

中国农田熟制资源地理分布数据

徐新良¹, 刘 洛^{2,3}

- (1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101;
2. 中国科学院新疆生态与地理研究所, 乌鲁木齐 830011;
3. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘要: 多熟种植是中国农业种植制度的重要特征和提高粮食产量的有效途径。中国农田熟制资源地理分布数据 (CropSysChina) 是基于 DEM 数据、土壤数据、耕地分布数据以及气象数据, 采用由 FAO (联合国粮农组织) 和 IIASA (国际应用系统研究所) 共同研发的 GAEZ 模型估算获得的。该数据包括灌溉和雨养两种情景下 1960-2010 年的逐年代中国农田潜在熟制空间分布数据。该数据有效反映了气候变化背景下中国农田熟制的时空差异, 是掌握中国农业生产活动状况、挖掘农业生产潜力、保证农业可持续发展的重要参考数据和基础性数据。

关键词: 中国; 农田; 熟制

DOI: 10.11821/dlxb2014S008

数据引用格式: 徐新良, 刘洛. 中国农田熟制资源地理分布数据. 全球变化科学研究数据出版系统, 2014. DOI:10.3974/geodb.2014.01.08.v1, <http://www.geodoi.ac.cn/doi.aspx?doi=10.3974/geodb.2014.00.08.v1>

1 前言

多熟种植是中国作物种植制度的重要特征和提高粮食产量, 进行多种经营的一个重要途径。中国是耕地复种率较高的国家之一, 大约有 50% 的耕地实行多熟种植。通过多熟种植, 一方面有利于提高土地和光、热等自然资源和人力资源的利用率, 增加粮食产量; 另一方面也在一定程度上缓解了粮食与经济作物、绿肥等争地的矛盾, 促进了农业发展。农田熟制是依据自然 (光、热、水、土)、社会经济条件形成和发展的, 中国从北到南跨越 8 个温度带, 各带的热量条件和生长期不同, 因此农作物的种类和熟制在地区间存在明显差异, 耕作制度也复杂多样, 从一年一熟到一年三熟, 并有间作、套种等多种方式。中国农田熟制资源地理分布数据 (CropSysChina - Cropping Rotation System Resources in China) 是气候变化背景下中国农田熟制研究的重要产出成果。本文作者在发表中国 1960-2010 年潜在熟制对气候变化响应研究论文的同时, 出版该中国农田熟制资源地理分布数据。

2 数据集简介

中国农田熟制资源地理分布数据集 (CropSysChina) 名称、短名名称、通讯作者、作者、地理区域、数据年代、数据空间分辨率、数据格式、数据量、数据出版单位、数据共享网络服务平台、数据集组成、出版及责任编辑、数据共享方式等信息一并列于表 1。

收稿日期: 2014-03-20; 修订日期: 2014-06-20
基金项目: 国家科技支撑计划“陆地生态系统遥感监测技术研究与应用” (2013BAC03B01) [Foundation: National Key Project of Scientific and Technical Supporting Programs, No.2013BAC03B01]
作者简介: 徐新良 (1972-), 男, 山东人, 副研究员, 主要从事地理信息科学、土地利用/土地覆盖变化等研究。
E-mail: xuxl@lreis.ac.cn

表 1 中国农田熟制资源地理分布数据集 (CropSysChina) 元数据简表			
数据库 (集) 名称	中国农田熟制资源地理分布数据		
数据库 (集) 短名	CropSysChina		
通讯作者	徐新良 (xuxl@lreis.ac.cn)		
数据作者及著作权所有者	徐新良, 中国科学院地理科学与资源研究所, xuxl@lreis.ac.cn 刘洛, 中国科学院新疆生态与地理研究所、中国科学院大学, liuluo87930@qq.com		
地理区域	地理范围包括北纬 18 度 00 分~53 度 33 分, 东经 73 度 33 分~135 度 5 分, 地理区域范围涉及到的省份包括: 中国陆地区域		
数据年代	1960-2010 年		
数据空间分辨率	1 km	数据时间频率	每年
数据格式	ARCGIS GRID, RAR	数据量	CropSysChina1.rar :96KB; CropSysChina2.rar:83KB
数据出版单位	中国科学院地理科学与资源研究所 DOI:10.3974/ 中国科学院地理科学与资源研究所全球变化科学研究数据出版系统, http://www.geodoi.ac.cn		
数据共享服务平台	国家地球系统科学数据共享平台, http://www.geodata.cn		
责任编辑	刘闯, 石瑞香, 吕婷婷, 何书金		
数据共享政策	本数据著作权所有者同意依据《全球变化科学研究数据出版系统》管理政策中“全社会公益性共享政策”实施共享。		

