

全球农情遥感速报

2013 年 11 月 20 日
第 13 卷第 7 期 (总 91 期)



中国科学院
遥感与数字地球研究所



2013年11月

中国科学院遥感与数字地球研究所
北京市 朝阳区 北辰西路
奥运科技园区 9718-29 邮箱
邮编: 100101

本期通报由中国科学院遥感与数字地球研究所吴炳方研究员领导的 CropWatch 国际团队完成。国际团队成员（按姓氏字母排序）：常胜、陈波、冯学良、René Gommès、Jiratiwan Kruasilp、李中元、Anna van der Heijden、闫娜娜、曾红伟、张淼、张宁、郑阳、邹文涛。

英文版编辑: Anna van der Heijden; 中文版编辑: 张宁

通讯作者: 吴炳方 研究员

中国科学院遥感与数字地球研究所
传真: +8610-64858721; 邮箱: environ@irsa.ac.cn, wubf@radi.ac.cn

CropWatch 在线资源: 本期通报的数据及详细图表可由 CropWatch 网站下载

<http://www.cropwatch.com.cn/en> 获取

免责声明: 本期通报是中国科学院遥感与数字地球研究所 (RADI) CropWatch 研究团队的研究成果。通报中的分析结果与结论并不代表中科院或遥感地球所的观点; CropWatch 团队也不保证结果的精度。通报中使用的地图边界来自联合国粮食与农业组织 (FAO) 的全球行政单元 (GAUL) 数据集, 中国边界来自中国官方数据源。地图中所使用的边界或掩膜数据并不代表对通报中所涉及的研究对象的任何官方观点或确认。

目录

目录	v
图片列表	vi
表格列表	vii
序	viii
名词缩写	ix
前言	x
摘要	xii
第一章 全球农业生态区：环境指标	14
第二章 农业主产区：农业活动与胁迫	17
2.1 南亚与东南亚	17
2.2 北美	20
2.3 南美洲	23
2.4 欧洲中部和俄罗斯西部	25
第三章 世界主产国：作物产量与长势	29
3.1 各国粮食产量	29
3.2 农田利用强度	31
3.3 各国作物长势	33
第四章 全球焦点	61
4.1 南亚及东南亚水稻	61
4.2 灾害与极端事件	62
第五章 中国：作物产量及长势	65
5.1 2013 年中国粮食作物产量	65
5.2 中国复种指数和种植结构	66
5.3 分省作物长势	68
第六章 数据与方法	75
6.1 地理分析单元	75
6.2 数据	77
6.3 方法	79
附表 A 农业生态区划介绍	82
附表 B 农业生态区的环境指标	84
附录 C 农业主产区环境指标及作物指标	93
附录 D 国家环境指标及产量估算	94
附录 E 中国环境指标及产量估算	109
附录 F 国家简介	114
附表 G 国家长期变化趋势	122
数据说明及列表	124
致谢	128

图片列表

图 1.1 基于相关系数的全球气温变化趋势	14
图 1.2 2012 年 10 月到 2013 年 9 月累积 PAR (W/m^2)与近五年平均水平差值.....	15
图 1.3 2013 年 (4 月至 9 月) 降雨距平 (2001-2012 年) 图	16
图 2.1 南亚及东南亚作物主产区农业活动及相关因子监测结果	18
图 2.2 北美洲作物主产区农业活动及相关因子监测结果.....	21
图 2.3 2012 年 10 月以来北美洲作物健康指数距平聚类图及类别过程线.....	22
图 2.4 南美洲作物主产区农业活动及相关因子监测结果.....	24
图 2.5 欧洲中部和俄罗斯西部农业活动及相关因子监测结果	27
图 3.1 2013 年 4 月-9 月累积降雨指数 (百分比)	33
图 3.2 埃及作物长势.....	34
图 3.3 埃塞俄比亚作物长势.....	35
图 3.4 尼日利亚作物长势	36
图 3.5 南非作物长势	37
图 3.6 伊朗作物长势.....	38
图 3.7 土耳其作物长势	39
图 3.8 哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦作物长势	40
图 3.9 孟加拉国和印度作物长势	41
图 3.10 巴基斯坦作物长势	43
图 3.11 柬埔寨和泰国作物长势	44
图 3.12 印度尼西亚作物长势.....	45
图 3.13 缅甸作物长势	46
图 3.14 菲律宾作物长势	47
图 3.15 越南作物长势	48
图 3.16 法国作物长势	49
图 3.17 德国和波兰作物长势.....	50
图 3.18 罗马尼亚和乌克兰作物长势	51
图 3.19 英国作物长势	52
图 3.20 俄罗斯作物长势	53
图 3.21 加拿大作物长势	54
图 3.22 墨西哥作物长势	55
图 3.23 美国作物长势	56
图 3.24 阿根廷作物长势	58
图 3.25 巴西作物长势	59
图 3.26 澳大利亚作物长势	60
图 4.1 2013 年 1-4 月的温度距平 ($^{\circ}\text{C}$)	63
图 5.1 中国华北地区作物长势.....	69
图 5.2 中国东北地区作物长势图.....	70
图 5.3 中国华东地区作物长势图	71
图 5.4 中国中南地区作物长势图	72
图 5.5 中国西南地区作物长势图	73
图 5.6 中国西北地区作物长势图	74
图 A.1 全球 60 个农业生态区分布图	82
图 B.1 农业生态区 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积降雨量 (mm)	84
图 B.2 农业生态区 2012 年 10 月-2013 年 9 月积温 ($^{\circ}\text{C}$)	85
图 B.3 农业生态区 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积光合有效辐射 PAR (W/m^2)	86
图 B.4 农业生态区温度和降雨的距平指数.....	87
图 D.1 2012 年 10 月-2013 年 9 月国家和省州尺度累积降雨 (单位, mm)	94
图 D.2 2012 年 10 月-2013 年 9 月国家和省州尺度积温 (单位 $^{\circ}\text{C}$).....	95
图 D.3 2012 年 10 月-2013 年 9 月国家和省州尺度累积光合有效辐射 (单位 W/m^2)	96
图 D.4 国家和省州尺度积温和降水距平	97

表格列表

表 2.1 南亚和东南亚复种指数 (CI)、未种植耕地比率 (UAL) 及潜在生物量比率 (PBR) 监测结果.....	17
表 2.2 北美洲作物主产区复种指数、未种植耕地比率以及潜在生物量比率监测结果.....	20
表 2.3 南美洲作物主产区复种指数、未种植耕地比率以及潜在生物量比率监测结果.....	23
表 2.4 欧洲中部和俄罗斯西部作物主产区复种指数、未种植耕地比率以及潜在生物量比率监测结果	26
表 3.1 各国 2013 年主要粮食 (玉米、水稻、大豆与小麦) 产量 (单位: 千吨)	30
表 3.2 各国作复种指数, 未种植耕地比例(百分比), 潜在生物量比率(%)	32
表 3.3 哈萨克斯坦主要大州 2013 年作物产量(千吨).....	40
表 3.4 印度各州 2013 年作物产量 (千吨)	42
表 3.5 加拿大及各省 2013 年作物产量以及与 2012 年的偏差百分比 (千吨)	54
表 3.6 美国各州 2013 年产量以及与 2012 年偏差百分比(千吨).....	57
表 3.7 阿根廷及各省 2013 年作物产量以及与 2012 年的偏差百分比 (千吨)	58
表 3.8 巴西及各州 2013 年作物产量以及与 2012 年的偏差百分比 (千吨)	59
表 3.9 澳大利亚及各州 2013 年作物产量以及与 2012 年的偏差百分比 (千吨)	60
表 5.1 2013 年中国分省作物产量及相对 2012 年的变幅 (单位, 千吨, %)	65
表 5.2 2013 年中国分省区复种指数、未种植耕地比例和潜在生物量比率表 (%)	67
表 5.3 中国 2013 年作物种植结构	68
表 A.1 农业生态区地理及农业特征列表	82
表 B.1 农业生态区的环境指标: 累积降雨量 (mm)	88
表 B.2 农业生态区的环境指标: 高于 5℃ 的累积温度.....	89
表 B.3 农业生态区的环境指标: 累积光合有效辐射 (W/m ²)	91
表 C.1 主产区环境指标	93
表 D.1 2013 年各国玉米、水稻、大豆、小麦单产及变化百分率 (吨/公顷)	99
表 D.2 各国 2013 年玉米、水稻、大豆、小麦收获面积及变化百分率 (千公顷)	100
表 D.3 各国环境指标: 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积降水量 (毫米)	101
表 D.4 各国环境指标: 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积温度 (摄氏度)	102
表 D.5 各国环境指标: 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积光合有效辐射 (瓦/平方米)	103
表 D.6 2013 年哈萨克斯坦各州单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)	104
表 D.7 2013 年哈萨克斯坦各州作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)	104
表 D.8 2013 年印度各邦作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)	104
表 D.9 2013 年印度各邦作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)	105
表 D.10 2013 年加拿大各省作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)	106
表 D.11 2013 年加拿大各省作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)	106
表 D.12 2013 年美国各州作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)	106
表 D.13 2013 年美国各州作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)	107
表 D.14 2013 年阿根廷各省作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)	107
表 D.15 2013 年阿根廷各省作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)	107
表 D.16 2013 年巴西各州作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)	108
表 D.17 2013 年巴西各州作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)	108
表 D.18 2013 年澳大利亚各州作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)	108
表 D.19 2013 年澳大利亚各州作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)	108
表 E.1 中国 2013 年玉米、大豆和小麦的面积以及与 2012 年相比的变化率 (千公顷, %)	109
表 E.2 中国 2013 年一季稻、早稻、晚稻面积以及与 2012 年相比的变化率 (千公顷, %)	109
表 E.3 中国各省玉米、大豆、小麦的单产以及与 2012 年相比的变化率 (吨/公顷, %)	110
表 E.4 中国各省一季稻、早稻、晚稻的单产以及与 2012 年相比的变化率 (吨/公顷, %)	111
表 E.5 中国环境指标: 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积降雨量 (mm)	111
表 E.6 中国环境指标: 2012 年 10 月-2013 年 9 月积温 (℃)	112
表 E.7 中国环境指标: 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积光合有效辐射 (W/m ²)	113
表 G.1 各国作物面积、单产、总产以及 2001-2012 年变化趋势	122

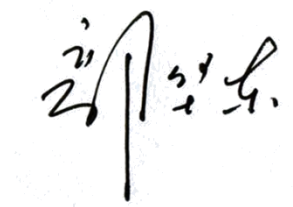
序

粮食安全是国家安全的根本。长久以来，我国的国民经济发展计划以及科学研究计划均优先支持粮食安全和农业部门。中国科学院遥感与数字地球研究所吴炳方研究员带领的科学团队长期致力于卫星遥感技术在农情遥感监测应用方面的研究，历经近二十年的潜心钻研，发展了一套独特的用于全球作物长势监测与产量估算的遥感方法和运行化系统——CropWatch。作为研究产出之一，十多年来，CropWatch 科研团队定期发布全球作物长势以及产量信息的监测评估通报，为中国相关政府机构的重大决策提供了可靠、重要的信息支持。

科学技术的进步，使得以更方便、更经济的方式获取和使用国内外不同类型的卫星遥感数据成为可能。同时，我国气象卫星（FY-2/3）和环境卫星（HJ-1 CCD）可以为作物长势评估与产量估算提供高质量的卫星遥感数据，从而减少了对国外遥感数据的依赖。得益于此，近两年来，CropWatch 科研团队利用多源遥感数据，针对全球不同的监测范围，发展了一套新的农情遥感监测指标和方法。本期通报即是 CropWatch 通报发布十多年来的最新一次改版，综合集成了 CropWatch 科研团队的最新研究成果，涵盖了对全球主要农业生态区、31 个主要生产国（包括我国）以及部分大国的省/州的农情监测与评估结果。

本期通报也是 CropWatch 通报进行中英文双语发布的首次尝试。我相信该通报不但能对当前全球粮食生产形势提供可靠的评估，也能够在全球粮食安全问题上发出中国的声音、表达中国的观点，为对抗饥饿、确保全球农业可持续发展的目标提供更好、更及时、更可靠的农情信息贡献一份力量。

我们对这项工作寄予厚望，希望通报的发布不仅能为中国的用户提供服务，也能在国际舞台上形成独特的影响力。



郭华东 研究员

中国科学院遥感与数字地球研究所所长

中国科学院院士

发展中国家科学院院士

名词缩写

5YA	5 年平均 (2008-12)或‘中期’、‘近年’
11YA	11 年平均 (2002-12)或‘长期’
12YA	12 年平均 (2001-12)或‘长期’
AMIS	农业市场信息系统
CAS	中国科学院
CPSZ	农业生态区
EI	环境指标
FAO	联合国粮食及农业组织
G20	20 国集团
GAUL	全球行政单位层
GEO	地球观测组织
GeoGLAM	地球观测组织/全球地球观测系统 全球农业监测
GEOS	全球地球观测系统
GIS	地理信息系统
GPCC	全球降雨气候中心
GPS	全球定位系统
GSOD	全球地表日数据集
GVG	地面采样仪器
IGBP	国际地圈生物圈计划
IIRSA	国际应用系统分析研究所
JRC	欧盟联合研究中心
kHa	千公顷
kkm ²	千平方千米 (百万英亩)
kT	千吨
MPZ	作物主产区
NCDC	美国国家气候数据中心
NPPP	潜在初级生产力
PAR	光合有效辐射
PBR	潜在生物量比率
RADI	中国科学院遥感与数字地球研究所
Ton	吨
TRMM	热带降雨测量卫星
UAL	未种植耕地比率
UN	联合国
USDA	美国农业部
VASClmO	表面气候观测的变异性分析
VHI	植被健康指数
W/m ²	瓦特每平方米

前言

粮食生产者和消费者都非常需要及时、准确的粮食生产信息。出于宏观调控、商业、统计和人道主义救援等原因，国家及政府间机构甚至国际组织均关注、收集、生成或分析国家、地区以至全球的农作物生产形势的动态信息。

伴随着全球农情遥感速报系统（CropWatch）的诞生及发展，中国科学院遥感与数字地球研究所自 1998 年以来一直开展农情遥感的运行化监测。CropWatch 系统是基于遥感和地面观测数据建立的一个独立评估国家及全球尺度的作物长势、产量及其相关信息的农情监测系统。该系统也是 GeoGLAM（GEO/GEOSS 全球农业监测）全球监测部分的核心系统之一。GeoGLAM 计划在 2011 年由 20 国集团（G20）发起，旨在提高全球主要谷类作物和大豆生产及贸易信息的透明度。本次通报是中国第一次对 GeoGLAM 和 G20 农业市场信息系统（AMIS）提供系统性的献智。通报关注的主要对象为玉米、水稻、小麦和大豆四种作物。

本通报由中国科学院遥感与数字地球研究所的 CropWatch 团队撰写。这也是 CropWatch 通报自 1998 年发行来的第 91 期，或第 13 卷第 7 期。在此之前，CropWatch 通报仅用中文发布，发布时间为每月一次（每旬开展一次常规监测）。从本期开始，通报将以英文和中文双语发布，并由月刊改为季刊。通报中用到的详细数据可从 CropWatch 网站下载（<http://www.cropwatch.com.cn>）。

随着遥感数据的丰富和分析方法的成熟，CropWatch 系统在持续运行的同时，坚持不断创新与升级。本期通报采用了新型多源遥感数据、全新的分层次监测指标体系和运行化的全球农情监测方法。通报第 6 章介绍了监测方法及技术细节，以及本通报用到的数据/信息源。由于本次通报中发布的部分数据与方法是最新研究成果，谨以此为契机作首次试用。在今后的通报中，我们将结合进一步的研究和验证结果，以及本次通报所收集的反馈信息，对其进行进一步的完善和改进。

本通报提供了对全球主要农业生态区、31 个主要生产国（包括我国）以及部分大国的省/州级的农情监测与评估结果。另外，本通报分析了环境要素的变化趋势及其对农业生产的影响，以便更好地解读全球粮食生产和供应形势。

本期通报是 CropWatch 通报的最新改版，因此关注近期较长时期内（近一年）的农情信息，后续通报将关注较短时间段（当前作物生长季）的作物生长情况。本期通报基于的历史数据时间起始于 2001 年，当前作物生长季的数据截止时间是 2013 年 9 月底。

本期通报由摘要、前言和六个章节及附录组成。六个章节分别介绍了不同空间尺度下的农情信息以及环境背景信息。在第一章中，我们根据全球气候分区、全球生态分区和种植结构的差异，将全球划分为 60 个农业生态区（CPSZ），在此基础上基于遥感数据计算出环境指标，分别研究了降雨、气温和光合有效辐射三个环境要素的变化规律和趋势。

通报第二章对北美洲、南美洲、欧洲中部和俄罗斯西部、南亚和东南亚四个农业主产区（MPZ）的农业生产活动进行了更为详细的分析。在关注环境指标的基础上，增加了对复种指数、潜在生物量比率、未耕种耕地比例、以及旱情指标等四个要素的考量。

通报第三章主要关注占全球 80% 粮食产量和出口量的 30 个国家。其中，3.1 节提供了 CropWatch 对 30 个国家 2013 年四种大宗粮油作物的产量估算结果。3.2 节描述了 30 个国家的农田利用强度信息，包括复种指数（土地每年耕种次数），未耕种耕地比例，以及潜在生物量比率（当年生物量与历史最高生物量的比值）。

3.3 节是通报的核心部分，分大洲对 30 个国家进行组织，分别介绍并分析了不同国家当前生长季的作物长势。作为对各个国家作物种植的概况介绍，通报首先提供了各国平均 NDVI 的空间分布图以及四种作物（玉米、水稻、大豆和小麦）的种植区域。其次，通报提供了用于评估各国作物生长状况的两组信息。第一组信息为长势空间分布图和长势过程线图，可在象元尺度上呈现各国的作物长势平均水平。长势分布图为所在国当季 NDVI 与近 5 年平均 NDVI 的差值结果。如果目前是作物生长季，当前作物长势信息时间为 2013 年 9 月，否则选择主要作物收割前一时段作为当前作物长势监测时间。作物长势过程图为该国今年、去年和近 5 年平均 NDVI 随时间的变化曲线。第二组信息为 NDVI 空间聚类图（将具有相似作物生长趋势的地区归为一类）以及聚类类别过程线。考虑到不同国家的面积差异，对面积较大国家本通报对其下一级行政单元进行了分析。

在通报的前几章中，分析大多基于遥感和地面数据，第四章则较少依赖遥感数据和指标。通过对国际公共资源的信息搜索与整理，第四章重点关注和分析了两个主题：南亚及东南亚的水稻以及极端气候或灾害现象及可能对作物生产的影响。

