纬度地区。与此同时,通过图 2 可以看出,国家气候类型与该国 GIAHS 数量存在一定的相关性。通常情况下,气候类型越丰富的国家,被认定的 GIAHS 也相应越多。比如中国广袤的国土面积造就了丰富的气候类型,更是以 15 项 GIAHS 高居世界首位。此外,为分析现有 GIAHS 在所涵盖气候类型中的分布集中程度,计算了 GIAHS 在不同气候类型分布的基尼系数,经计算,基尼系数为 0.9,分布系数为 0.1。表明现有 GIAHS 的气候类型集中程度非常高、分布均匀度非常低,主要集中在温带季风气候和亚热带季风气候。同时具有多个气候类型的 GIAHS 比较少。

### 2.5.2 农业起源

根据骆世明<sup>[35]</sup>、韩茂莉<sup>[36]</sup>的研究,世界农业存在三大起源中心:西亚北非、中国和墨西哥至南美安第斯山区。由图 2 可以清晰地看出,GIAHS 基本分布在这三大起源中心。农业起源中心主要是考虑植物驯化的贡献,比如西亚、北非成功驯化了野生小麦 [*Triticum turgidum* L. var. *dicoccoides* (Koern.) Bowde]、大麦 [*Hordeum vulgare* L.]、扁豆 [*Lablab purpureus* (Linn.) Sweet]、豌豆 [*Pisum sativum* L.]、葡萄 [*Vitis vinifera* L.]、橄榄 [*Canarium album* (Lour.) Raeusch.]等,中国的黄河、长江中下游地区成功驯化

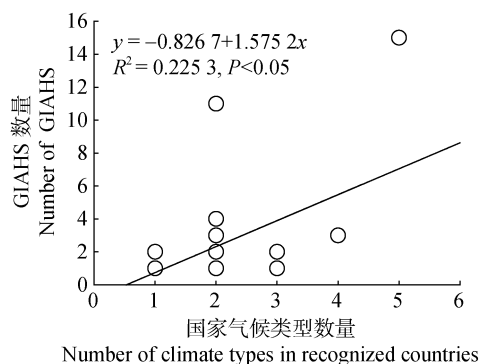


图 2 全球重要农业文化遗产(GIAHS)与国家气候类型数量的关系

Fig. 2 Regression analysis on Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) number and climate types in recognized countries

了谷子 [*Setaria italica* (L.) P. Beauv.]、黍子 [*Panicum miliaceum* L.]、大豆 [*Glycine max* (Linn.) Merr.]、水稻 [*Oryza sativa* L.]等,墨西哥至南美安第斯山区驯化了玉米 [*Zea mays* L.]、甘薯 [*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill]、马铃薯 [*Solanum tuberosum* L.]、花生 [*Arachis hypogaea* Linn.]、烟草 [*Nicotiana tabacum* L.]和辣椒 [*Capsicum annuum* L.]等<sup>[36]</sup>。相应的,伊朗有 Jowzan 山谷葡萄生产系统等;中国江西万年稻作文化系统是重要的水稻发源地之一,内蒙古敖汉旱作农业系统是粟、黍的起源地;秘鲁安第斯高原农业系统是马铃薯的起源地。农业三大起源中心是人类农业文明的起点,随着人类文明的交流及农业技术在世界各地的传播,农业起源中心之外的区域也逐渐形成了各自独特的农业生产模式,比如意大利和西班牙的橄榄树 [*Canarium album* (Lour.) Raeusch.]系统、菲律宾伊富高梯田系统、墨西哥和孟加拉的浮田农作系统等。通过进一步分析,分布在该三大起源中心的 GIAHS 占总数的 47%。虽然在一定程度上与人类农耕文明的起源与分布相吻合,但是也表明农业起源中心的 GIAHS 挖掘工作仍然存在一定潜力。