3 数据研发方法

中国农田熟制资源地理分布数据是基于 DEM 数据、土壤数据、耕地分布数据以及气象数据, 采用由 FAO (联合国粮农组织) 和 IIASA (国际应用系统研究所) 共同研发的 GAEZ 模型估算获得。估算的详细过程请参考 Liu L 等在 PLOS one 已发表的论文 “Changes in the Potential Multiple Cropping System in Response to Climate Change in China from 1960-2010”^[1]。

GAEZ 模型在估算农田熟制时, 主要根据不同温度带内温度大于 0℃ 生长期 (LGP)、温度大于 5℃ 生长期 (LGP_{t=5})、温度大于 10℃ 生长期 (LGP_{t=10})、0℃ 积温 (TS_{t=0})、10℃ 积温 (TS_{t=10})、温度大于 5℃ 生长期积温 (TS-G_{t=5})、温度大于 10℃ 生长期积温 (TS-G_{t=10}) 7 大指标的

相互关系来灌溉和雨养两种情景下中国农田潜在熟制。中国农田熟制与 7 大指标的关系按照表 2、表 3 进行划分^[1]。此外, 为了揭示水分条件对作物熟制的影响, 估算过程中还考虑了雨养和灌溉两种情景下的潜在熟制。雨养情景将考虑光—温—水条件对作物生长的限制, 而灌溉情景假设作物生长期水分充足, 仅仅考虑光—温条件对作物生长限制。水分条

表 2 热带条件下, 作物熟制划分标准表^[1]

Zone	LGP	LGP _{t=5}	LGP _{t=10}	TS _{t=0}	TS _{t=10}	TS-G _{t=5}	TS-G _{t=10}
A	-	-	-	-	-	-	-
B	≥ 45	≥ 120	≥ 90	≥ 1600	≥ 1000	-	-
	≥ 220	≥ 220	-	≥ 5500		-	-
C	≥ 200	≥ 200	≥ 120	≥ 6400	n.a.	≥ 3200	≥ 2700
	≥ 180	≥ 200	-	≥ 7200		-	-
	≥ 270	≥ 270	-	≥ 5500		-	-
D	≥ 240	≥ 240	≥ 165	≥ 6400	n.a.	≥ 4000	≥ 3200
	≥ 210	≥ 240	-	≥ 7200		-	-
E	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
F	≥ 300	≥ 300	≥ 240	≥ 7200	≥ 7000	≥ 5100	≥ 4800
G	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
H	≥ 360	≥ 360	≥ 360	≥ 7200	≥ 7000	-	-

表 3 非热带条件下, 作物熟制划分标准表^[1]

Zone	LGP	LGP _{t=5}	LGP _{t=10}	TS _{t=0}	TS _{t=10}	TS-G _{t=5}	TS-G _{t=10}
A	-	-	-	-	-	-	-
B	≥ 45	≥ 120	≥ 90	≥ 1600	≥ 1000	-	-
C	≥ 180	≥ 200	≥ 120	≥ 3600	≥ 3000	≥ 3200	≥ 2900
D	≥ 210	≥ 240	≥ 165	≥ 4500	≥ 3600	≥ 4000	≥ 3200
E	≥ 240	≥ 270	≥ 180	≥ 4800	≥ 4500	≥ 4300	≥ 4000
F	≥ 300	≥ 300	≥ 240	≥ 5400	≥ 5100	≥ 5100	≥ 4800
G	≥ 330	≥ 330	≥ 270	≥ 5700	≥ 5500	-	-
H	≥ 360	≥ 360	≥ 330	≥ 7200	≥ 7000	-	-