第五章聚焦中国。CropWatch 在中国的作物长势和产量监测中积累了丰富的数据与经验。本章架构与第三章基本相同，5.1 节提供了 CropWatch 估算的中国 2013 年四种主要作物的产量。5.2 节提供了中国农田利用强度信息，同时增加了作物种植结构参数（不同作物在特定地区的耕种比例）。5.3 节为本章的主体，将中国按地理区域划分为 6 个大区，依次分析各主产省的作物长势状况。

第六章是通报的最后一章，主要介绍之前章节中所使用的技术方法及相关背景信息。6.1 节介绍了空间分析单元的划分，包括第一章农业生态区（CPSZ）以及第二章主要农业主产区（MPZ）。6.2 节和 6.3 节分别详细介绍了通报中所使用的遥感数据和气象数据，及分析方法。

最后为附录，包括对通报内容进行补充说明的数据、图表以及相关数据来源和网站。

摘要

本期 CropWatch 通报深入分析了环境指标及其对作物生长状况的定量影响，综合概述了全球粮食主产区和主产国 2012-2013 年小麦、水稻、玉米和大豆四种大宗作物的生产情况。中国是世界上重要的粮食生产、消费与进口大国，对世界粮食市场的走向有重要影响，CropWatch 在关注中国对世界粮食贸易影响的同时，更关注其粮食安全问题。

本期 CropWatch 通报通过采用新的空间分析单元、分析方法以及自主研发遥感指标，力图对粮食生产系统的动态变化进行深入与细致的分析，力图实现从单纯的农业生产环境的描述到农情指示因子定量监测的转变。当然，信息来源的多样化有时会产生矛盾的信息，然而其恰恰反映了全球粮食生产系统的复杂性，进而增加了 CropWatch 通报整体分析的可信度。

2013 年全球玉米、水稻和大豆产量与多年平均水平相当，而小麦产量有所提高。CropWatch 监测表明，2013 年全球大宗作物的总产如下：小麦产量 7.05 亿吨，比 2012 年增产 4.1%；水稻产量 7.39 亿吨，同比增产 1.6%；玉米 9.44 亿吨，同比增产 0.3%；大豆 2.82 亿吨，同比增产 1.2%。与全球其余国家相比，全球 30 个粮食主产国和出口国，2013 年小麦和水稻的增产幅度较平和，分别为 2.3%和 0.8%，其玉米和大豆分别增产 1.7%和 1.6%，高于全球其余国家。与 2012 年相比，全球其余国家小麦增产 13.4%，水稻增产 8.4%，而玉米减产 6.1%，大豆减产 0.8%。

2013 年全球主要小麦出口国粮食产量的排名变化较大：由于美国、法国、加拿大和澳大利亚 2013 年小麦分别减产-5.94%，-2.83%，-3.24%和-4.17%，世界第 5 大小麦出口国的俄罗斯 2013 年总产跃升至 5 大小麦出口国的次席。

2013 年四大水稻出口国产量集体下滑，其中泰国、越南、巴基斯坦与美国减产幅度分别为 4.3%，1.5%，1.1%与 3.6%，而世界第 5 大水稻出口国的印度，水稻增产了 1.7%，但是，2013 年印度小麦减少了 4.2%，增产的水稻将会被国内市场所消化。因此，今年全球水稻交易总量将有短缺的风险。

2013 年，中国粮食总产量为 56,431.6 万吨（合 11,286.3 亿斤），比去年粮食产量增加 444.2 万吨（合 88.8 亿斤），增产幅度为 0.79%。其中，中国小麦总产为 1.18 亿吨，占世界小麦总产的 17%，与 2012 年相比，总产减少了 1.3%；水稻总产为 2.00 亿吨，占全球水稻增产的 27%，与 2012 年相比，增长 0.6%；玉米总产为 1.94 亿吨，同比增长 3.1%，占全球玉米总产的 21%；大豆总产为 0.13 亿吨，同比减少 6.8%，占世界大豆总产的比重不足 5%。关于中国各类作物的详尽分析以及各省作物长势状况请见通报正文。

影响粮食产量的因素众多，这些因素直接或者间接与环境条件相关，尤其是天气状况，其中寒潮与热带风暴是影响今年全球粮食生产的两大因素：

2013 年持续大范围的寒潮对北半球粮食生产造成了十分不利影响。冬小麦越冬期与春季的数次寒潮给冬小麦生长造成了严重的伤害。寒潮影响的范围波及亚欧大陆的大部分地区，如印度西北地区、中国部分地区、中亚、欧洲与北美。2013 年 8 月份的一次寒潮，对南半球粮食主产区的巴西南部地区、阿根廷北部地区、乌拉圭与巴拉圭的部分地区的作物生长亦造成了十分不利的影响。

热带风暴也是影响作物生产的重要因素，2013 年连续的热带风暴是孟加拉湾、东太平洋地区、南亚与东南亚的粮食生产减产的重要原因。

由于地域广阔，2013 年中国粮食生产遭受了寒潮与热带风暴的双重影响。与寒潮与热带风暴相比，旱灾、蝗灾与大西洋飓风对作物生长的影响十分有限。

第一章 全球农业生态区：环境指标

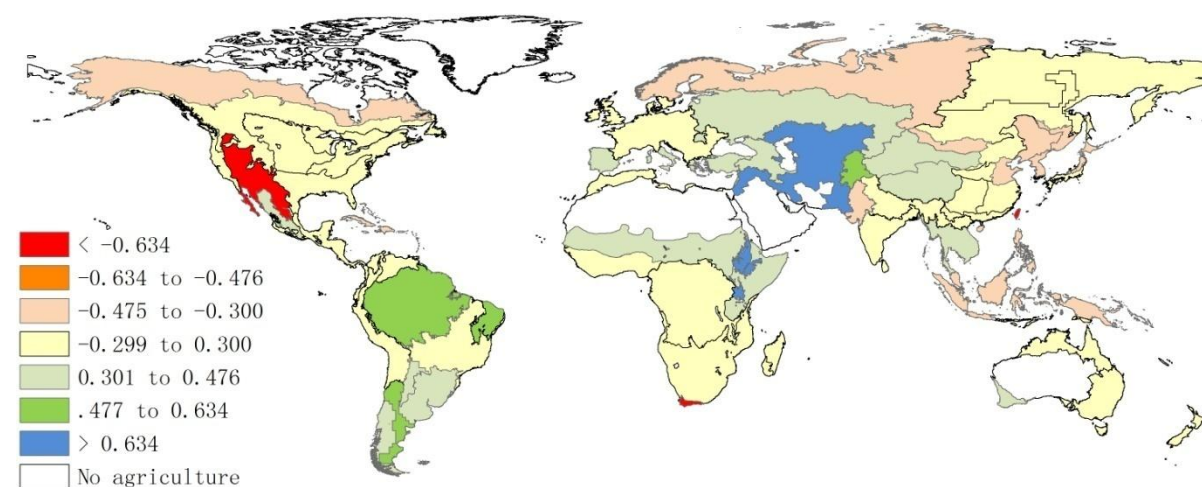
重要的环境指标如降雨、气温和太阳辐射可以用于描述正在发生的全球环境变化。本章按照全球气候、生态区和种植结构差异，将全球划分为 60 个农业生态区（CPSZ），在每个区域上都对降雨（累积降雨）、气温（累积气温）以及太阳辐射（累积光合有效辐射（累积 PAR））三个环境指标进行了分析。由于不同区域可能具备不同的环境特征，因此采用 CPSZ 对全球进行不同农业区的划分不失为一种行之有效的农情定量分析与影响评价的便捷方法。附录 A 介绍了 CPSZ 划分的具体方法。

三个环境指标分别从全球水分（降雨）以及热量和光能（温度和辐射）几个角度进行了考量，计算并获取了基于作物生长季的 2012 年 10 月到 2013 年 9 月的三个环境因子指数。将潜在生产力作为权重因子，通过赋予较高潜在生产力的地区以较高权重，可以衡量、分析与农业生产相关的“降雨”、“温度”以及“太阳辐射”的影响。本章仅对部分 CPSZ 上的三个环境指标进行了分析，其它 CPSZ 以及详细图表可在附录 B 中找到，包括环境指标的时间变化趋势、2013 年环境指标与近 12 年以及近 5 年平均水平的综合比较结果。

三个环境指标本身就不是相互独立的，都以不同方式相互关联。首先，地理条件对环境指标有较大影响，如热带地区具有较高温度。其次，在不同 CPSZ 农业区划内部，各环境指标之间也存在相关关系。例如，温度和 PAR 具有同步变化规律，尤其在北美洲（美国棉花种植带和墨西哥沿海平原）、南美大部分地区以及亚洲，如中国甘肃、新疆、华北平原及毗邻的朝鲜半岛和日本地区较为显著。另外，降雨和 PAR、降雨和温度通常具有相反的变化趋势。

图 1.1 反应了全球气温变化趋势。从图上看只有少数地区呈现显著增温（蓝色）趋势，这些地区包括非洲东部高地，亚洲西部以及南美洲部分地区，最显著地区为巴西东北部。显著的降温（红色）趋势表现在美国西部、墨西哥、南非以及台湾地区。该图的解读与现在媒体以及科学界热点关注的气候变化“减缓”趋势一致(2) (3) (4)。

图 1.1 基于相关系数的全球气温变化趋势



注：相关系数 R 大于 0.476 的地区达到显著水平 ($p \leq 0.05$)，R 大于 0.634 的地区达到极显著性水平 ($p \leq 0.01$)

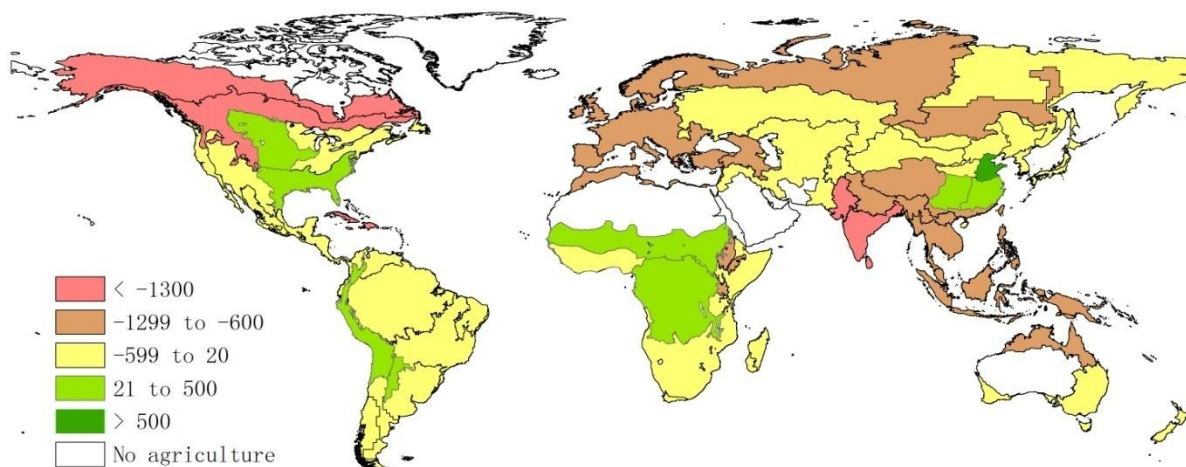
图 1.2 2012 年 10 月到 2013 年 9 月累积 PAR (W/m^2)与近五年平均水平差值

图 1.2 比较了当季 PAR 与近五年平均值。由于 PAR 与降雨和温度直接相关（PAR 与降雨负相关和温度正相关），因此它是一个研究全球变化的重要变量。分析表明，2013 年 PAR 与近五年平均值的差值（图 1.2 所示）和 2013 年与近 12 年 PAR 值的差值（附录 B 图 B.3b）差异很小。按地区而言，加勒比群岛以及亚欧大陆大部分地区的 PAR 都低于平均水平，尤其是亚洲南部包括孟加拉国，旁遮普和古吉拉特地区。非洲中部、南美洲西北部以及美国棉花带和墨西哥沿海平原以及北部大平原地区的 PAR 情况较好。在亚洲，中国西南和长江下游流域尤其是华北平原的 2013 年 PAR 充足。

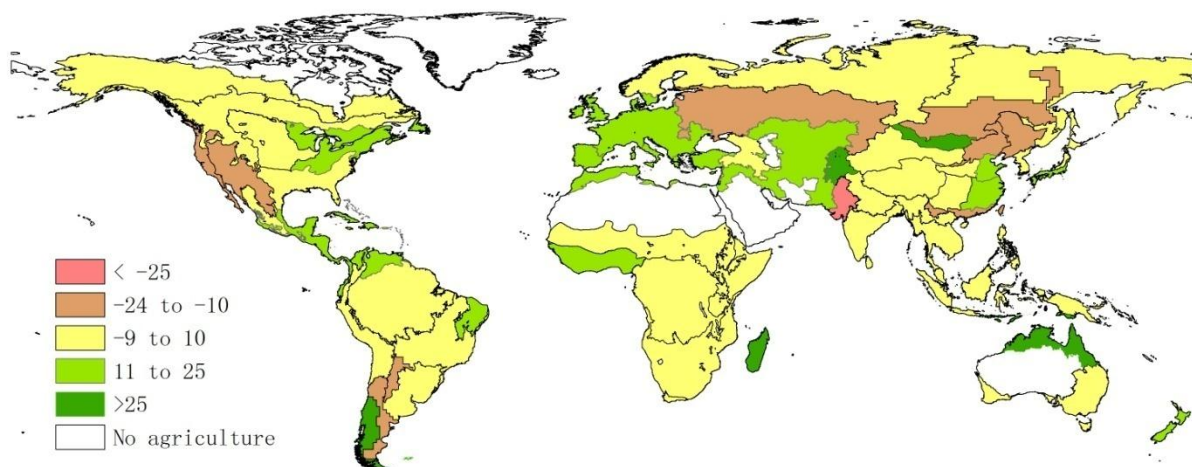
在非洲，萨赫勒地区（非洲南部撒哈拉沙漠和中部苏丹草原地区之间的一条长超过 3,800 千米的狭长地带，从西部大西洋伸延到东部非洲之角）享有较高 PAR 值。萨赫勒通常为受水分胁迫较为严重的地区，这也与 PAR 与降雨呈负相关关系一致，因为更多的日照通常意味着较少的降雨。但附录 B 中的图 B.1a 和 B.3a 显示，本生长季部分地区有所例外。

对于温度，北半球大部分地区接近近 5 年平均水平，小部分地区气温低于平均水平。南半球总体较近五年平均温暖。气温明显低于 5 年平均水平的区域包括：（1）从蒙古到旁遮普，印度南部以及斯里兰卡（甘肃-新疆地区除外）的地区；（2）美国东部地区；（3）非洲南部（南马达加斯加和南非西好望角）以及南美（南锥体西南部）的三个地区（图 B.2a）。

CropWatch 监测结果进一步表明，部分地区显著缺少降雨，这些地区包括南美洲北部以及美国中部，南美洲南锥体西南部，东亚中部（日本和朝鲜半岛）以及澳大利亚北部（附录 B 中表格 B.1 和图 B.1）。降雨充沛地区包括马达加斯加、美国棉花带、墨西哥沿海平原以及中国南部地区。乌克兰到中亚（哈萨克斯坦）地区降雨虽未达到充足但较为适度。

在对环境指标进行分析时，需要注意这些指标是基于一整年计算的，通常起主要影响作用的天气可能只发生在一年中的特定时段。因此，这些年际环境指标在一年只有一个生长季的地区较有代表性（如萨赫勒地区）。在种植了冬季作物和非灌溉夏季作物的地区（如欧洲大部分地区），使用这些环境指标时需要额外注意。图 1.3 为全球四月到九月的降雨距平图。从图中可看出，蒙古、帕米尔高原及其周围地区出现异常湿润的夏季；马达加斯加，澳大利亚北部和南美洲西南部呈现湿润的冬季；旁遮普和古吉拉特地区的降雨低于近 12 年平均水平。

图 1.3 2013 年 (4 月至 9 月) 降雨距平 (2001-2012 年) 图



第二章 农业主产区：农业活动与胁迫

本章主要对全球四个农业主产区（MPZ）的农业生产活动与胁迫进行详细分析。根据主产区对全球农业生产/贸易的贡献，选择南亚和东南亚、北美洲、南美洲、欧洲中部和俄罗斯西部等四个主产区作为监测对象。在对影响农业生产的环境指标分析的基础上（与第一章相似），增加了对复种指数（CI）、潜在生物量比率（PBR）、未种植耕地比率（UAL）以及作物健康指数（VHI）等四个指标的监测。各主产区的相关监测结果详见图 2.1 至图 2.5，更多信息请参阅附录 C。

2.1 南亚与东南亚

南亚与东南亚主产区覆盖区域面积较大，因此区内作物种植模式并不统一。从图 2.1 中时间序列曲线可见，主产区内总体上呈现双季种植模式。第一生长季以冬季作物为主，通常在前一年的十月至十一月份开始种植，生长期覆盖降水较少的冬季，并于夏季收获；第二生长季是夏季季风气候带来的雨季。

表 2.1 南亚和东南亚复种指数（CI）、未种植耕地比率（UAL）及潜在生物量比率（PBR）监测结果

	2013	11 年平均 (2002- 2012)	5 年平均 (2008- 2012)	归一化 趋势	趋势相关 系数	趋势显著 性	2013 年-11 年 平均值	2013 年-5 年 平均值
复种指数 (%)	202	200	201	0.67	0.148	-	1.3	0.9
未种植耕地比率 (%)	0.52	1.24	0.59	-18.98	-0.722	**	-0.72	-0.08
潜在生物量比率	0.874	0.878	0.892	0.000	0.671	**	-0.004	-0.018

注：归一化趋势是将 2002 年至 2013 年间的实际变化趋势除以 11 所得的平均值；*表示变化趋势通过显著性检验（ $P \leq 0.05$ ），**表示变化趋势通过极显著性检验（ $P \leq 0.01$ ）。

在过去 12 年间，主产区内 UAL 呈现逐年减少的趋势，而 PBR 表现出逐年增加的趋势，且均通过显著性水平检验，揭示了过去 12 年间该主产区内的农业生产状况的变化特性。2013 年的 PBR 低于过去 5 年平均水平及过去 11 年平均水平，这与 PBR 逐年增加的趋势不符，表明 2013 年该区域生物量低于预期。

南亚和东南亚地区全年温度适宜作物生长，且降雨量充足，主产区内大量耕地每年都会种植两季或更多的作物，促成了该主产区的复种指数排名全球第一的格局，其中大部分双季或三季种植区出现在南亚最南部以及东南亚南部。与近 5 年平均复种指数相比，该区域 2013 年复种指数增长了约 1%；表 2.1 中的未种植耕地比率及图 2.1a 中的耕种与未耕种分布数据表明，主产区内耕地基本得到有效利用，只有极少量的耕地近一年内没有被耕种。