### 2.5.3 GIAHS 影响力

在 FAO GIAHS 秘书处的努力及以中国为代表的成员国的积极传播下, GIAHS 得到了较为快速地发展。自 2005 年第 1 批 GIAHS 试点认定至今, GIAHS 的全球数量基本保持稳步增长, 数量增至 59 项, 拥有 GIAHS 的国家增加至 22 个(图 3), 不仅实现了欧洲 GIAHS 数量零的突破, 而且美国、澳大利亚等西方发达国家也慢慢从质疑态度转为支持态度。2018 年的 FAO 农业委员会会议上, 美国和澳大利亚公开表达了对此前 GIAHS 误解的歉意。通过各方努力, 全球农业文化遗产申报之火以燎原之势快速发展, 关注和重视农业文化遗产工作的国家不断增长。对 GIAHS 发展具有重要推动意义的标志性事件包括 2009 年 10 月 21—23 日在阿根廷首都布宜诺斯艾利斯召开的第 2 届 GIAHS 国际论坛, 讨论了 GIAHS 指导委员会组成构架、规范遴选标准和程序等问题, 为 GIAHS 下一步发展打下了基础<sup>[37]</sup>; FAO 大会于 2015 年通过将 GIAHS 纳入常规预算, 标志着 GIAHS 正式从一个项目发展成 FAO 的一项主流工作。随着 GIAHS 的国际影响力逐步扩大, GIAHS 的全球分布逐步趋于均匀。比如 2010 年 GIAHS 总数为 11, 分布在亚太地区、非洲和南美洲, 基尼系数为 0.86; 2014 年 GIAHS 总数为 31, 依然分布在亚太地区、非洲和南美洲, 基尼系数为 0.65, 对比现阶段的基尼系数为 0.63。说明在过去的近 10 年时间里, 基尼系数逐渐降低, GIAHS 全球分布逐步趋于均匀, 拥有 GIAHS 的国家越来越多, 国家代表性趋于提高。

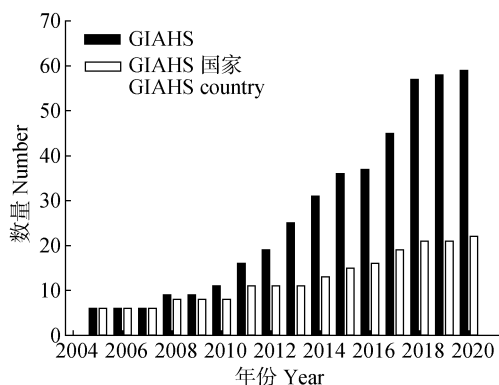


图 3 全球重要农业文化遗产(GIAHS)数量和拥有国家数量的动态变化

Fig. 3 Dynamic graph of the number of Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) and the number of countries with GIAHS

### 2.5.4 国家发展理念及重视程度

根据尹国蔚<sup>[38]</sup>的研究, 不同国家对遗产的重视程度和经济发展水平具有差异。相比于广义的农业

类世界遗产或者农业文化遗产等概念, GIAHS 是一项新的遗产和新的农业发展理念。由于每个国家的发展理念不尽相同, 表现出各个国家对此项工作的重视程度差异。通常情况下, 一个国家的经济发展水平越高对 GIAHS 的挖掘保护越重视, 对农耕文明保护的内生动力越大。GIAHS 关乎粮食和生计安全、生态保护、生物多样性、可持续发展等多个国际前沿领域, 非常契合中国转型期的需要。中国成为 GIAHS 事业的最早响应者、坚定支持者、成功实践者、重要推动者和主要贡献者<sup>[7]</sup>。虽然欧洲起初对 GIAHS 工作不熟悉、不积极, 但随着欧洲越来越多的国家认识到 GIAHS 的理念与其自身发展理念相契合时, 表现出极高的申报热情。如意大利、西班牙等成为近几年申报的“活跃分子”。值得一提的是, 坦桑尼亚和肯尼亚等国家的 GIAHS 挖掘工作是在德国、全球环境基金(GEF)等项目的支持下开展的。随着项目的结束, 上述国家的 GIAHS 保护工作也基本停滞不前。这与中国的情况产生鲜明对比。中国最早也是通过全球环境基金项目开始 GIAHS 挖掘和保护工作, 但是项目结束后, 中国政府很好地延续了此项工作。不仅形成稳定的申报机制, 还在全球率先开展国家级农业文化遗产挖掘保护工作, 目前还在探讨建立省级农业文化遗产机制的可能性。随着有关国家发展理念的转变, 相信未来越来越多的国家会重视各自农耕文明的挖掘和保护工作, 共同致力于全球农业可持续发展。

### 3 结论与启示

通过基尼系数法计算得出: GIAHS 在全球五大洲中集中程度较强、分布均匀度较低。亚洲的分布最多, 其次是非洲和欧洲, 美洲数量相对较少。GIAHS 在不同纬度带和经度区间的分布集中程度较高、分布均匀度较低。主要分布在北半球, 特别是 30°~60°N 之间区域; 东西半球相比, 主要集中在东半球, 尤其是东经 100°~160°E 之间。GIAHS 全球空间分布受气候与地理条件、农业起源中心、GIAHS 影响力和国家发展理念及重视程度等因素的综合影响。当前处于农业起源中心的国家占 GIAHS 拥有国家的多数, 气候类型越复杂 GIAHS 的挖掘空间越大, 国家越重视 GIAHS 的挖掘力度越大。需要指出的是, 本文只分析了气候与地理环境、农业起源中心、GIAHS 影响力和国家发展理念及重视程度等因素对 GIAHS 空间分布的影响, 没有分析世界 GIAHS 类型、各国管理体制及农业政策等对 GIAHS 分布的影响, 今后可以进一步加强相关影响因素的定量分析。