注: A 为无法种植作物; B 为一年一熟; C 为两年三熟; D 为一年两熟, 无法种植两季水稻; E 为一年两熟; F 为一年三熟, 无法种植三季水稻; G 为一年三熟, 无法种植两季水稻; H 为一年三熟。

件限制具体指 LGP 和 TS-G 中判断生长期水分是否充足 ($ETa < 0.4 ET_0$)。

4 数据集组成

中国农田熟制资源地理分布数据分为灌溉和雨养情景下 1960-2010 年的逐年代中国农田潜在熟制空间数据，其空间分辨率为 1 km。

4.1 灌溉情境下中国农田熟制资源地理分布数据 (CropSysChina1.rar)

CropSysChina1.rar 文件是 ARCGIS GRID 格式的灌溉情境下各年代农田潜在熟制数据压缩文件，空间分辨率为 1 km，数据量 96 KB (图 1)。

4.2 雨养情境下中国农田熟制资源地理分布数据 (CropSysChina2.rar)

CropSysChina2.rar 文件是 ARCGIS GRID 格式的雨养情境下各年代农田潜在熟制数据压缩文件，空间分辨率为 1 km，数据量 83 KB (图 2)。

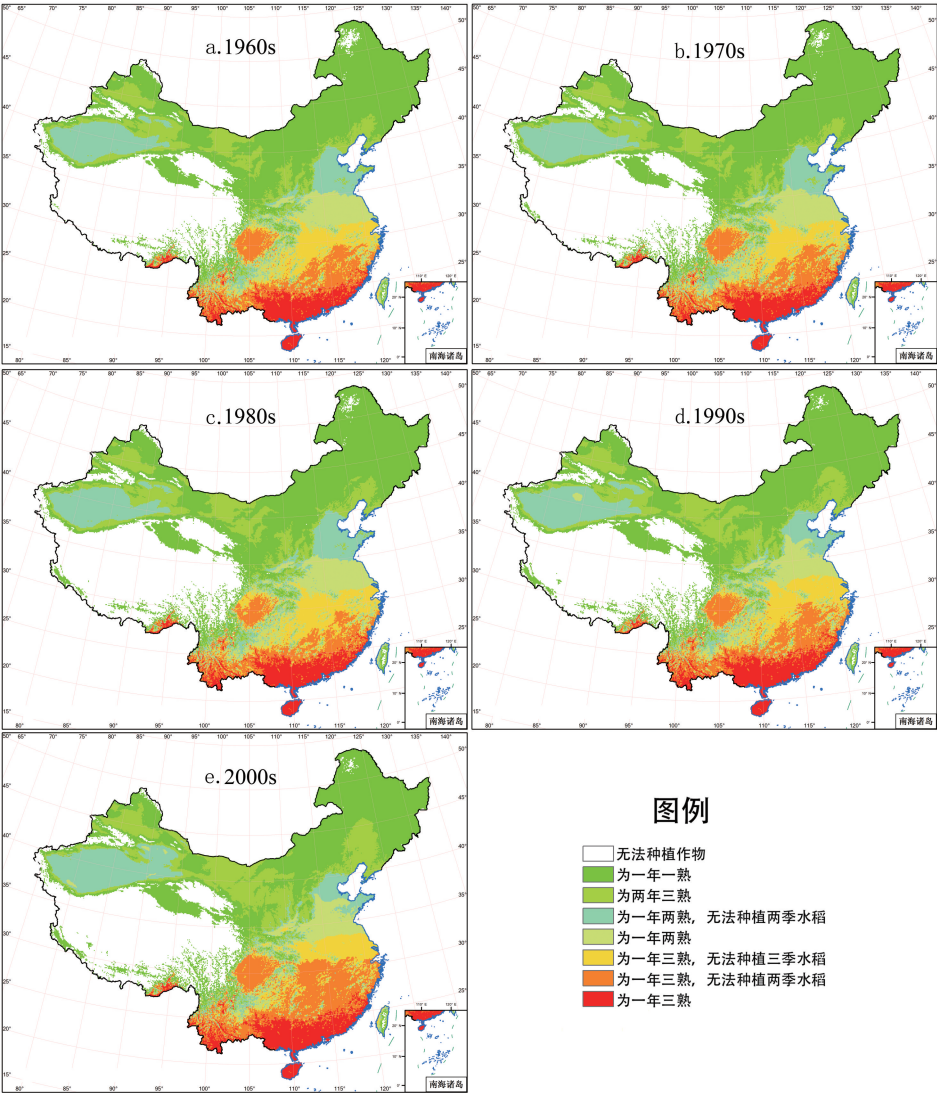


图1 1960-2010年灌溉情景下中国农田潜在熟制空间分布图^[1]

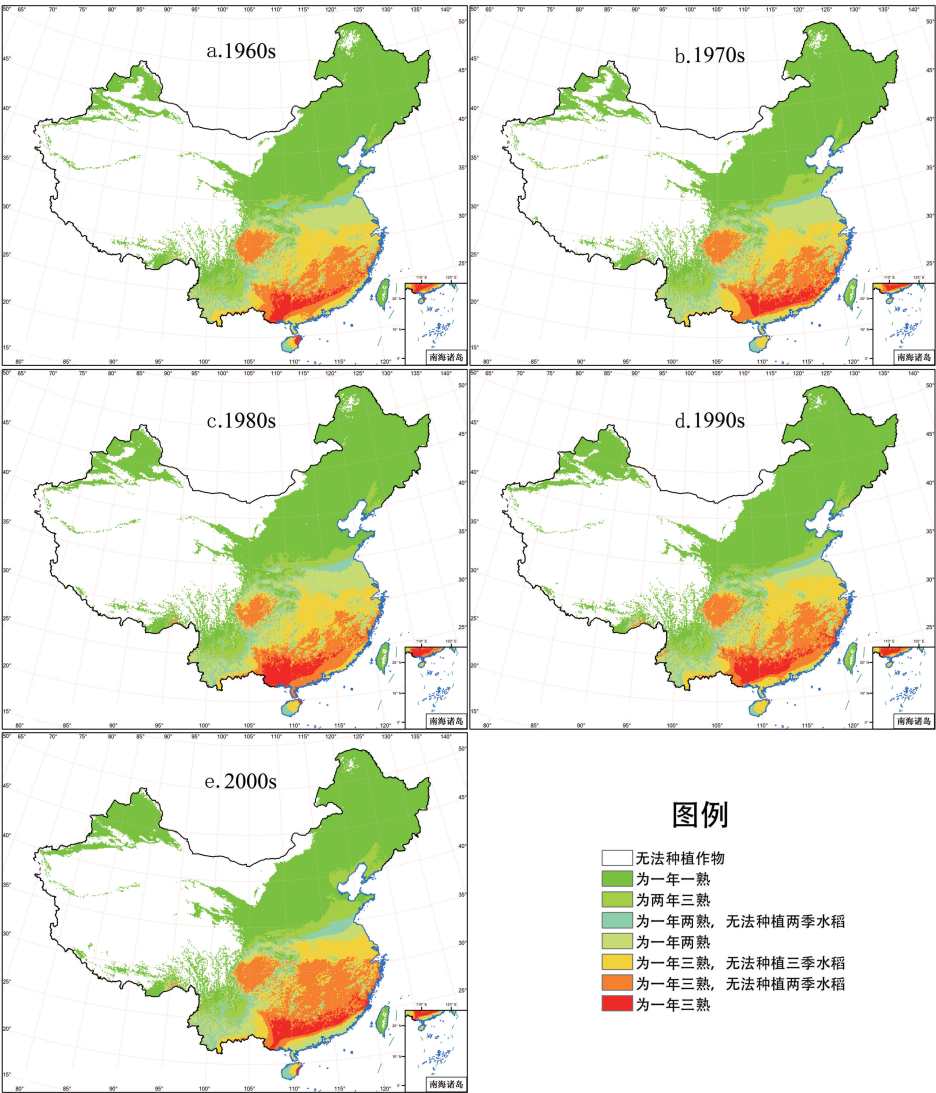


图2 1960-2010年雨养情景下中国农田潜在熟制空间分布图^[1]