主产区内年降雨量在过去 12 年间显著增加（ $P < 0.01$ ），光合有效辐射同样呈现增加趋势（ $P < 0.05$ ），但气温并没有显著的变化。2013 年，主产区的降雨量和气温较多年平均偏高，但光合有效辐射量比多年平均水平偏低约 10%。

监测结果显示，过去一年印度以及东南亚内陆区域的冬季降雨量与历史平均水平一致，雨季的降雨量比平均水平稍高，而泰国及缅甸的大部分区域在八月份降雨量明显低于往年。在主产区最南部，降雨量分布极不均衡，泰国南部以及菲律宾的吕宋岛冬季降雨明显偏高。在过去一年内，

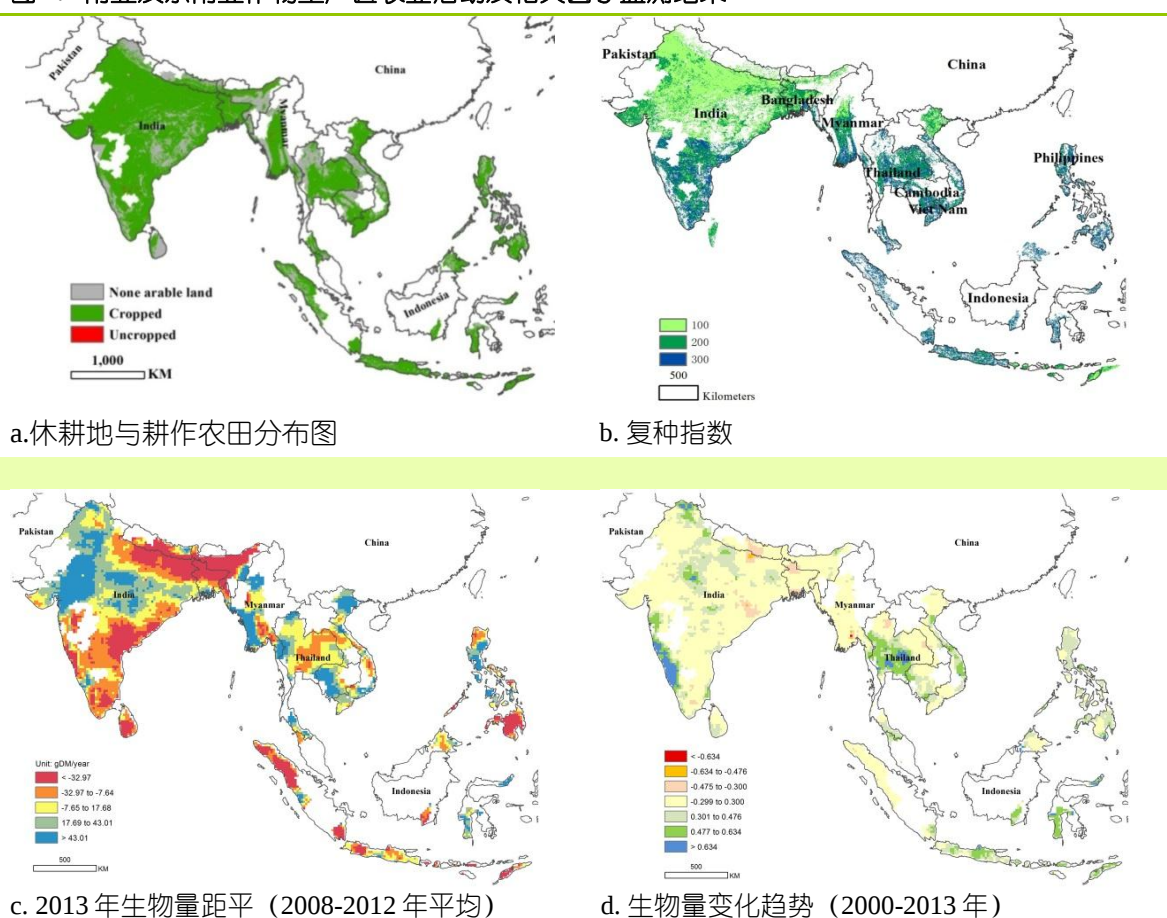
主产区大部分内陆国家的全年气温均高于历史平均水平，而印度拉贾斯坦邦北部、比哈尔邦、孟加拉邦等区域，冬季气温较往年偏低。印度北方邦和中央邦等地区五月份出现了异常高温天气。

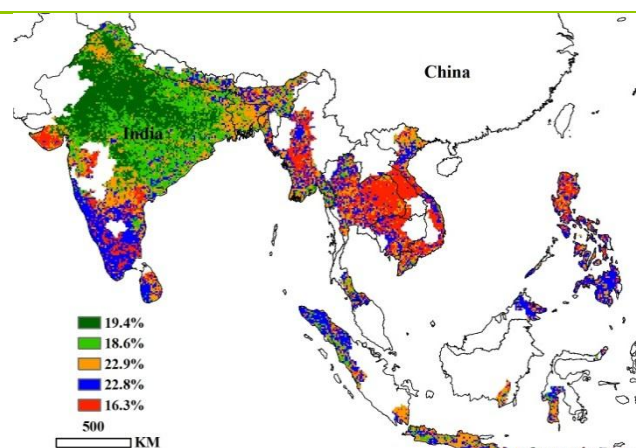
生物量综合了包括降雨、温度等众多要素信息，对近 12 年的生物量变化趋势的监测结果表明主产区大部分地区生物量相对稳定，在印度东北部、西部沿海地区以及泰国中部地区呈现增加趋势。印度东北部受夏粮生长季内的持续低温影响，生物量明显低于近 5 年平均水平。

2013 年，印度中部以及西北部地区的作物健康指数和生物量均超过近 5 年平均水平，而在东南亚内陆区域中部则均达到近 5 年平均水平。

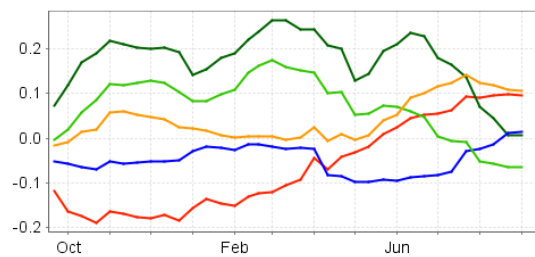
在主产区最南部的赤道区域，由于全年降雨量充足，利于作物生长，复种指数较其他区域更高（如印度尼西亚苏门答腊岛南部以及菲律宾部分地区）。在这些区域，受地形等众多因素影响，不同季节的气候条件差异不大，农民随时可以播种。

图 2.1 南亚及东南亚作物主产区农业活动及相关因子监测结果

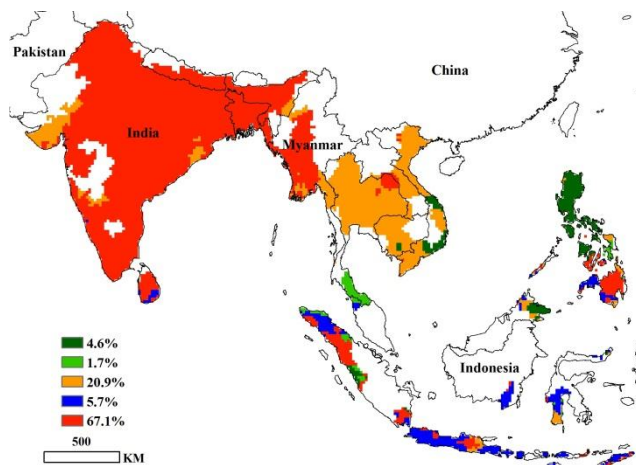




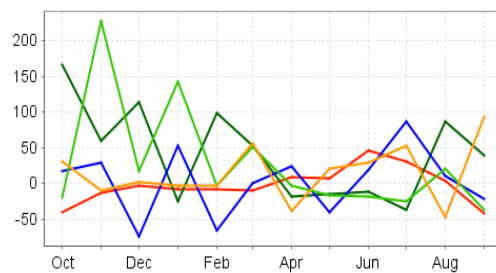
e. 2013 年作物健康指数距平聚类图（与近 5 年平均相比）



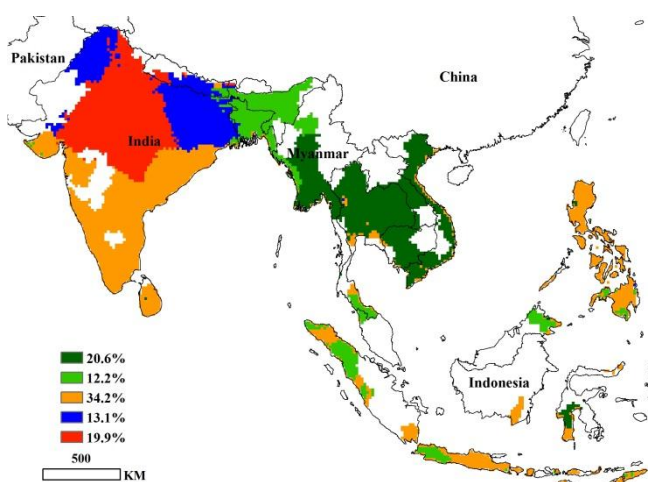
f. 2013 年 VHI 距平聚类类别过程线



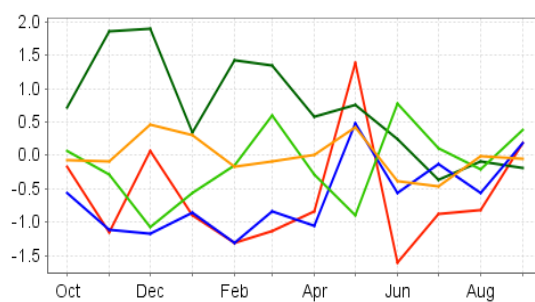
g. 2013 年降雨量距平聚类图（与近 5 年平均相比）



h. 2013 年降雨量距平聚类类别过程线



i. 2013 年气温距平聚类图（与近 5 年平均相比）



j. 2013 年气温距平聚类类别过程线

2.2 北美

与其他三个作物主产区相比，北美洲作物主产区的潜在生物量比率相对稳定（约 0.92），高于其他作物主产区约 5%，由此可见北美地区的农业生产水平较高（表 2.2）。2013 年主产区内未耕作农田比率较近 5 年平均水平下降了 0.72%，与之相对应的，2013 年的复种指数从近 5 年平均的 137% 下降到 135%。图 2.2a 显示，北美洲农业主产区的未耕种农田主要分布在主产区南部和西部。

表 2.2 北美洲作物主产区复种指数、未种植耕地比率以及潜在生物量比率监测结果

	2013	11 年平均 (2002- 2012)	5 年平均 (2008- 2012)	归一化趋 势	趋势相关 系数	趋势显 著性	2013 年-11 年平均	2013 年-5 年平均
复 种 指 数 (%)	135	136	137	-0.94	0.108	-	-1.3	-2.5
未 种 植 耕 地 比率 (%)	1.80	2.21	2.52	1.09	0.045		-0.41	-0.72
潜在生物量 比率	0.917	0.907	0.902	0.000	-0.071		0.010	0.015

注：归一化趋势是将 2002 年至 2013 年间的实际变化趋势除以 11 所得的平均值；*表示变化趋势通过显著性检验 ($P \leq 0.05$)，**表示变化趋势通过极显著检验 ($P \leq 0.01$)。

主产区内，光合有效辐射量在过去 12 年间呈现显著上升的趋势 ($P < 0.05$)。附表 C.1 显示，2013 北美洲主产内的降雨量高于近年，而气温较往年偏低（与近 5 年平均水平相比，变幅均在 5% 左右）。

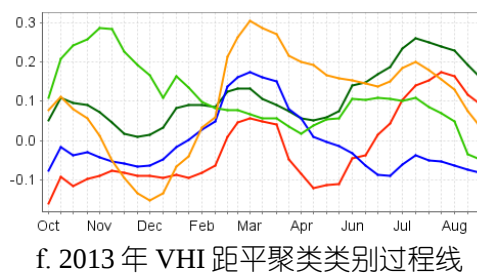
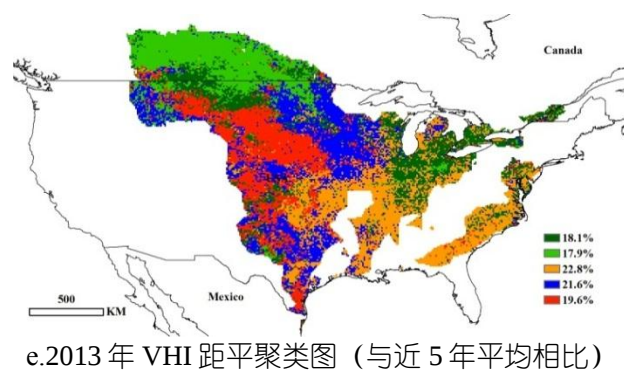
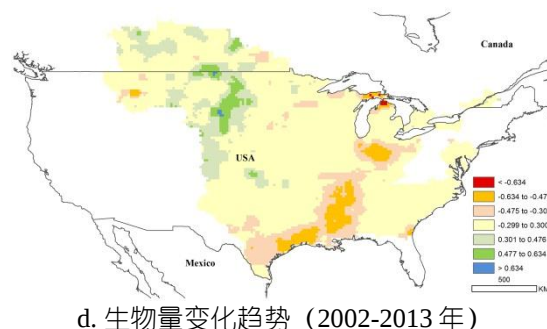
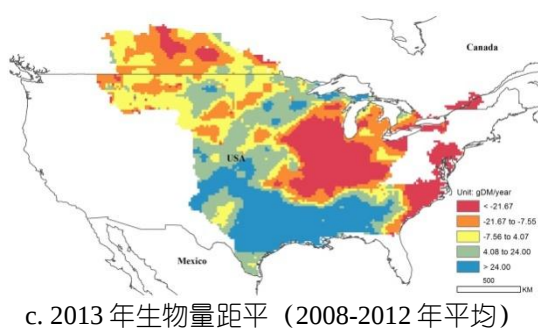
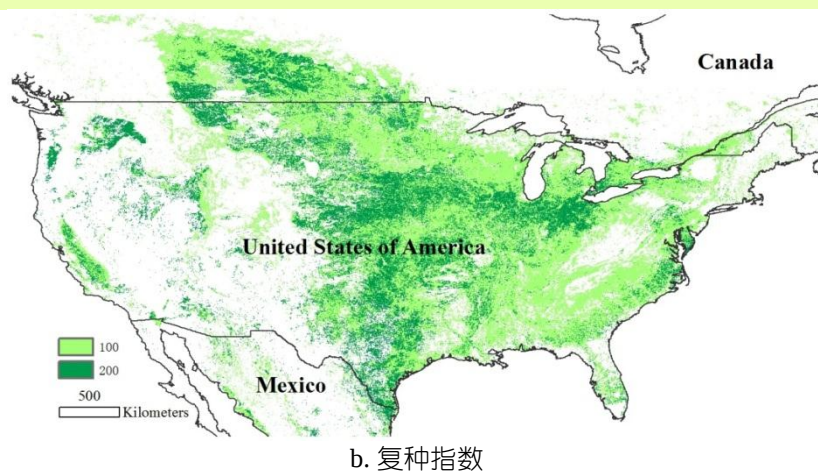
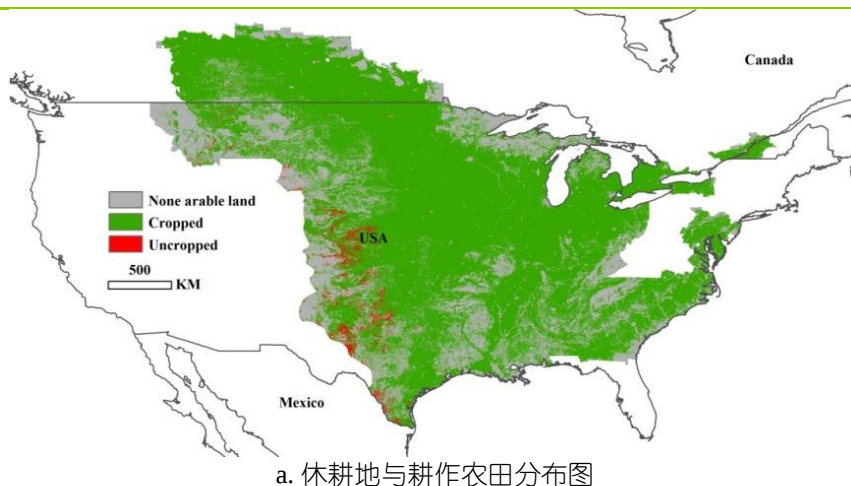
在最近的两个生长季内，最值得一提的当属路易斯安那州以及德克萨斯州，该区域去年 11 月份降水明显偏多，温度偏低，而 2013 年春季以来，路易斯安那州的降雨量在不同月份之间差异显著。图 2.2 i 显示，自冬小麦播种至 2013 年 4 月，科罗拉多州中西部的小麦种植区气温明显低于往年，受此影响，此区域内存在较多未耕作耕地；3 月至 4 月期间，北达科他州、南达科他州以及加拿大的萨斯喀彻温省的气温也明显低于往年。从美国的怀俄明州到加拿大亚伯达省南部地区同样受到冬季低温天气的影响，仅在 1 月至 2 月份期间气温比往年平均略高。

近 12 年的生物量趋势分析结果表明，从五大湖南部区域（印第安纳州和俄亥俄州）向西南延伸到棉花种植区（路易斯安那州和阿肯色州）并沿着德克萨斯州海岸带延伸到墨西哥国界的大范围地区生物量均呈现下降趋势。与近 5 年平均生物量相比，主产区南部大部分地区（不包括东部沿海地区）生物量偏高。生物量低于近 5 年平均水平的区域集中部分在艾奥瓦州、伊利诺斯州、密苏里州以及主产区的东北部部分区域。

作物健康指数距平聚类过程线显示，自 2012 年 10 月到 2013 年 9 月，在主产区内大部分区域均处于或高于平均水平，仅主产区西部部分区域（覆盖面积约占主产区的 20%）在 2013 年 2 月至 6 月期间出现旱情。自 2013 年 3 月以来，东南部地区作物生长条件正常，适宜作物生长。

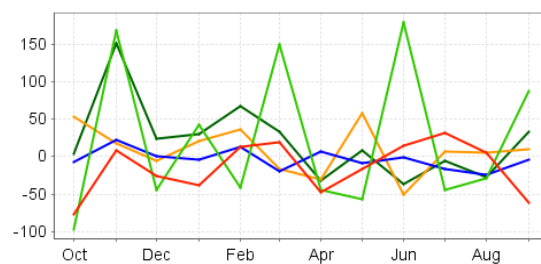
总体上，2013-2014 生长季的冬小麦播种期内气温和降雨量正常，目前播种已经全部完成，大部分越冬作物已经出苗。