经过十几年的努力,在 FAO 及各国的支持下, GIAHS 工作迈上了快速发展的道路,其知名度和影响力逐渐提高,越来越多的国家认识到 GIAHS 的重要性并开展了相关挖掘申报工作。但是与其他类型的遗产如世界文化遗产、世界自然遗产等的发展情况相比, GIAHS 还有很大的提升空间,尤其在遗产挖掘方面存在目前认定的遗产与潜在遗产分布不一致的现象。建议下一步: 1) 加强对不同纬度带和不同气候带的普查力度,提高全球 GIAHS 挖掘工作的效率; 2) 关注小岛屿国家农渔业系统的挖掘,丰富 GIAHS 的类型与地理代表性; 3) 加大对经济欠发达国家的支持力度,帮助其做好 GIAHS 的挖掘保护工作并建立可持续的工作机制。中国作为 GIAHS 工作的领军者,要充分利用自身积累的经验及国际影响力,推动 FAO 对 GIAHS 工作的进一步优化,贡献中国方案及智慧。

## 参考文献 References

- [1] KANNAN K, TANABE S, GIESY J P, et al. Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in foodstuffs from Asian and oceanic countries[M]//WARE G W. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. New York: Springer, 1997: 1-55
- [2] TILMAN D. Global environmental impacts of agricultural expansion: The need for sustainable and efficient practices[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1999, 96(11): 5995-6000
- [3] JU X T, XING G X, CHEN X P, et al. Reducing environmental risk by improving N management in intensive Chinese agricultural systems[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2009, 106(9): 3041-3046
- [4] GILL H K, GARG H. Pesticides: Environmental impacts and management strategies[M]//LARRAMENDY M L, SOLONESKI S. Pesticides-Toxic Aspects. Rijeka: InTech, 2014: 187-230
- [5] LI W H. Agro-Ecological Farming Systems in China[M]. New York: Parthenon Publishing Group, 2001
- [6] 李文华. 生态农业——中国可持续农业的理论与实践[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003  
LI W H. Ecological Agriculture — The Theory and Practice of Sustainable Agriculture in China[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2003
- [7] 农业农村部国际合作司. 促进农耕文化交流互鉴——“南南合作”框架下中国对全球重要农业文化遗产保护的贡献[J]. 中国投资, 2018, (17): 42-46  
Department of International Cooperation, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, People's Republic of China. Promoting exchanges of farming cultures and enabling rural development in diverse context — China's contribution to GIAHS conservation under the South-South Cooperation framework[J]. China Investment, 2018, (17): 42-46
- [8] 李文华. 中国生态农业的回顾与展望[J]. 农学学报, 2018, 8(1): 145-149  
LI W H. Review and perspectives of China's ecological agriculture[J]. Journal of Agriculture, 2018, 8(1): 145-149
- [9] 廖丹凤. 日本大分县全球重要农业文化遗产保护与发展经验及其启示[J]. 农学学报, 2019, 9(1): 62-64  
LIAO D F. Experience and enlightenment of the protection and development of globally important agricultural heritage systems: A case of Oita[J]. Journal of Agriculture, 2019, 9(1): 62-64
- [10] 闵庆文. 全球重要农业文化遗产——一种新的世界遗产类型[J]. 资源科学, 2006, 28(4): 206-208  
MIN Q W. GIAHS: A new kind of world heritage[J]. Resources Science, 2006, 28(4): 206-208
- [11] 刘海涛, 徐明. 中日韩全球重要农业文化遗产管理体系比较及对中国的启示[J]. 世界农业, 2019, (5): 73-79  
LIU H T, XU M. Comparison and experience of management systems of globally important agricultural heritage systems between China, Japan and Korea[J]. World Agriculture, 2019, (5): 73-79
- [12] 徐明, 宋雨星, 熊哲, 等. 中国对世界农耕文明保护和农业可持续发展的特殊贡献——基于中国-FAO 南南合作框架下的全球重要农业文化遗产项目总结[J]. 世界农业, 2019, (12): 84-88  
XU M, SONG Y X, XIONG Z, et al. China's contribution to agricultural civilization conservation and sustainable agricultural development: Based on the review of the project of globally important agricultural heritage systems under the framework of China-FAO "South-South Cooperation"[J]. World Agriculture, 2019, (12): 84-88
- [13] GIAHS Secretariat. Designated sites around the world[EB/OL]. FAO. [2020-03-23]. <http://www.fao.org/giahs/giahsaroundtheworld/designated-sites/en/>
- [14] 闵庆文, 孙业红. 农业文化遗产的概念、特点与保护要求[J]. 资源科学, 2009, 31(6): 914-918  
MIN Q W, SUN Y H. The concept, characteristics and conservation requirements of agro-cultural heritage[J]. Resources Science, 2009, 31(6): 914-918
- [15] 闵庆文, 何露, 孙业红, 等. 中国 GIAHS 保护试点: 价值、问题与对策[J]. 中国生态农业学报, 2012, 20(6): 668-673  
MIN Q W, HE L, SUN Y H, et al. On the value, conservation and sustainable development of GIAHS pilot sites in China[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2012, 20(6): 668-673
- [16] XIE J, HU L L, TANG J J, et al. Ecological mechanisms underlying the sustainability of the agricultural heritage rice-fish coculture system[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2011, 108(50): E1381-E1387
- [17] REN W Z, HU L L, GUO L, et al. Preservation of the genetic diversity of a local common carp in the agricultural heritage rice-fish system[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2018, 115(3): E546-E554
- [18] 刘某承, 张丹, 李文华. 稻田养鱼与常规稻田耕作模式的综合效益比较研究——以浙江省青田县为例[J]. 中国生态农业学报, 2010, 18(1): 164-169  
LIU M C, ZHANG D, LI W H. Evaluation of comprehensive benefit of rice-fish agriculture and rice monocropping — A case study of Qingtian County, Zhejiang Province[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2010, 18(1): 164-169