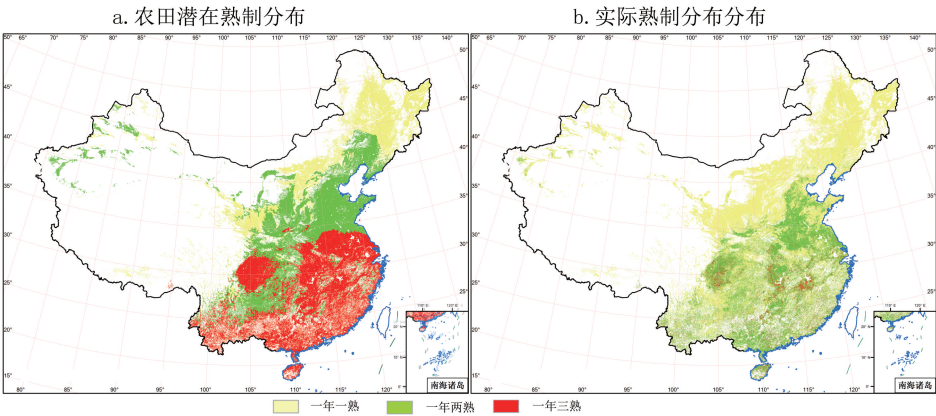


图3 2000年中国农田潜在熟制与遥感监测获取的实际熟制分布数据对比图^[1]

5 数据可靠性检验

为了对模型估算的潜在熟制进行验证,将估算的2000年中国农田潜在熟制与遥感监测获取的实际熟制分布数据进行了对比检验(图3),发现采用GAEZ方法估算的中国农田潜在熟制基本能够反映中国农田熟制的整体实际情况。

6 结论

中国农田熟制资源地理分布数据是以1 km空间分辨率从1960s到2000s的中国农田熟制资源地理分布数据。它是掌握中国农业生产活动状况、挖掘农业生产潜力、保证农业可持续发展的重要参考数据和基础性数据。

参考文献

- [1] Liu L, Xu X, Zhuang D et al. Changes in the potential multiple cropping system in response to climate change in China from 1960-2010. *PloS One*, 2013, 8(12): e80990.
- [2] FAO. Guidelines: Land Evaluation for Rain-fed Agriculture. *FAO Soils Bulletin*, 1984: 52.
- [3] FAO. Guidelines: Land Evaluation for Irrigated Agriculture. *FAO Soils Bulletin*, 1985: 55.
- [4] FAO. CROPWAT: A Computer Program for Irrigation Planning and Management. *FAO Irrigation and Drainage Paper No.46*. Land and Water Development Division, Rome, Italy, 1992.
- [5] Fischer G, M Shah, Van Velthuizen H et al. Global agroecological assessment for agriculture in the 21st century: Methodology and results. *IIASA RR-02-02*, IIASA, Laxenburg, Austria, 2002.
- [6] Fischer G, M Shah, Van Velthuizen H. Climate change and agricultural vulnerability. *Special Report as Contribution to the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg 2002*. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 2002: 150-152.
- [7] FAO. Crop Evapotranspiration. *FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56* Rome, Italy, 1998.
- [8] Monteith J L, 1965. Evapotranspiration and the environment//*The State and Movement of Water in Living Organisms*, 205-234.
- [9] Monteith J L, 1981. Evapotranspiration and surface temperature. *Quarterly Journal Royal Meteorological Society*, 1981, 107: 1-27.
- [10] SRTM-Shuttle Radar Topography Mission, 90 m Digital Elevation Database. <http://srtm.usgs.gov/>.
- [11] 气象数据. 中国国家气象局 (<http://cdc.cma.gov.cn>). (中国地面气候资料日值数据集、中国地面气候资料月值数据集)
- [12] 国家地理信息中心. 中华人民共和国国界地理信息系统数据 (1:100万比例尺). 2008.