图 2.2 北美洲作物主产区农业活动及相关因子监测结果

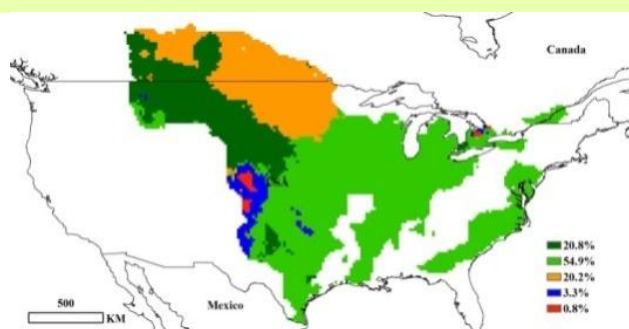




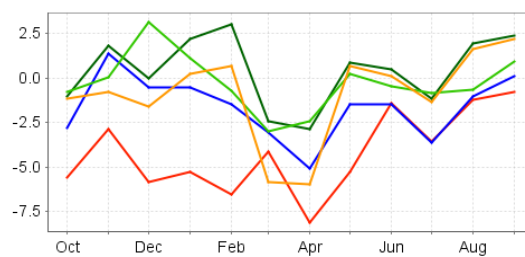
g. 2013 年降雨距平聚类图（与近 5 年平均相比）



h. 2013 年降雨距平聚类类别过程线



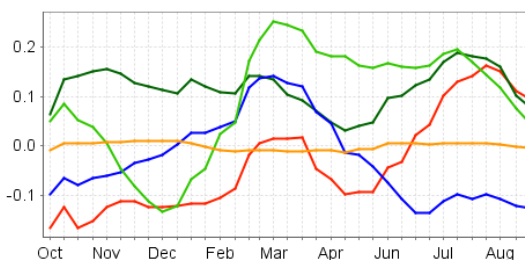
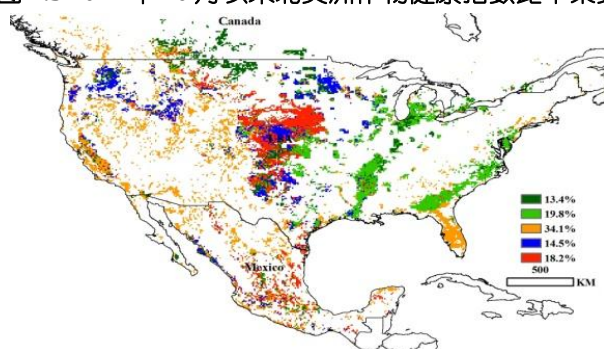
i. 2013 年气温距平聚类图（与近 5 年平均相比）



j. 2013 年气温距平聚类类别过程线

图 2.3 显示了北美洲作物主产区广泛分布的灌溉农田，尽管部分地区的灌溉比例可能较低。图 2.3 中作物长势较差的区域(红色区域)与 4 月份出现极端低温天气的区域相吻合。2013 年 3 月至 9 月份，密西西比河流域的水稻种植区作物长势好于多年平均水平。

图 2.3 2012 年 10 月以来北美洲作物健康指数距平聚类图及类别过程线



注：监测区域至少有 1%的耕地是灌溉耕地，数据源是 FAO 提供的灌溉区域数据 (5)。

总体上，约 34%的灌溉地全年作物长势几乎与近 5 年平均水平一致。这些区域主要覆盖佛罗里达州、美国和加拿大西部的零碎分布的耕地以及墨西哥北部地区。

2.3 南美洲

南美洲作物主产区未种植耕地比率总体较低，2013 年未种植耕地比率较往年进一步下降。这与南美洲潜在生物量比率的逐年下降趋势相同，后者在一定程度上反映出主产区内的农业生产力下降。尽管如此，从过去 12 年来看，主产区的平均复种指数呈现出增加的趋势（通过 5% 的显著性水平检验），2013 年复种指数较 11 年平均水平增加 8.3%，主要原因是近 5 年复种指数增加趋势明显。

表 2.3 南美洲作物主产区复种指数、未种植耕地比率以及潜在生物量比率监测结果

	2013	11 年平均 (2002- 2012)	5 年平均 (2008- 2012)	归一化趋 势	趋势相关 系数	趋势显 著性	2013 年-11 年平均值	2013 年-5 年平均值
复种指数 (%)	144	136	137	6.10	0.583	*	8.3	6.9
未种植耕地 比率 (%)	0.14	0.17	0.25	6.49	0.182		-0.02	-0.11
潜在生物量 比率	0.865	0.880	0.885	0.000	0.135		-0.016	-0.021

注：归一化趋势是将 2002 年至 2013 年间的实际变化趋势除以 11 所得的平均值；*表示变化趋势通过显著性检验 ($P \leq 0.05$)，**表示变化趋势通过极显著检验 ($P \leq 0.01$)。

南美洲主产区内的降雨量、气温在近 12 年间没有明显的变化趋势，在主产区北部光合有效辐射自 2001 年以来显著增加了约 5%。2012 年的平均气温和降雨量较往年偏高。

在近两年内，主区内降雨量总体正常，但在主产区北部（巴西的圣保罗及其北部、南马托格罗索北部等地区）降雨量低于近 5 年平均水平，造成该地区大豆作物长势较差。巴西的南大河州以及圣卡塔林纳州 8 月份的降雨量高于往年，对小麦生长不利。同时这些区域在 2013 年 3 月份还遭受了异常低温影响。值得一提的是，在乌拉圭以及与之相邻的巴西、阿根廷部分地区受低温影响较为严重。2013 年 6 月至 9 月份，巴西南部 and 巴拉圭东南部同样遭受了低温天气的影响。

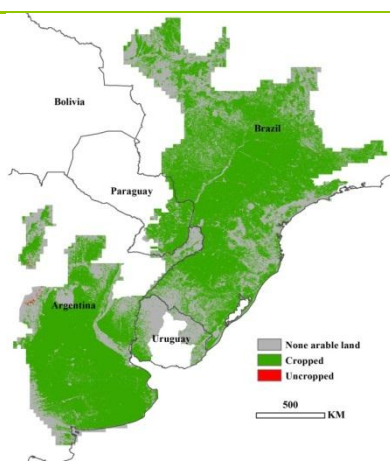
作物健康指数距平聚类类别过程线显示了主区内大部分区域作物生长状况好于往年，除 2013 年 2 月至 6 月期间，阿根廷圣地亚哥德尔埃斯特罗北部、Chaco 西南部以及萨尔塔省部分地区作物长势偏差外，其余地区作物长势良好。

尽管生物量趋势分析结果显示巴西南大河州、恩特里里乌斯州，乌拉圭北部以及阿根廷布宜诺斯艾利斯省南部地区呈现一定的下降趋势，南美洲大部分地区生物量趋于稳定，仅在巴西马托格罗索州西南部呈现显著下降趋势。

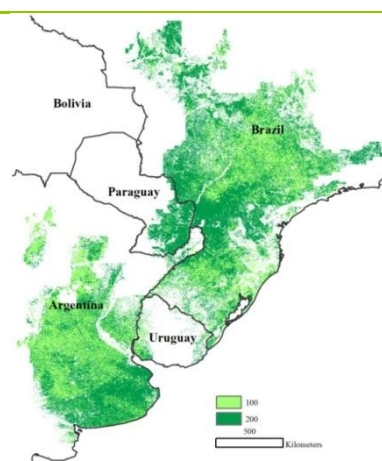
与上述因子相一致，南美主产区北部约三分之一的区域生物量明显低于近 5 年生物量平均水平，而在其他区域，除巴西恩特里里乌斯州中部和阿根廷科尔多瓦省西部外，生物量大都处于或高于近 5 年平均水平。

总体上，当前小麦生长状况良好，较 2012 年夏季作物明显偏好，在巴西南部地区更为突出。

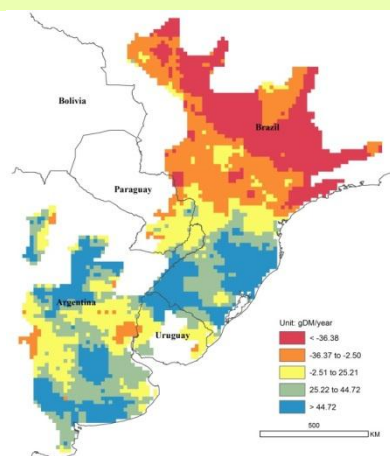
图 2.4 南美洲作物主产区农业活动及相关因子监测结果



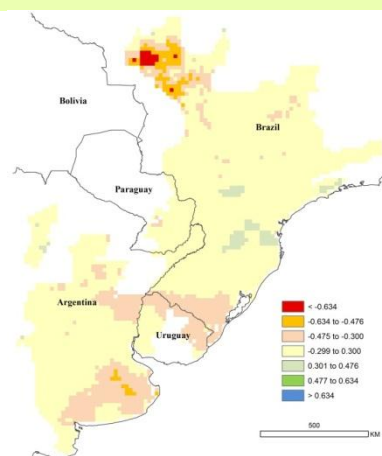
a. 休耕地与耕作农田分布图



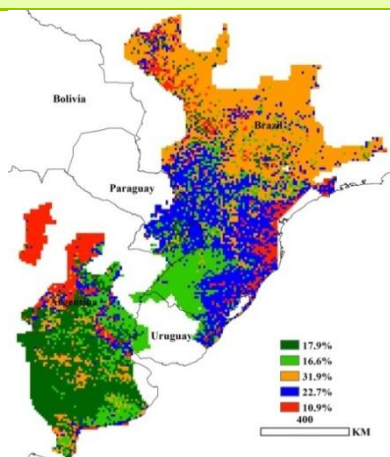
b. 复种指数



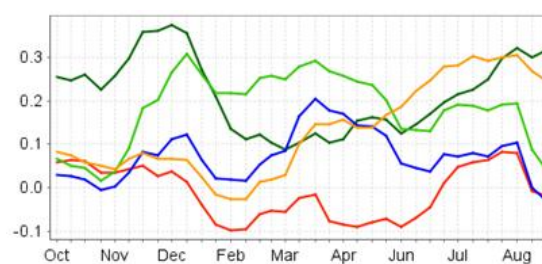
c. 2013 年生物量距平图（与近 5 年平均相比）



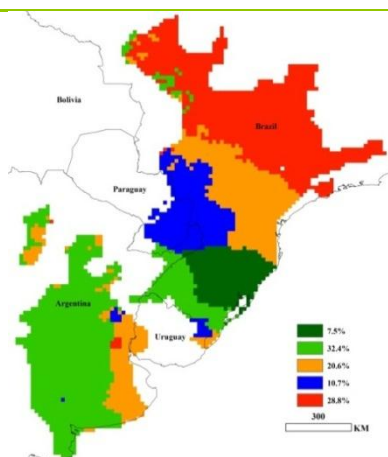
d. 生物量变化趋势（2002-2013 年）



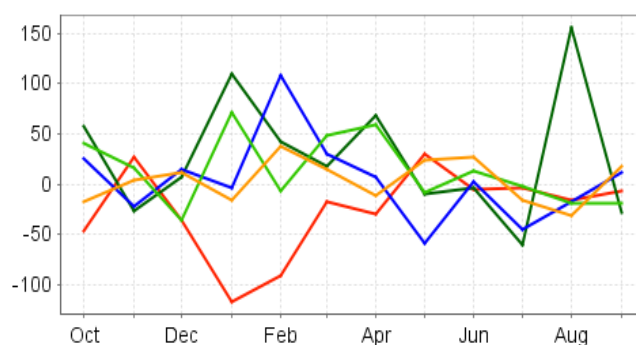
e. 2013 年 VHI 距平聚类图（与近 5 年平均相比）



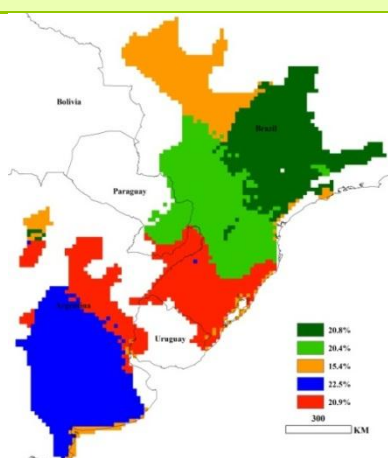
f. 2013 年 VHI 距平聚类类别过程线



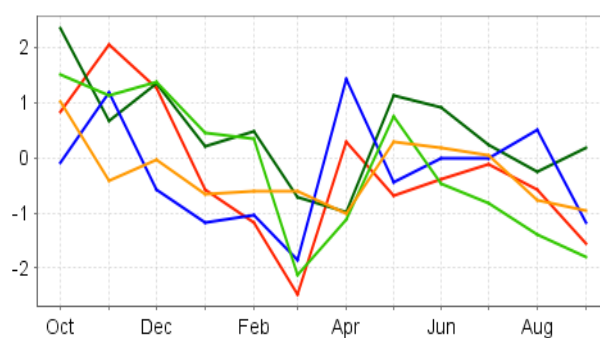
g. 2013 年降雨距平聚类图（与近 5 年平均相比）



h. 2013 年降雨距平聚类类别过程线



i. 2013 年气温距平聚类图（与近 5 年平均相比）



j. 2013 年气温距平聚类类别过程线

2.4 欧洲中部和俄罗斯西部

2002-2013 年，欧洲中部和俄罗斯西部作物主产区内的未耕作耕地比例呈现逐年增加趋势，而潜在生物量比率则呈现逐年下降趋势（均通过显著性检验（ $P \leq 0.05$ ））。主产区内的未耕作耕地比例一直处于较低水平（低于 1%）。从图 2.5a 中可以看出，未耕作耕地主要分布于主产区南部俄罗斯的奥伦堡州、萨拉托夫州、伏尔加格勒西部以及罗斯托夫州西部，呈月牙形分布。其中伏尔加格勒以及罗斯托夫州及其周边地区复种指数较其他地区更高。

主区内潜在生物量比率在近 12 年间不断下降，但降幅相对较小。复种指数在过去 12 年间保持稳定，仅从 104% 增加到 107%，但近年来复种指数出现下降趋势，2013 年的复种指数较近 5 年平均水平下降约 3%。

主产区近 12 年内的降雨量、气温以及光合有效吸收辐射没有明显的变化趋势。但与近 5 年以及过去 12 年的平均水平相比，2013 年的降雨量偏多，而气温和光合有效吸收辐射偏低。

表 2.4 欧洲中部和俄罗斯西部作物主产区复种指数、未种植耕地比率以及潜在生物量比率监测结果

	2013	11 年平 均 (2002- 2012)	5 年平均 (2008- 2012)	归一化趋 势	趋势相关 系数	趋势显著 性	2013 年 - 11 年平均 值	2013 年 -5 年平均 值
复种指数 (%)	104	106	107	1.63	0.255	-	-1.7	-2.8
未种植耕地比率 (%)	0.59	0.58	0.86	11.60	0.606	*	0.01%	-0.27
潜在生物量比率	0.888	0.900	0.890	0.000	-0.542	*	-0.012	-0.002

注：归一化趋势是将 2002 年至 2013 年间的实际变化趋势除以 11 所得的平均值；*表示变化趋势通过显著性检验 ($P \leq 0.05$)，**表示变化趋势通过极显著检验 ($P \leq 0.01$)。

在过去一年内，主产区先后遭遇了两次异常低温天气影响，第一次低温天气出现在 2012 年 12 月份，第二次低温天气出现在 2013 年 3 月份。主产区内的冬小麦受两次低温天气影响较大，尤其是在主产区中东部地区（温度偏低约 5°C ）。虽然在主产区南部温度仅较往年平均气温偏低约 2.5°C ，但是从罗马尼亚东部、乌克兰大部、俄罗斯库尔斯克州、摩尔瓦多共和国到车里雅宾斯克州以及俄罗斯南部三角地带一直到阿塞拜疆，作物生长均受到影响。第二次异常低温天气同样影响到这些区域，但波兰、罗马尼亚西部以及乌克兰西部地区的作物受到了比第一次低温天气更为严重的影响。

区域出现轻微的农业旱情，作物长势稍差。2013 年 8 月主区内降雨量处于正常水平，但在 9 月份降雨量偏少。在黑海东北部降雨量高于多年平均水平，由此造成了该地区偏湿的土壤墒情。

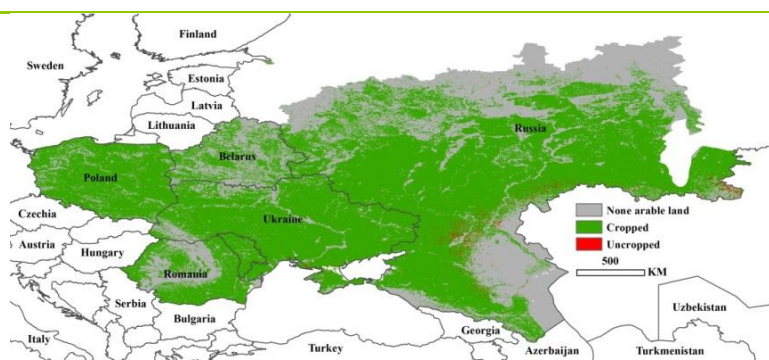
虽然主产区内的平均潜在生物量比率在过去 12 年间呈现下降趋势，但 2013 年 (0.888) 与近 5 年平均水平基本一致。在白俄罗斯东部以及与其相邻的俄罗斯部分地区，生物量呈现显著增加的趋势 ($P < 0.05$)。

在主产区的外围区域，2013 年的生物量低于近 5 年平均水平，这些区域包括波兰西部、白俄罗斯大部、俄罗斯东北、西北以及南部三角地带，并且沿黑海北岸一直延伸到罗马尼亚（图 2.5c）。与此相反的，在主产区的中东部，生物量呈现增加趋势，这些区域以俄罗斯梁赞州为中心，包括波兰、白俄罗斯东南部、北部的雅罗斯拉夫尔州、东部的巴什科尔托斯坦共和国、伏尔加格勒、一直到乌克兰北部。主产区南部新月形的生物量偏低区域与未耕作耕地的分布范围相一致。