- [19] 马艳芹, 钱晨晨, 孙丹平, 等. 崇义客家梯田传统农耕知识、技术调查与研究[J]. 中国农学通报, 2017, 33(8): 154-160  
MA Y Q, QIAN C C, SUN D P, et al. Investigation and research on traditional farming knowledge and technology of Hakka terrace in Chongyi[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2017, 33(8): 154-160
- [20] 马楠, 闵庆文, 袁正. 农业文化遗产中传统知识的概念与保护——以普洱古茶园与茶文化系统为例[J]. 中国生态农业学报, 2018, 26(5): 771-779  
MA N, MIN Q W, YUAN Z. Concept and protection of traditional knowledges in agricultural heritage system: A case study of Pu'er Traditional Tea Agrosystem[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2018, 26(5): 771-779
- [21] 杨伦, 马楠, 王国萍, 等. 农业文化遗产中的传统知识: 内涵与基本类型[J]. 自然与文化遗产研究, 2019, 4(11): 48-52  
YANG L, MA N, WANG G P, et al. Traditional knowledge in agricultural heritage systems: Concept and basic types[J]. Study on Natural and Cultural Heritage, 2019, 4(11): 48-52
- [22] 孙业红, 闵庆文, 成升魁, 等. 农业文化遗产旅游资源开发与区域社会经济关系研究——以浙江青田“稻鱼共生”全球重要农业文化遗产为例[J]. 资源科学, 2006, 28(4): 138-144  
SUN Y H, MIN Q W, CHENG S K, et al. Relationship between tourism resources development and regional social and economic development in agricultural heritage site — Taking “Traditional Rice-Fish Agriculture” of Qingtian county as an example[J]. Resources Science, 2006, 28(4): 138-144
- [23] 闵庆文, 孙业红, 成升魁, 等. 全球重要农业文化遗产的旅游资源特征与开发[J]. 经济地理, 2007, 27(5): 856-859  
MIN Q W, SUN Y H, CHENG S K, et al. Primary study on the features and development of GIAHS's tourism resources[J]. Economic Geography, 2007, 27(5): 856-859
- [24] 孙业红, 闵庆文, 成升魁, 等. 农业文化遗产的旅游资源特征研究[J]. 旅游学刊, 2010, 25(10): 57-62  
SUN Y H, MIN Q W, CHENG S K, et al. Study on the tourism resource characteristics of agricultural heritage[J]. Tourism Tribune, 2010, 25(10): 57-62
- [25] 唐晓云, 闵庆文, 何露. 农业文化遗产地的旅游社会文化影响测量及调控研究——以广西桂林龙脊平安寨为例[J]. 中国生态农业学报, 2012, 20(6): 710-716  
TANG X Y, MIN Q W, HE L. Measurement and regulation of socio-cultural impact of tourism in agro-cultural heritage site — A cause study of Longji Ping'anzhai Terrace in Guilin, Guangxi[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2012, 20(6): 710-716
- [26] 孙业红, 闵庆文, 成升魁. “稻鱼共生系统”全球重要农业文化遗产价值研究[J]. 中国生态农业学报, 2008, 16(4): 991-994  
SUN Y H, MIN Q W, CHENG S K. Value of the GIAHS-China traditional rice-fish system[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2008, 16(4): 991-994
- [27] 张永勋, 何璐璐, 闵庆文. 基于文献统计的国内农业文化遗产研究进展[J]. 资源科学, 2017, 39(2): 175-187  
ZHANG Y X, HE L L, MIN Q W. Research progress of agricultural heritage in China based on literature statistics[J]. Resources Science, 2017, 39(2): 175-187
- [28] 刘某承, 伦飞, 张灿强, 等. 传统地区稻田生态补偿标准的确定——以云南哈尼梯田为例[J]. 中国生态农业学报, 2012, 20(6): 703-709  