毫无疑问，主产区北部生物量偏低是由于冬小麦长势较差造成的，而在东南部（黑海附近区域）生物量偏低主要是受到夏季干旱天气影响造成的，玉米受到的影响最大。

目前，2013-2014 年度的冬小麦播种工作已经基本完成。

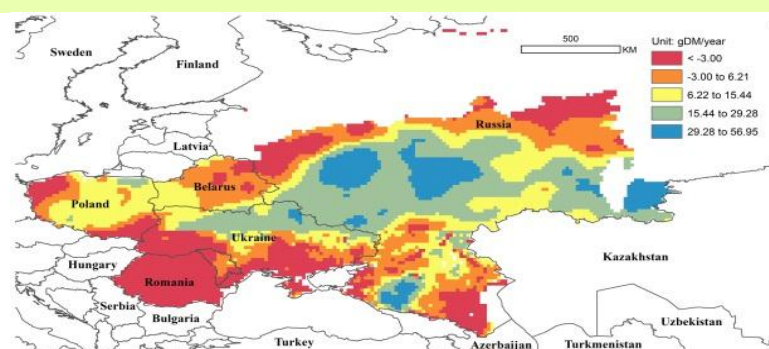
图 2.5 欧洲中部和俄罗斯西部农业活动及相关因子监测结果



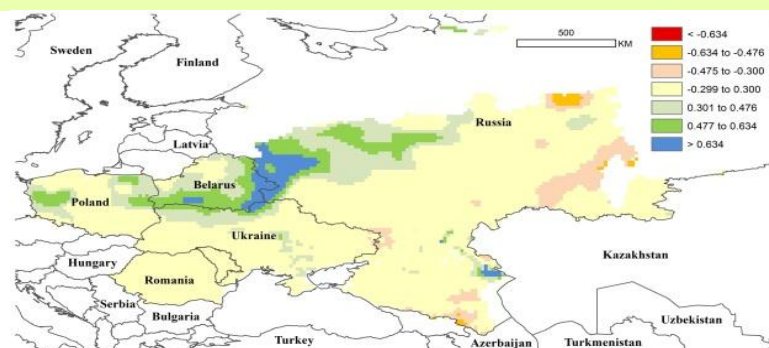
a. 休耕地与耕作农田分布



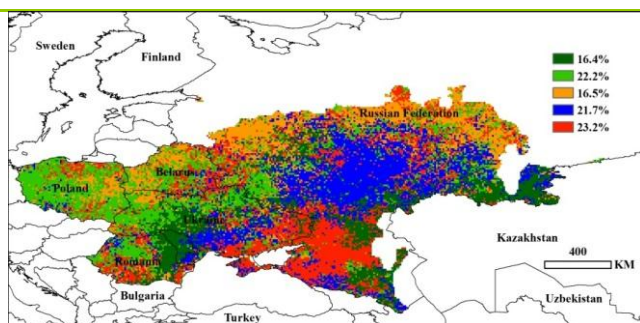
b. 复种指数



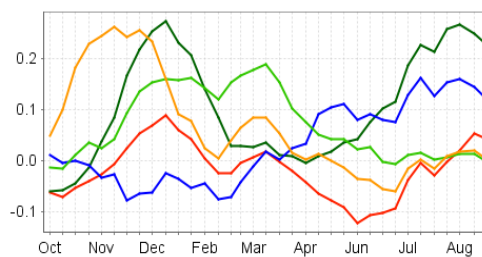
c. 2013 年生物量距平（与近 5 年平均相比）



d. 生物量变化趋势（2002-2013 年）



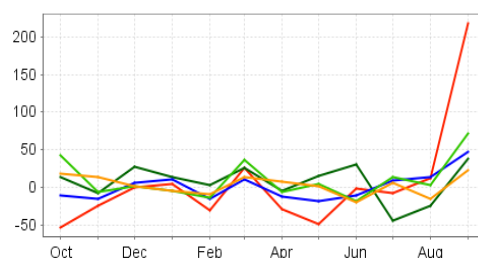
e. 2013 年 VHI 距平聚类图（与近 5 年平均相比）



f. 2013 年 VHI 距平聚类类别过程线



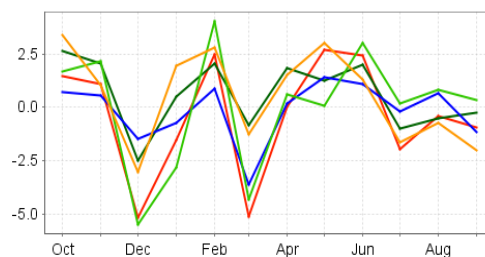
g. 2013 年降雨距平聚类图（与近 5 年平均相比）



h. 2013 年降雨距平聚类类别过程线



i. 2013 年气温距平聚类图（与近 5 年平均相比）



j. 2013 年温度距平聚类类别过程线

第三章 世界主产国：作物产量与长势

3.1 各国粮食产量

CropWatch 监测表明，2013 年全球大宗作物的总产如下：小麦 7.05 亿吨，同比增长 4.1%；水稻 7.39 亿吨，同比增长 1.6%；玉米 9.44 亿吨，同比增长 0.3%；大豆 2.82 亿吨，同比增长 1.2%。31 个粮食生产与出口大国的小麦与水稻产量分别增长 2.3%与 0.8%，增幅低于世界平均水平，玉米与大豆增长分别增长 1.7%与 1.6%，增幅高于世界平均水平。其余国家粮食总产占全球总产的比例较低，2013 年小麦与水稻产量增长了 13.4%与 8.4%；玉米产量下跌了 6.1%；许多国家试图成为小的大豆出口国，但经过几年的努力之后，不得不放弃这种努力，导致大豆产量与 2012 年基本持平，微跌-0.8%。

■ 主要出口国

通常情况下，包括美国与阿根廷在内的全球 9 大小麦出口国控制了全球小麦总出口量的 80%，与 2012 年相比，9 国小麦总产增长了 3.8%。但是 4 大小麦出口国美国、法国、加拿大与澳大利亚小麦产量分别减少了-5.94%，-2.83%，-3.24%与-4.17%，而世界第 5 大小麦出口国俄罗斯，2013 年小麦产量同比增长了 24.5%，总产跃升至 5 国的次席。与 2012 年相比，美国小麦总产减少了-5.94%，是 9 个国家中减产幅度最大的国家，其次是印度与澳大利亚，分别减产了-4.22%与-4.17%。

与 2012 年水稻总产 2.52 亿吨相比，2013 年全球 30 个国家的水稻总产基本保持稳定，5 个最大的水稻出口国水稻产量的状况与 5 大小麦出口国的状况相似，泰国、越南、巴基斯坦、美国的水稻产量分别下降了-4.3%，-1.5%，-1.1%与-3.6%，印度水稻总产为 0.26 亿吨，同比增加了 1.74%，与印度人口同步增长，但是 2013 年印度小麦减产了 4 百万吨，因此，增产的水稻将被印度国内市场所消化，这将削减印度水稻的出口量。

与 2012 年相比，4 大玉米出口国美国、阿根廷、巴西与法国的玉米总产增加了 3%，其中美国增长了 7.3%，从而抵消了阿根廷-3.7%的减幅，尤其是巴西-11.0%的减幅。与 2012 年相比，3 大大豆出口国美国、巴西与阿根廷的大豆总产增加了 2.2%，其中巴西增长了 6.9%，抵消了阿根廷-2.5%的减幅。

■ 其它应关注的变化

CropWatch 监测表明，2013 年美国小麦产量减产-5.94%，其次是印度与澳大利亚，分别减产-4.2%。美洲的墨西哥小麦总产增长了 30.3%，其次是巴西与阿根廷，增长了约 14%。在欧洲，罗马尼亚、乌克兰、俄罗斯与哈萨克斯坦的小麦显示出强劲地增长，分别增长了 17.3%、20.8%、25.0%与 35%。

表 3.1 各国 2013 年主要粮食（玉米、水稻、大豆与小麦）产量（单位：千吨）

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
非洲								
埃及	6938	-0.9	6088	-6.3	31	-3.5	8602	-2.2
埃塞俄比亚	5528	-9.0	90	1.0	26	-28.0	2886	-1.0
尼日利亚	9295	-1.2	4700	-2.7	507	12.7	133	32.5
南非	11430	-8.6			780	-8.2	1899	5.9
西亚								
伊朗	1259	2.9	2350	-2.1	185	-7.5	13650	-1.1
土耳其	4400	-4.3	890	1.1	109	-5.5	20950	4.2
中亚								
哈萨克斯坦	295	175.1	284	28.0	152	-10.9	18019	35.4
乌兹别克斯坦	232	11.6	120	0.1				
东亚								
中国	194178	3.1	200145	0.6	13245	-6.8	118178	-1.3
南亚								
孟加拉国	1529	-25.0	42414	24.0	64	3.1	1001	-2.8
印度	21410	1.7	155250	1.7	11857	3.1	90877	-4.2
巴基斯坦	3903	10.4	9297	-1.1			24365	3.6
东南亚								
柬埔寨	754	-4.6	9040	-2.8	117	-2.3		
印度尼西亚	18503	-4.5	67393	-2.4	848	-0.5		
马来西亚	1492	-0.5	31005	-6.1	221	7.8	179	-3.6
菲律宾	7189	-2.9	17358	-3.7				
泰国	4815	0.04	36194	-4.3	178	-1.1		
越南	4819	0.3	43030	-1.5	221	26.0		
欧洲与俄罗斯								
法国	15764	1.0	126	2.1	113	8.7	39161	-2.8
德国	5088	1.9			2	0.0	22616	0.8
波兰	2731	-19.8					8975	4.3
罗马尼亚	8835	48.4	58	14.1	123	18.4	6215	17.3
英国							14259	7.5
乌克兰	21900	4.5	165	3.2	2337	-3.0	19043	20.8
俄罗斯	7588	-7.6	1054	0.2	1781	-1.4	46980	24.5
北美								
加拿大	11196	-4.3			4558	-6.4	26137	-3.2
墨西哥	19852	-10.1	176	-1.2	226	-8.5	2943	30.3
美国	293890	7.3	8719	-3.6	83123	1.3	58084	-5.9
南美								
阿根廷	24750	-3.7			50189	-2.5	12547	14.1
巴西	63478	-11.0	12434	9.1	70258	6.9	5035	14.9
大洋洲								
澳大利亚	403	-10.4	821	-10.6	57	-32.7	28957	-4.2
30 国共计	773444	1.7	649201	0.8	241308	1.6	591691	2.3
其他国家	171021	-6.1	89831	8.4	40772	-0.8	113777	13.4
全球总计	944465	0.3	739032	1.6	282080	1.2	705468	4.1

注：Δ %表示 2013 年玉米、大米（水稻）、大豆总产与 2012 年 FAO 统计数据相比的变幅。其中，主要粮食生产大国的粮食主产州（省）的产量监测请见 3.3 节。全球其它国家的产量利用 2010 与 2011 年产量数据采用回归分析方法估算，然后采用过去 12 年的产量数据订正得到。表格中空白处表示作物总产低于 1000 吨。

埃及与缅甸是两个重要的水稻生产国。与 2012 年相比, 由于水资源的匮乏, 埃及水稻减产了-6.3%, 受其他因素的影响缅甸水稻减产了-6.1%, 另一水稻出口大国泰国水稻减产了-4.3%, 而阿根廷与巴西水稻分别增加了 5.7%与 9.1%。

以玉米总产超过 1 百万吨的国家而言, 巴基斯坦与罗马尼亚玉米分别增加了 10%与 48%, 而孟加拉国、波兰、巴西与墨西哥分别减产了-25%, -19.8%, -11.0%与-10.1%, 而非洲玉米生产大国南非减产了-8.6%。

中国与阿根廷是两个主要的大豆生产国, 2013 年其大豆分别减产了 6.8%与 2.5%, 与此同时印度大豆增长了 3.1%, 巴西更是增长了 6.9%。

3.2 农田利用强度

CropWatch 监测的各国耕地利用强度相关的指标, 如复种指数(作物种植季数), 未种植耕地比例(%)和潜在生物量比率(范围为 0-1)请见表 3.2。

2013 年全球耕地利用强度最高的地区是东南亚赤道附近各国, 其次是非洲、中亚、北美、南美与澳大利亚, 其复种指数约 150%。由于大部分欧洲国家仅种植一季作物, 其耕地利用强度最低, 约为 100%, 单季作物包括雨养春季作物、夏季灌溉作物(如玉米), 由于地中海气候的特征, 夏季高温少雨, 夏季作物常辅以灌溉, 如喷灌、地下水灌溉, 其是意大利、法国与西班牙的绝大部分水稻的灌溉方式。

与过去 5 年平均水平相比, 2013 年复种指数的变化幅度约为[-5%, 5%], 而且大部分地区变化幅度小于 0, 这意味着耕地利用强度的减弱。不同的国家, 复种指数的变幅差异巨大, 而这种差异反映了农田利用强度的显著变化, 极端负变化往往由环境因素引起, 如埃塞俄比亚(-4.2%)低产次生长季作物(小麦), 而其他的变化似乎与农业政策的变化有关。乌兹别克斯坦(-10.2%)是复种指数变化幅度最大的国家。就长期变化趋势而言, 中国、尼日利亚、菲律宾、越南与阿根廷显示出显著的增加趋势, 这表明这些国家或农户正在努力提高复种指数来满足粮食日益增长的需求。农业生产资料的短缺(土地、水与生产要素投入)与环境的恶化将导致复种指数长期减少趋势。就长期变化趋势而言, 埃及是唯一的一个复种指数降低的国家, 迫于尼罗河沿岸各国呼吁埃及减少尼罗河水资源消耗的压力, 埃及政府大力减少水稻种植面积, 导致复种指数的降低。

与复种指数逐渐降低的趋势相似, 未种植耕地比例的不断增多也是由众多因素引起的, 当然, 具体原因需要详尽分析国家政策与环境对农田动态变化的影响。当未种植耕地比例占总耕地的比例较低时, 分析其变化没有任何意义, 并且其变化是观测误差的可能性极高。环境胁迫, 例如干旱或霜冻会降低 NDVI。埃及、伊朗与巴基斯坦是未种植耕地比例比例最高的国家, 但是伊朗与巴基斯坦的未种植耕地比例有较大幅度的下降。未种植耕地比例长期变化趋势的显著性分析十分重要, 负变化趋势说明这些国家正在努力提高土地的利用效率, 如中国、孟加拉国、泰国、越南与菲律宾, 与此同时, 巴基斯坦、印度、埃及与柬埔寨等国未种植耕地比例也呈现极其显著的下降趋势。2013 年, 巴西与俄罗斯未种植耕地比例呈现明显的正变化趋势。

表 3.2 各国作复种指数, 未种植耕地比例(百分比), 潜在生物量比率(%)

	复种指数			未种植耕地比例			潜在生物量比率		
	2013	Δ %	Trend	2013(%)	Δ %	Trend	2013	Δ %	Trend
非洲									
埃及	134	-2.5	-0.560*	21.37	-3	-0.807**	0.872	1.889	0.643**
埃塞俄比亚	140	-4.2	-0.226	0.42	-65	0.036	0.881	0.138	-0.761**
尼日利亚	133	4.5	0.758**	1.61	-45	0.067	0.867	-0.159	-0.586 *
南非	123	2.3	-0.156	6.18	+359	-0.290	0.812	-7.393	0.377
西亚									
伊朗	140	-3.6	-0.195	16.44	-46	0.090	0.738	7.266	-0.014
土耳其	159	5.3	-0.425	0.85	-89	-0.332	0.881	7.116	0.664**
中亚									
哈萨克斯坦	100	-3.4	0.253	3.01	-78	0.470	0.834	13.825	-0.527*
乌兹别克斯坦	111	-10.2	-0.291	3.16	-80	0.300	0.804	0.742	-0.341
东亚									
中国	169	-3.0	0.773**	1.07	-29	-0.593*	0.902	0.117	0.796 **
南亚									
孟加拉国	180	0.8	0.250	1.27	+16	0.542*	0.858	-3.407	0.116
印度	165	1.9	-0.011	0.74	-48	-0.712**	0.854	-0.893	0.771**
巴基斯坦	153	0.9	0.072	12.45	-23	-0.786**	0.798	4.476	0.688**
东南亚									
柬埔寨	256	-3.3	-0.007	0.17	-46	-0.657**	0.805	-6.929	-0.042
印度尼西亚	296	0.9	0.219	0.08	+30	0.320	0.918	-0.858	0.026
马来西亚	204	-4.2	-0.010	0.98	+47	0.258	0.848	-5.450	-0.410
菲律宾	293	0.1	0.531*	0.04	+40	-0.633*	0.910	-1.518	0.398
泰国	260	-0.7	0.066	0.03	-41	-0.602*	0.862	-3.662	0.308
越南	230	-4.8	0.442*	0.29	-16	-0.488*	0.891	-2.421	0.324
欧洲与俄罗斯									
法国	101	-2.1	0.090	0.12	-55	0.244	0.905	-0.646	-0.149
德国	101	-4.4	0.284	0.03	+15	-0.204	0.916	0.100	-0.209
波兰	100	-4.8	0.260	0.01	0	-0.092	0.926	1.053	0.045
罗马尼亚	100	-1.7	0.084	0.04	-37	-0.205	0.899	0.067	-0.066
英国	100	-3.3	0.016	0.03	+31	0.257	0.882	-4.195	-0.206
乌克兰	101	-2.5	0.438	0.20	-23	0.332	0.885	-0.538	-0.084
俄罗斯	106	-0.7	0.161	0.69	-44	0.649**	0.884	1.088	-0.677 **
北美									
加拿大	127	-0.9	-0.366	0.18	-76	-0.426	0.942	3.979	0.629 *
墨西哥	130	-1.2	-0.388	3.49	-2	0.225	0.849	-1.485	-0.282
美国	135	-1.4	-0.011	3.54	-1	0.117	0.889	-0.023	-0.250
南美									
阿根廷	153	2.4	0.600*	0.51	-18	0.278	0.802	-7.481	-0.367
巴西	135	4.0	0.043	0.62	+388	0.491*	0.892	-1.121	0.266
大洋洲									
澳大利亚	141	-6.2	0.324	2.17	-52	-0.443	0.854	8.116	0.298

注: Δ % 表明 2013 年值与过去 5 年平均值的差异(2008-2012). 趋势指的是 2001-2013 年的变化趋势, 用相关系数与显著性检验来表示(显著性: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$).