LIU M C, LUN F, ZHANG C Q, et al. Standards of payments for paddy ecosystem services: Using Hani Terrace as case study[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2012, 20(6): 703-709
- [29] 韩宗伟. 中国农业文化遗产的空间分布特征及影响因素分析[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(2): 97-104  
HAN Z W. Geographical distribution and affecting factors of the important agricultural heritage systems in China[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2017, 38(2): 97-104
- [30] 牟娅, 于婧. 中国重要农业文化遗产空间分布特征研究[J]. 湖北农业科学, 2018, 57(19): 103-107  
MOU Y, YU J. On the spatial distribution features of national important agricultural heritage systems[J]. Hubei Agricultural Sciences, 2018, 57(19): 103-107
- [31] 管新建, 黄安齐, 张文鸽, 等. 基于基尼系数法的灌区农户间水权分配研究[J/OL]. 节水灌溉, 2020, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1420.TV.20200214.1904.020.html>  
GUAN X J, HUANG A Q, ZHANG W G, et al. Study on water right allocation between farmers in irrigation district based on Gini coefficient method[J]. Water Saving Irrigation, 2020, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1420.TV.20200214.1904.020.html>
- [32] 崔卫华, 王之禹, 徐博. 世界工业遗产的空间分布特征与影响因素[J]. 经济地理, 2017, 37(6): 198-205  
CUI W H, WANG Z Y, XU B. Spatial structure and determinants of world industrial heritages[J]. Economic Geography, 2017, 37(6): 198-205
- [33] 张文逸, 翁敏. 基于基尼系数的青海省公路空间分布格局研究[J]. 地理空间信息, 2016, 14(2): 94-98  
ZHANG W Y, WENG M. Spatial distribution pattern of highways in Qinghai Province based on Gini coefficient[J]. Geospatial Information, 2016, 14(2): 94-98
- [34] 詹姆斯·费尔格里夫. 地理与世界霸权[M]. 杭州: 浙江人民出版社, 2016  
JAMES F. Geography and World Power[M]. Hangzhou: Zhejiang People's Publishing House, 2016
- [35] 骆世明. 传统农业精华与现代生态农业[J]. 地理研究, 2007, 26(3): 609-615  
LUO S M. To discover the secret of traditional agriculture and serve the modern ecoagriculture[J]. Geographical Research, 2007, 26(3): 609-615
- [36] 韩茂莉. 世界农业起源地的地理基础与中国的贡献[J]. 历史地理研究, 2019, 39(1): 114-124  
HAN M L. Geographical fundamentals of worldwide origination of agriculture and contributions from China[J]. The Chinese Historical Geography, 2019, 39(1): 114-124
- [37] 闵庆文, 赵立军, 叶明儿. 农业文化遗产保护的罗马会议及其主要成果[J]. 地理研究, 2007, 26(1): 211-212  
MIN Q W, ZHAO L J, YE M E. Rome conference on the conservation of agricultural heritage and its main achievements[J]. Geograph Research, 2007, 26(1): 211-212
- [38] 尹国蔚. 世界遗产空间分布的统计分析[J]. 地理与地理信息科学, 2009, 25(4): 104-108  
YIN G W. Statistical analysis on geographical distribution of world heritage[J]. Geography and Geo-Information Science, 2009, 25(4): 104-108