分析潜在生物量比率的空间差异, 伊朗、巴基斯坦与阿根廷潜在生物量比率最低, 而波兰、印度尼西亚与加拿大的潜在生物量比率很高, 这反映了 2013 年区域潜在产量的两极分化的状况。与过去 5 年相比, 近期阿根廷潜在生物量比率逐渐降低, 而柬埔寨与南非较低的潜在生物量比率则显示结构变化特性。潜在生物量比率长期趋势分析表明, 缅甸与阿根廷是少数几个潜在生物量比

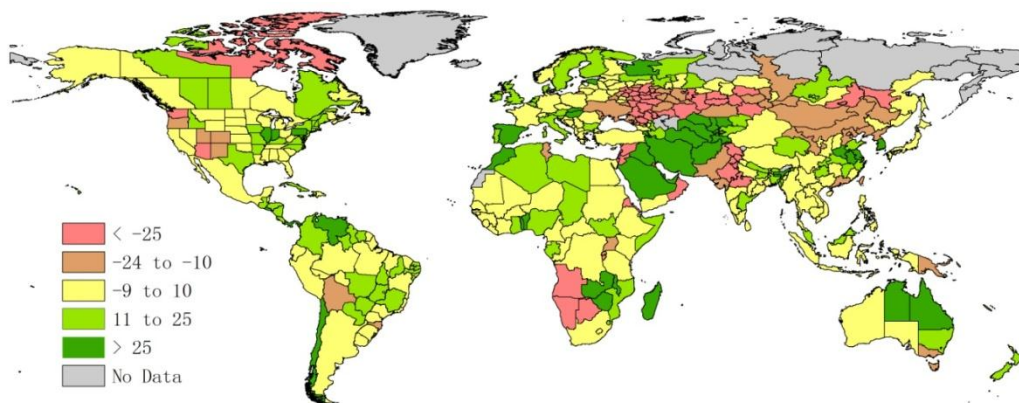
率显著降低的国家。而显著性检验表明, 部分国家潜在潜在生物量比率呈现显著增加的趋势, 如加拿大、哈萨克斯坦、尼日利亚、菲律宾、南非与俄罗斯, 还有一部分国家呈现极其显著的变化趋势, 如中国、埃及、埃塞俄比亚、印度、巴基斯坦、土耳其, 这充分说明这些国家为提高农业生产效率而做的不懈努力。

最后, 需要强调的是复种指数、未种植耕地比例与潜在生物量比率并不互相独立, 在说明农田利用效率时, 复种指数与未种植耕地比例和潜在生物量比率的变化趋势相同, 但是, 对低产田而言, 这种变化趋势明显减弱。复种指数与未种植耕地比例和潜在生物量比率呈现松耦合关系, 复种指数与潜在生物量比率之间存在弱相关关系。

3.3 各国作物长势

三十个国家的每一个国家, CropWatch 都采用了一组综合变量与指标对其进行分析。环境指标 (附表 D) 主要包括降雨、温度以及光合有效辐射, 时间范围从 2012 年 10 月到 2013 年 9 月。图 3.1 所示是全球累积降雨指数, 4-9 月份和作物生长季有很高的一致性。

图 3.1 2013 年 4 月-9 月累积降雨指数 (百分比)

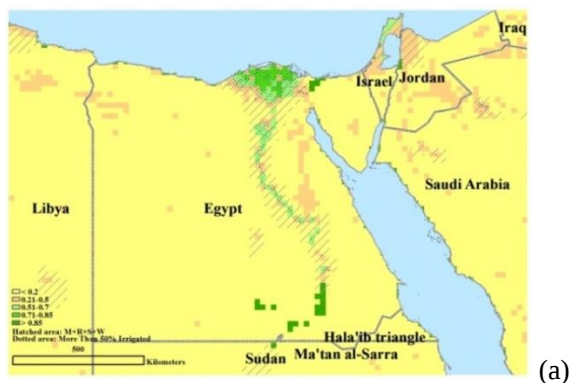


本节分析了所有 30 个国家的长势。每一个国家的长势分析都包含有一段简要的叙述, 以及不同含义的图, 其中图 (a) 指 NDVI 背景值, 包括玉米, 水稻, 大豆以及小麦种植区, 以及灌溉地比超 50% 的地区; 图 (b) 作物长势与近五年作物平均长势的比较; 图 (c) 作物长势曲线: 当年的 NDVI, 上年 NDVI 以及前五年 NDVI 平均值; 图 (d) 最近或当前生长季的 NDVI 空间聚类图; 以及图 (e) NDVI 空间聚类过程线。对于部分粮食生产大国, 本节也提供分省/州的作物产量表。

各国的一些补充信息放在附录 D 中, 主要包括 CropWatch 单产与收获面积估算, 附录 F 是各国的背景信息, 附录 G 是基于 FAOSAT 的基本农业信息统计说明以及单产与面积趋势分析。

非洲

埃及



在国内 80%地区尤其是尼罗河谷地区，最近一期夏季作物的 NDVI 过程线和过去五年平均过程线变化趋势保持一致。7 月尤其是 8 月东南部三角洲地区的长势不如 5 年平均说平，但在 9 月恢复到过去 5 年平均水平。总体来说，埃及良好的作物长势与下降的产量形成了鲜明对比。

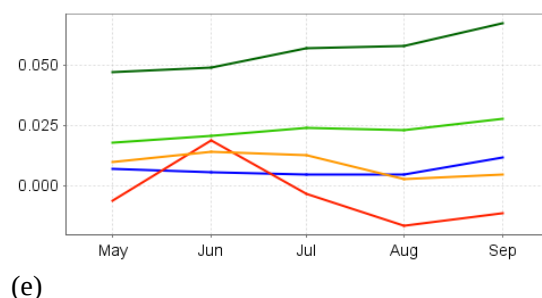
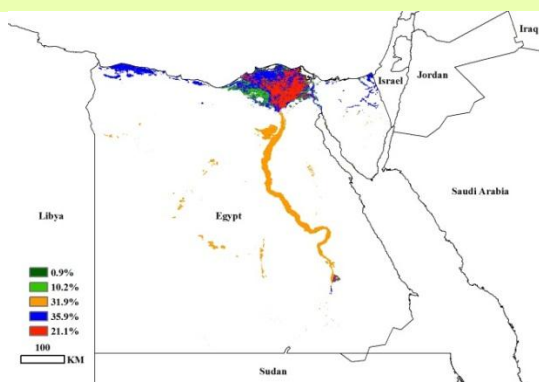
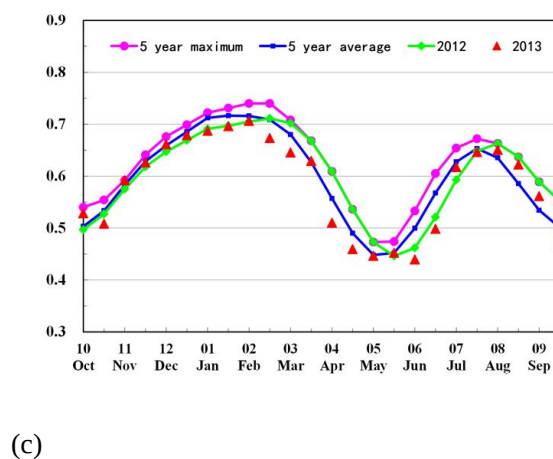
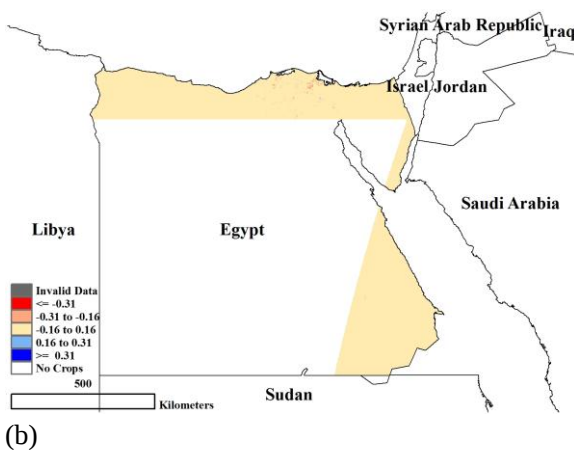
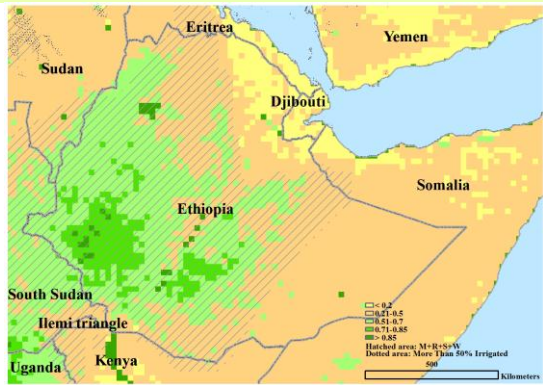


图 3.2 埃及作物长势

(a) NDVI 背景值，包括玉米，水稻，大豆以及小麦的种植区，以及灌溉超过 50% 的地区；(b) 作物长势和近五年作物平均长势的比较；(c) 作物长势过程线：当前 NDVI 与前一年及近五年平均值的比较图；(d) 该地区最近或当前生长季的 NDVI 空间聚类图；(e) NDVI 聚类类别过程线。

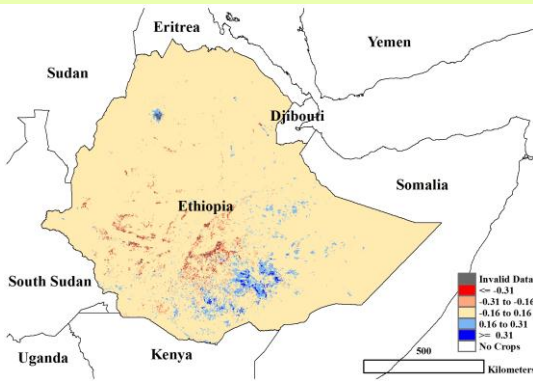
非洲

埃塞俄比亚

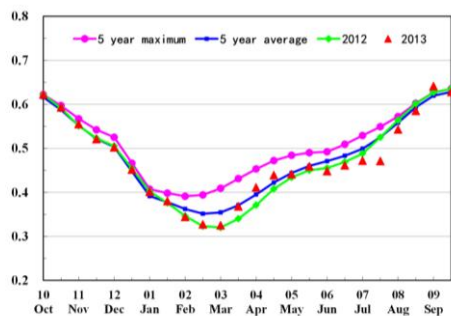


(a)

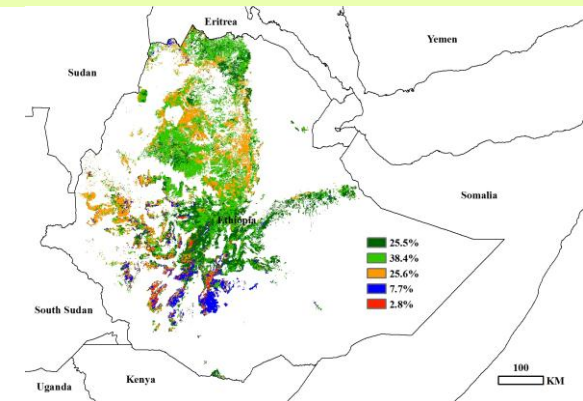
除了中南部的奥罗米亚，国内大部分地区作物长势和五年平均水平较为接近。奥罗米亚六月作物长势相对较差，之后作物长势得到恢复。在该国中南部大部分地区，六月、七月和八月的作物长势低于平均水平。



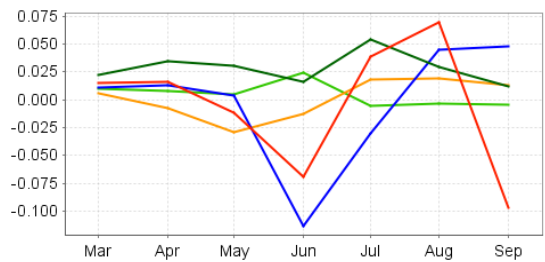
(b)



(c)



(d)



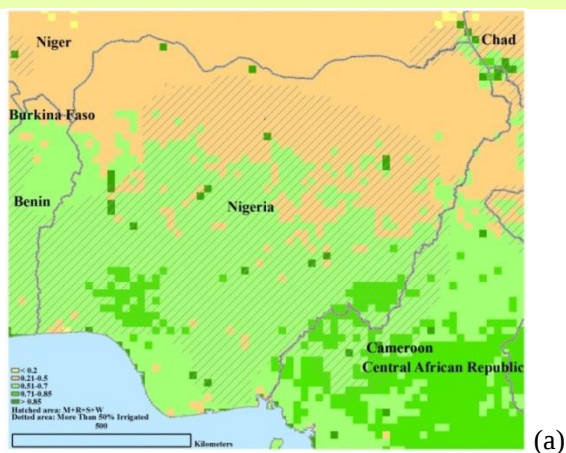
(e)

图 3.3 埃塞俄比亚作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

非洲

尼日利亚



超过 50%的作物长势喜人，其重要分布在北部萨赫勒地区。该国玉米产区高原，卡杜纳州和包奇的作物长势，尤其是 8 月的长势较差，7 月份更靠近南边的地区长势较差。九月份长势稍微有好转，但仍然不如去年与过去 5 年平均水平。因此，2013 年该国作物产量极可能减产。

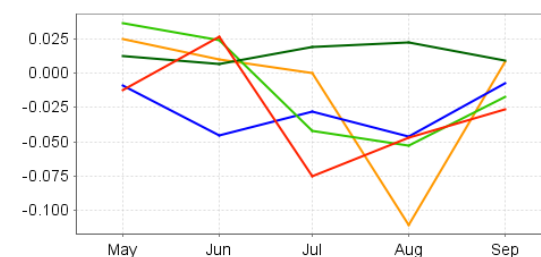
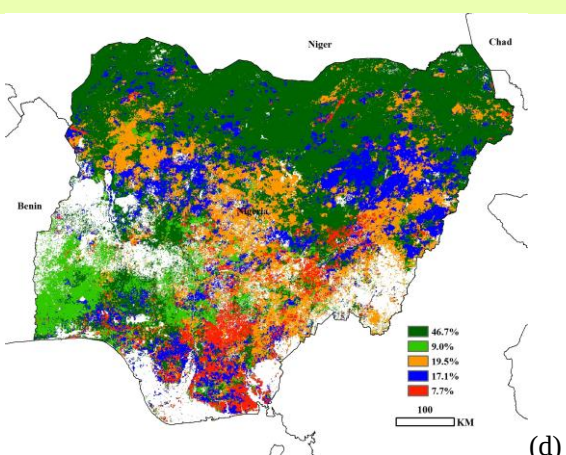
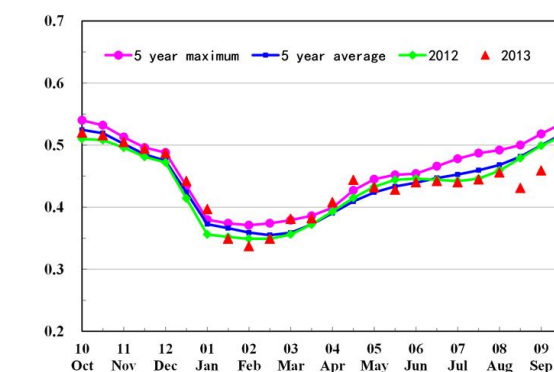
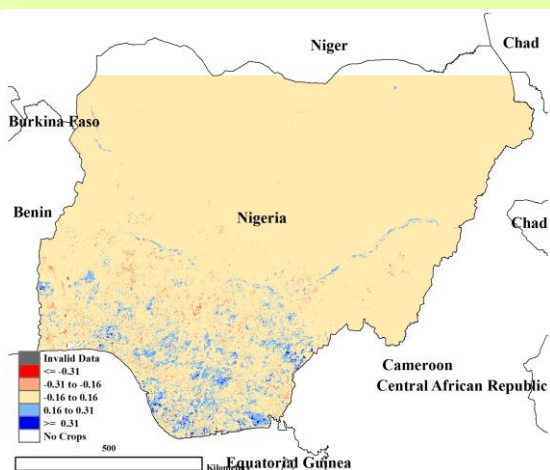
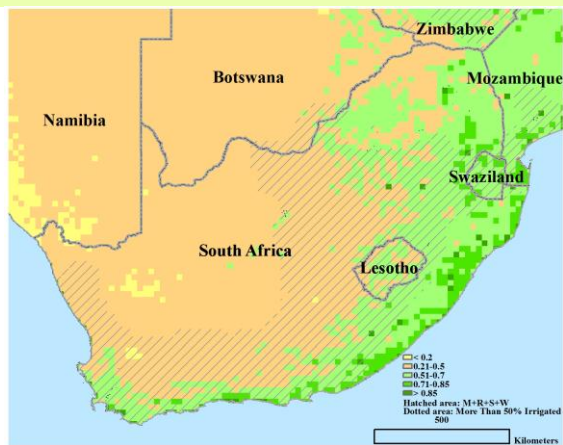


图 3.4 尼日利亚作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

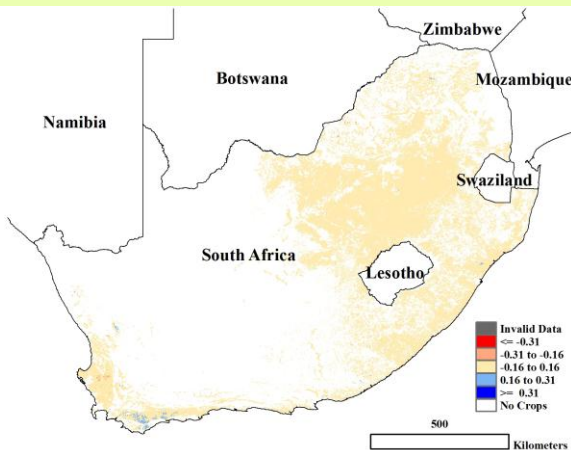
非洲

南非

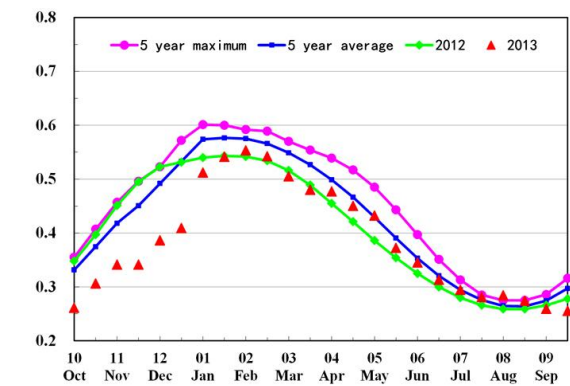


(a)

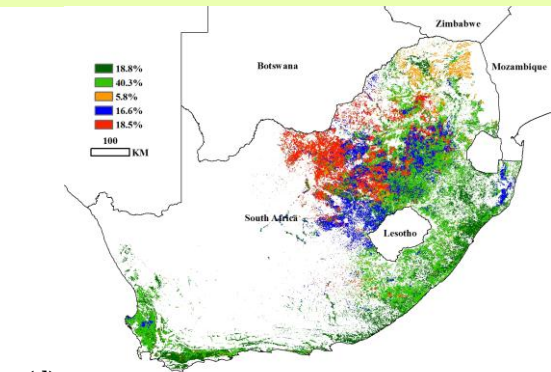
南非南部的开普省冬小麦长势喜人。收获时节的玉米种植区，作物长势较差，特别是生长季前期，西北省 2012-2013 年作物长势不如往年平均水平，而东部地区则和往年平均水平持平或略高于平均水平。



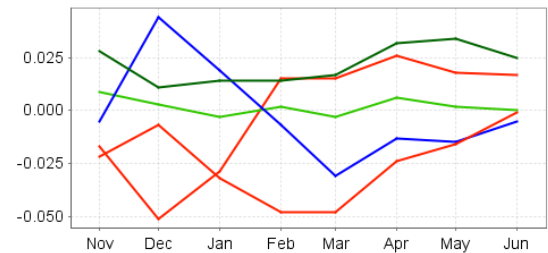
(b)



(c)



(d)



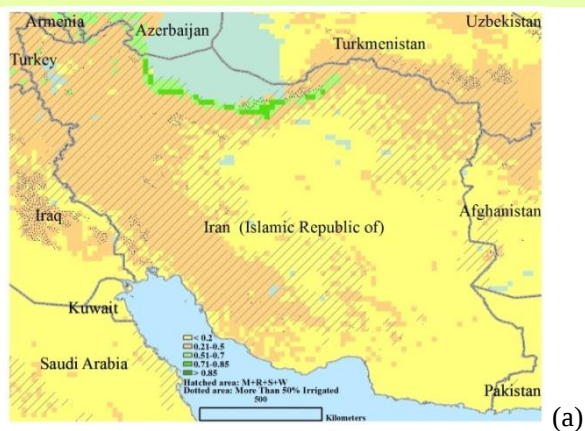
(e)

图 3.5 南非作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

亚洲 - 西部和中部

伊朗



2012-2013 年伊朗大部分地区小麦作物生长长势好于近 5 年平均水平，特别是东部和北部地区。只有 6 月份内戈勒斯坦省作物生长较差。

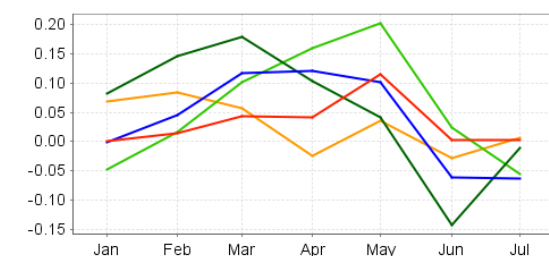
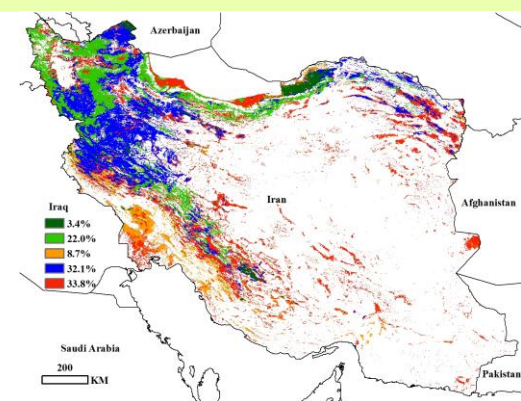
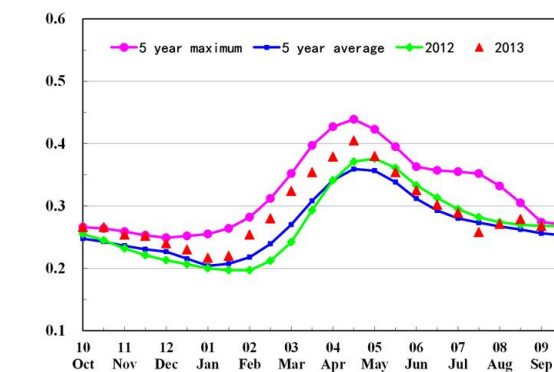


图 3.6 伊朗作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

亚洲 - 西部和中部

土耳其

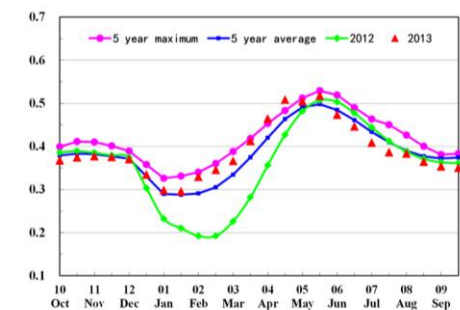


(a)

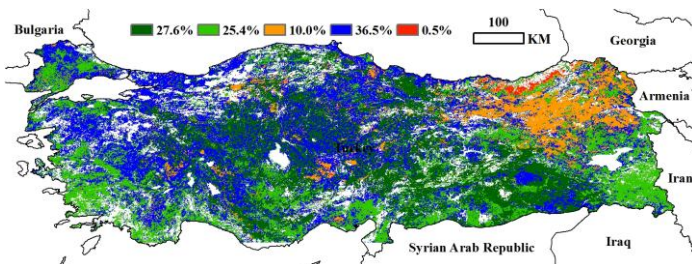
2012-2013 年，土耳其冬季作物整体长势良好，特别是南部穆拉到凡城地区，东北地区作物长势也接近多年平均水平，其中，4 月和 5 月好于多年平均水平，7 月稍差于多年平均水平，而位于黑海沿岸地区的里泽和特拉布宗地区的作物长势低于预期水平。



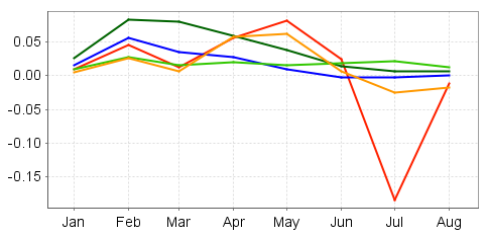
(b)



(c)



(d)



(e)

图 3.7 土耳其作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

亚洲 - 西部和中部

哈萨克斯坦-乌兹别克斯坦

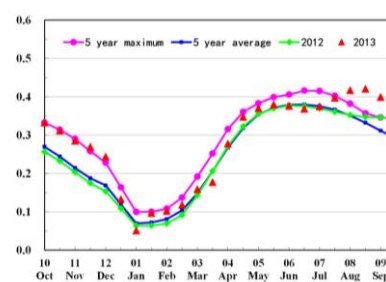


(a)

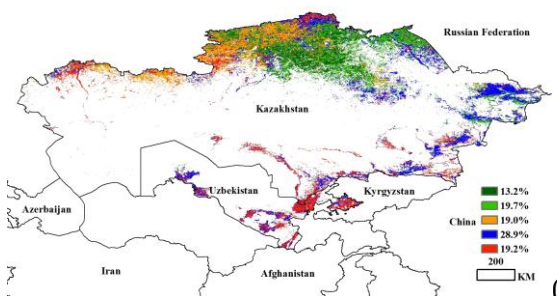
在冬小麦的主要生长周期（3 月-6 月），哈萨克斯坦与乌兹别克斯坦作物长势大体接近多年平均水平，7 月后作物长势有了明显提高，特别是哈萨克斯坦中北部地区：阿克莫拉州大部分区域，北哈萨克斯坦州，科斯塔奈州和巴甫洛达尔州大部分地区。



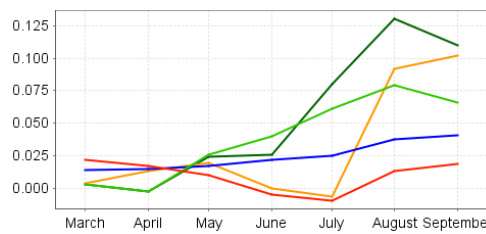
(b)



(c)



(d)



(e)

图 3.8 哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

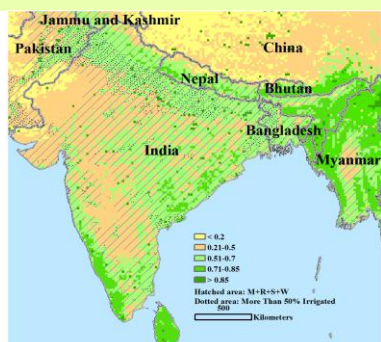
表 3.3 哈萨克斯坦主要大州 2013 年作物产量(千吨)

	Wheat	
	2013	Δ %
阿克莫拉州	4231	103.9
卡拉干达州	185	35.6
科斯塔奈州	2570	106.8
巴甫洛达尔州	547	-7.7
北哈萨克斯坦	7828	26.7
东哈萨克斯坦	487	3.3
西哈萨克斯坦	36	49.3
小计	15884	
其他州总计	2135	
全国总计	18019	35.4

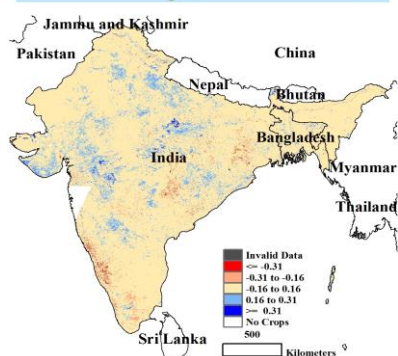
注：Δ % 代表 2013 年与 2012 年的差值百分比

亚洲 - 南部

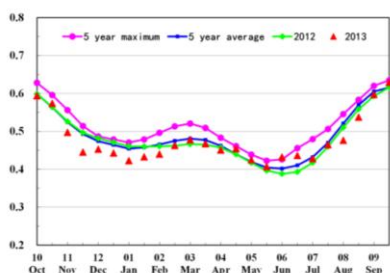
孟加拉国-印度



(a)



(b)

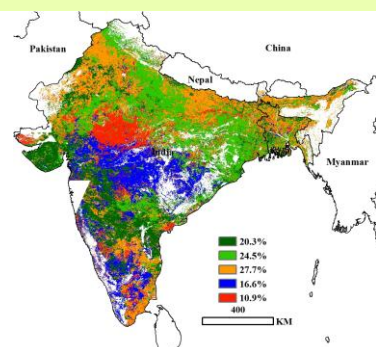


(c)

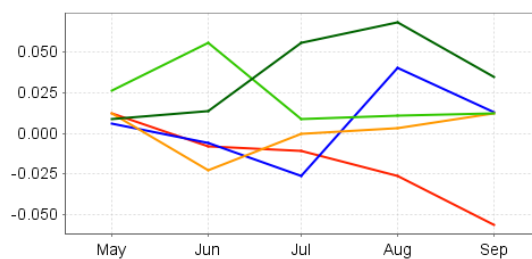
印度的农作物生长季节由降雨类型决定，西北部地势较低的地区，作物生长集中在 6 月份到 9 月份，东部地区作物生长季较长（5 月到 10 月），南部地区作物生长要更长一些（5 月-11 月降水充沛）。

本次通报覆盖了 6 月份到 1 月份的水稻以及玉米等秋收作物。在北部（旁遮普邦到北方邦）和西北部地区，灌溉对农业的发展起到关键重要。6 月到 9 月，全国约有一半的地区作物长势喜人，主要包括印度西部的北方邦、西孟加拉邦、加尔克汉德邦和奥里萨邦的大部分地区。7 月到 8 月的古吉拉特邦和马哈拉施特拉邦部分地区，作物长势最佳。其余地区长势差异明显，其中旁遮普邦、哈里亚纳邦、拉贾斯坦邦北部和北方邦东部，6 月份作物长势较差。如图 3.1 和 3.2 所示，在西北部与西部地区，温度低于往年，降水偏少。7 月份，中央邦的大部分地区亦出现温度偏低降水偏少的不利状况，但在 8 月份，该状况迅速好转。5 月到 9 月，中央邦北部与中部地区，作物长势持续恶化。

孟加拉国南部地区作物长势接近于平均水平，但是北部地区长势较差，自 6 月份以来，其亦遭遇了与印度中央邦北部与中部地区长势持续恶化的状况。



(d)



(e)

图 3.9 孟加拉国和印度作物长势

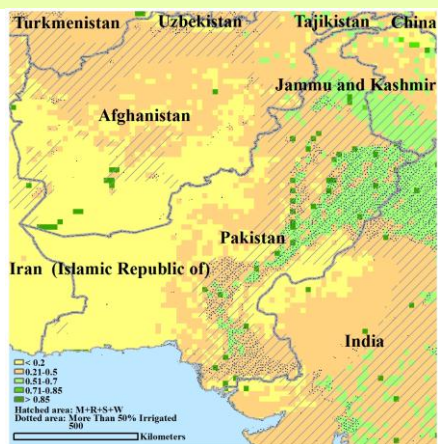
表 3.4 印度各州 2013 年作物产量 (千吨)

	玉米		水稻		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
安德拉邦	3807	4.1	13657	5.9	12	9.1
阿萨姆邦	15	-3.3	4626	2.4	57	-6.2
德里	2	166.9	30	-0.3	98	15.5
果阿			118	-2.8		
古吉拉特邦	803	2.2	1643	-8.2	4046	-0.7
哈里亚纳	22	-10.4	3616	-3.8	12158	-4.2
喜马偕尔邦	693	-3.1	130	-1	571	-4.1
卡纳塔克	4265	4.4	4072	3	236	22.3
喀拉拉			546	-4.1		
马哈拉斯特拉邦	2518	3.5	2769	-2.6	1807	37.6
曼尼普尔	38	8.7	556	-5.9	5	-1.1
梅加拉亚	26	-1.2	212	-2.2	1	7.7
米佐拉姆	11	31.2	51	-6.5		
那加兰	134	-0.1	382	-0.1	5	-0.5
奥里萨	255	20.4	6317	8.8	3	36.9
旁遮普	497	-1.1	10690	1.4	16876	-2.3
拉贾斯坦	1860	11.6	259	2.4	8267	-11.3
锡金	66		21	0.2	3	1.1
泰米尔纳德	1361	-19.7	6626	-11.2		
特里普拉	5	-9.5	710	-1.1	1	9.1
西孟加拉邦	358	-1.6	13826	-5.3	874	0.1
阿鲁纳恰尔	67	-2.8	244	-4.1	6	-4.6
比哈尔	1525	-5.3	5132	-28.4	4411	-6.6
查蒂斯加尔	179	4	6094	1.1	130	-2.4
达德拉和纳加尔哈 维利			19	7.4		
坎德尔	292	-9.3	2120	-32.3	231	-23.8
中央邦	1169	-9.2	2000	-10.2	9583	-17
本地治里			47	11.7		
北方邦	1211	-7.4	13007	-7.2	30147	-0.5
乌塔拉坎德邦	42	2	572	-3.7	878	
小计	21221		100092		90405	
其余地区	189		55158		472	
全国总和	21410	1.7	155250	1.7	90877	-4.2

注：Δ % 代表 2013 年与 2012 年的差值百分比。

亚洲 - 南部

巴基斯坦

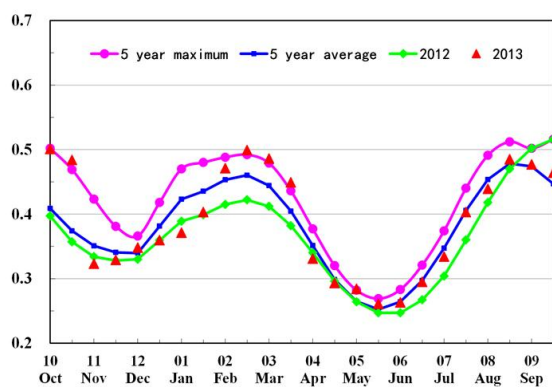


(a)

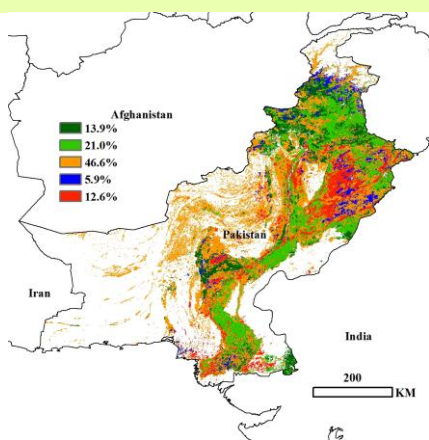
2012-13 年早春季作物（小麦与玉米）长势优于过去 5 年平均水平。7 月份，秋季作物（水稻和玉米）长势差异显著，北部的西北边境省份和该区域的东部地区作物长势较差。8 月和 9 月，旁遮普省的大部分地区作物长势不如以往平均水平。



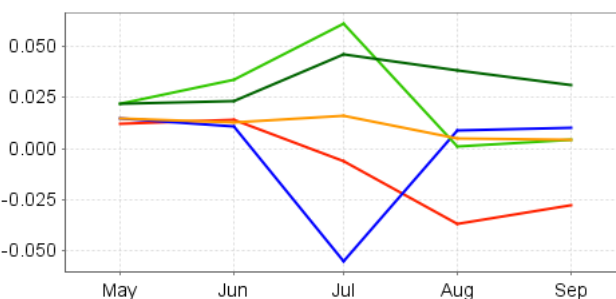
(b)



(c)



(d)



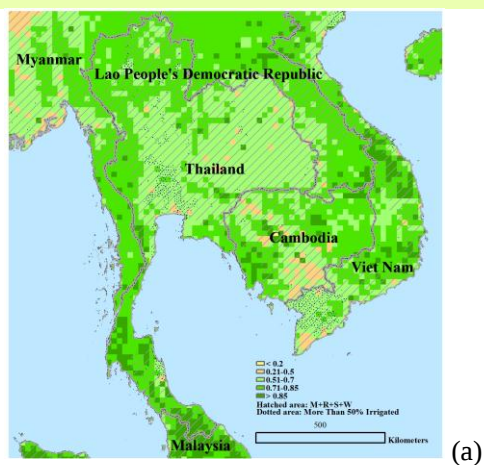
(e)

图 3.10 巴基斯坦作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

亚洲-东南亚

柬埔寨-泰国



5 月至 9 月，柬埔寨与泰国的作物长势好于近年平均水平，但是区域之间有较大差异。6 月份，素可泰府至华富里府沿线地区作物长势不如平均水平。9 月份，东部（素可泰府至素日以及与老挝交界地区）、柬埔寨东南部（磅湛省至茶胶省）与中部地区，作物长势较差对玉米收获有不利影响。占水稻总产第二位的灌溉水稻（6 月收获）长势保持稳定，而占水稻总产主要部分的雨养水稻（5 月份播种，第二年早期收获）最终的产量取决于 2013 年末与 2014 年初的作物长势。

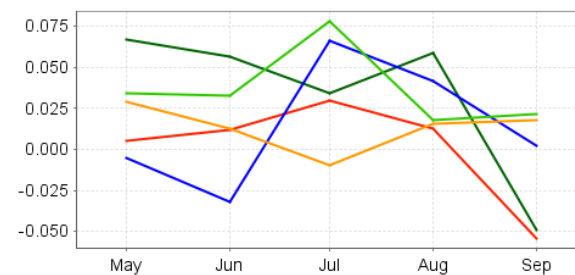
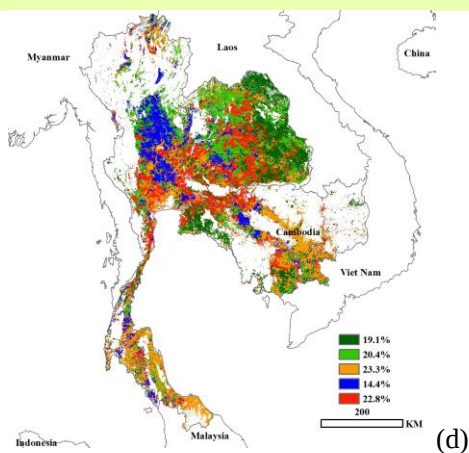
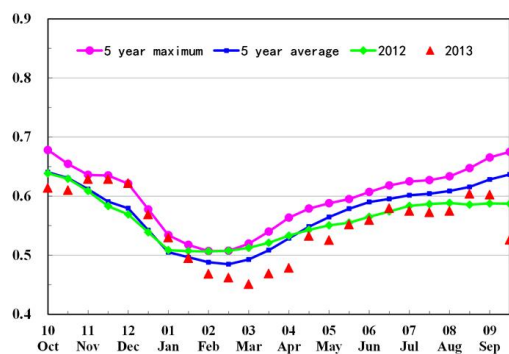
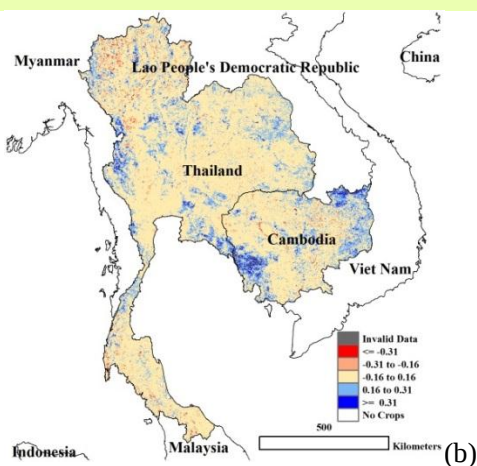


图 3.11 柬埔寨和泰国作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

亚洲-东南亚

印度尼西亚

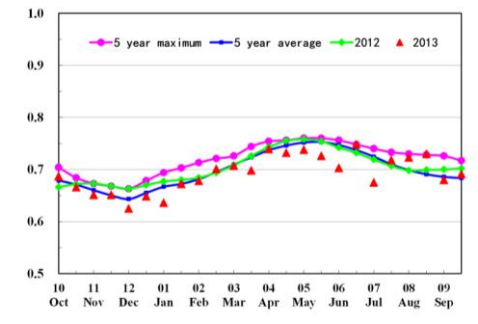


(a)

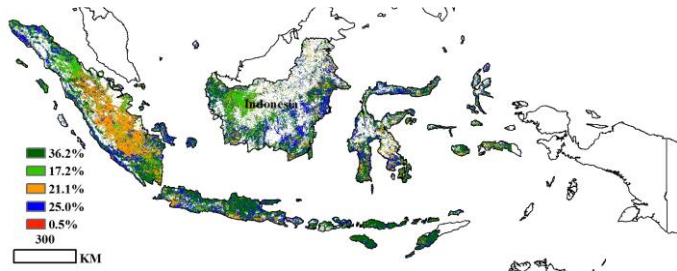
此时，印度尼西亚作物主要是将于 12 月收获的季风季节作物。8 月份大约 40% 的作物长势有明显的下降，其中大部分分布在的苏门答腊中部地区（雅加达到色拉谈），其余地区作物长势与过去 5 年平均水平基本持平。



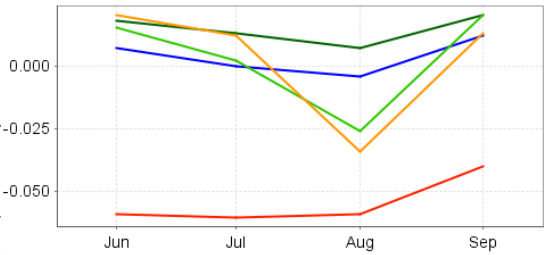
(b)



(c)



(d)



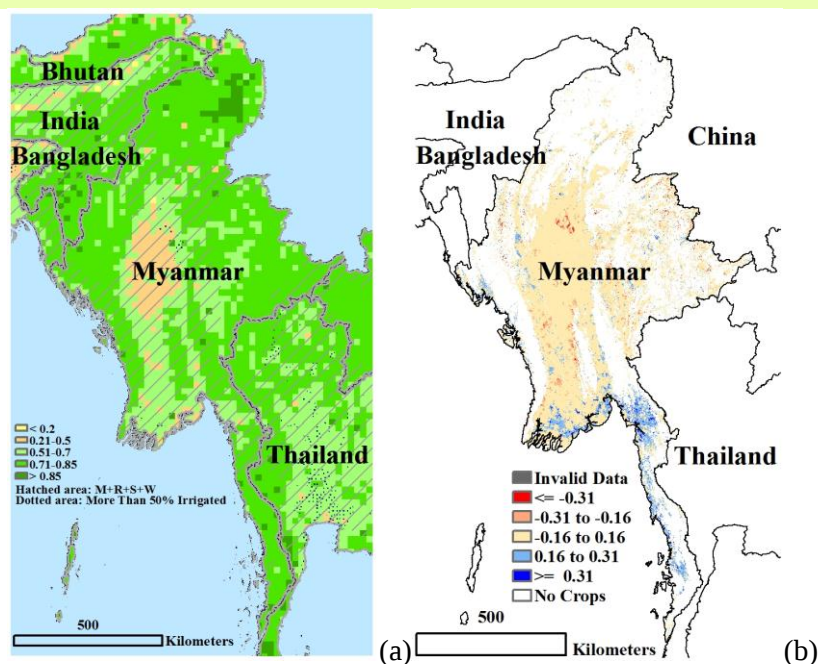
(e)

图 3.12 印度尼西亚作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

亚洲 - 东南亚

缅甸



缅甸的长势分析时间范围主要集中在 5 月-12 月水稻生长季，该季水稻产量占全国水稻总产量的约 80%。2013 年全国约 85% 的水稻长势良好，而分布在主产区边缘（Magway 到 west Chan）占全国水稻耕作总面积约 14% 的作物长势低于过去 5 年平均水平。但是 9 月，作物长势有整体恶化的趋势。

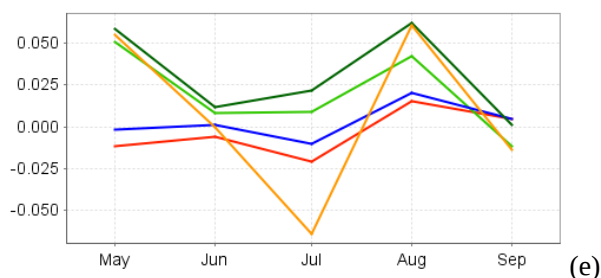
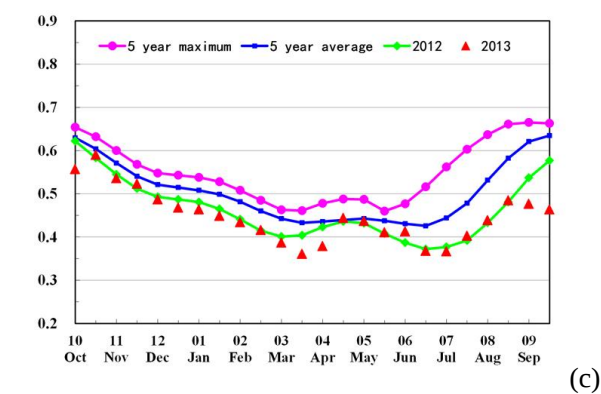
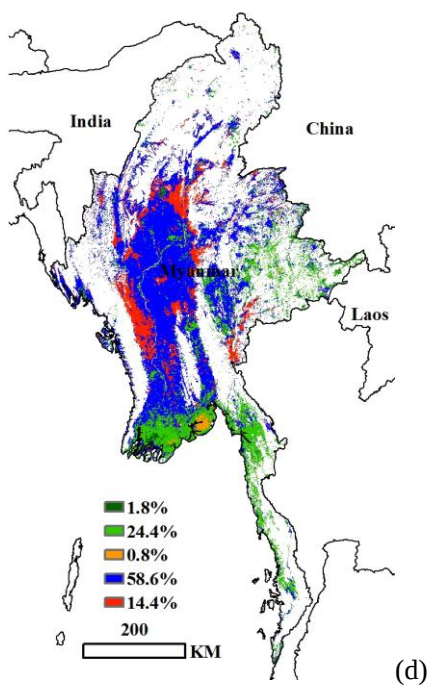
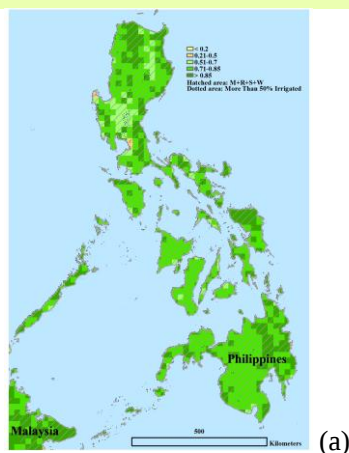


图 3.13 缅甸作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

亚洲 - 东南亚

菲律宾



与印度尼西亚气候条件相似，菲律宾大部分地区的雨季十分漫长，为作物生长提供了充足的水分，短暂的旱季主要发生在年初时节。对于该国大部分作物而言，4 月种植的水稻（10 份收获）几乎不受水分胁迫的影响，光合有效辐射是制约作物生长的主要限制因子，NDVI 时间过程线表明，其长势与过去 5 年平均水平保持一致。图 3.14(b)作物长势图表明，吕宋岛作物长势喜人，而棉兰老岛则长势堪忧。

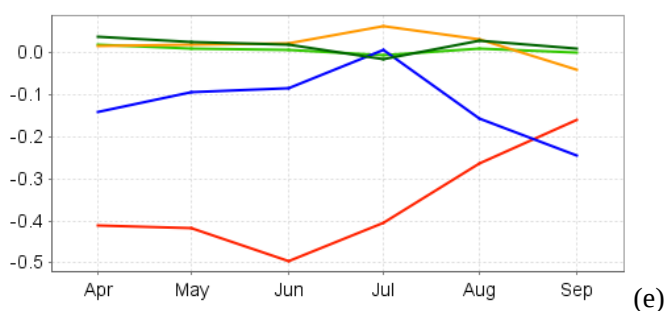
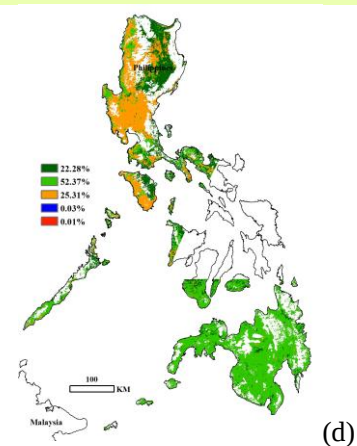
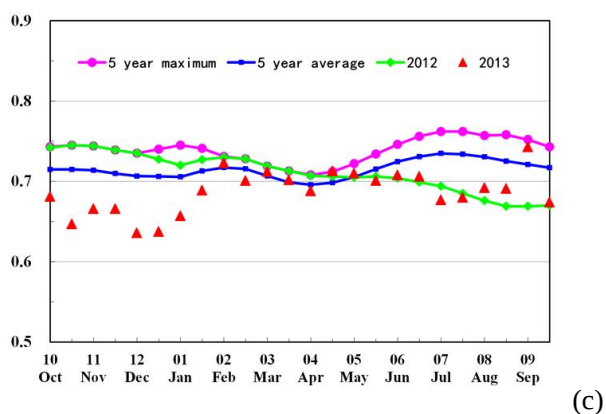
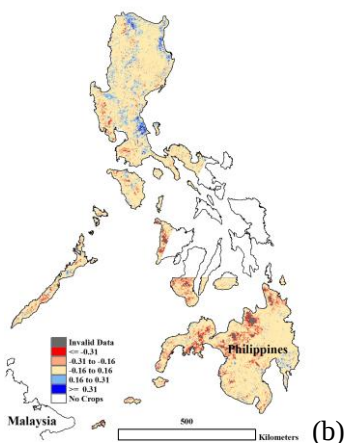


图 3.14 菲律宾作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

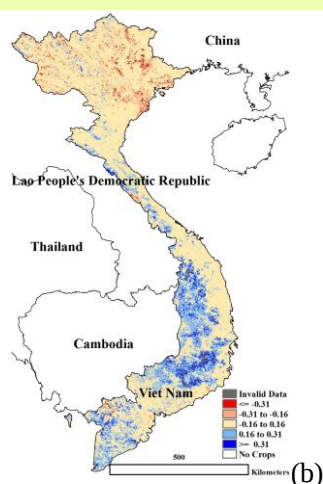
亚洲 - 东南亚

越南

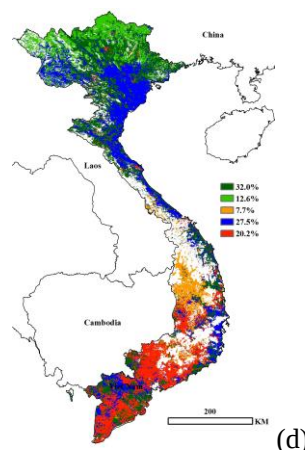


(a)

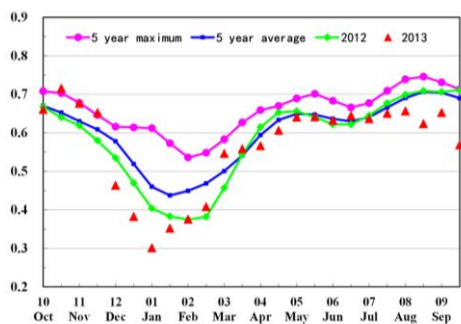
越南的夏季水稻生长季通常从 5 月份开始，到 10 月份结束，而北部的水稻生长季相对较晚，通常在 6 月份播种，年末收获。2013 年 6 月份，越南最北部与中国接壤的河江省至高平省作物长势明显不如过去 5 年平均水平，对水稻的产量将产生不利影响。9 月份，越南南部的嘉来省至金瓯省沿线地区，包括湄公河三角洲在内的该国主要单季水稻种植区的作物长势明显不如过去 5 年平均水平。3.15 作物长势过程线图表明，北部与湄公河沿岸与柬埔寨接壤地区近几个月的作物长势明显不如近年平均水平。



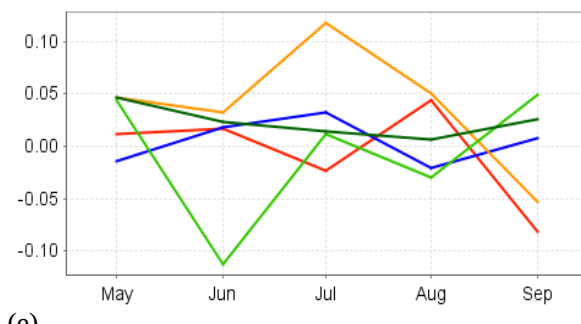
(b)



(d)



(c)



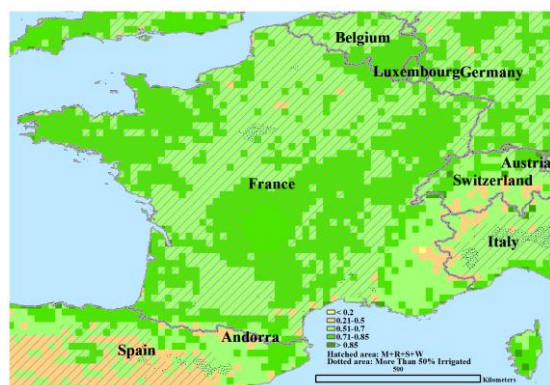
(e)

图 3.15 越南作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

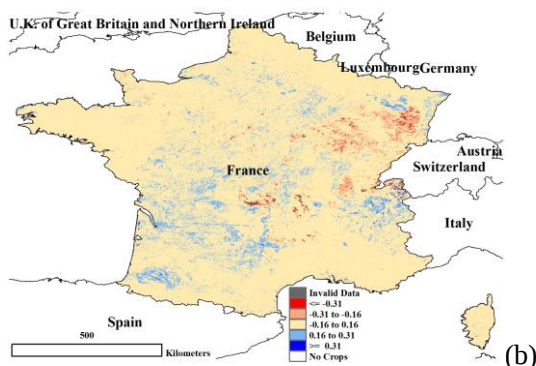
欧洲和俄罗斯

法国

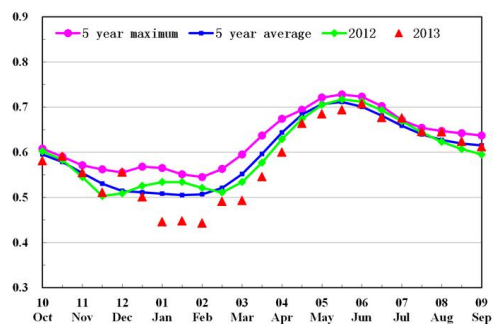


(a)

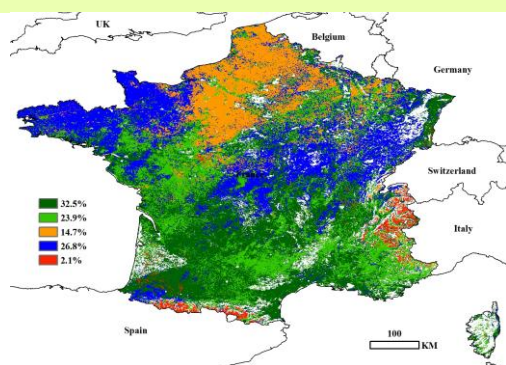
3 月到 8 月的监测时段覆盖了法国冬小麦的最后生长阶段以及收割时期（小麦在 2012 年九月播种）、春小麦的整个生育期（五月到八月）以及玉米的生长早期和中期，当前玉米收割已接近尾声。长势分析显示，仅有一半的作物长势较好；主要集中在中北部（加来海峡到中北部地区）的 15% 地区，三月长势低于平均水平，到六月恢复到正常水平，七月优于过去 5 年平均水平。在法国南端（比利牛斯山）以及东南地区（罗纳-阿尔卑斯东部以及普罗旺斯-阿尔卑斯-蓝色海岸东北部）作物长势从 3 月到 6 月持续下降，其后有所改善，至七月回归正常。从布列塔尼到弗朗什孔泰以及阿尔萨斯（不包括普瓦图）地区五月较差长势，影响全国约 27% 的作物面积。就总体而言，冬季作物长势不如过去 5 年平均水平（3.16c），而夏季作物（玉米）长势与平均水平持平。



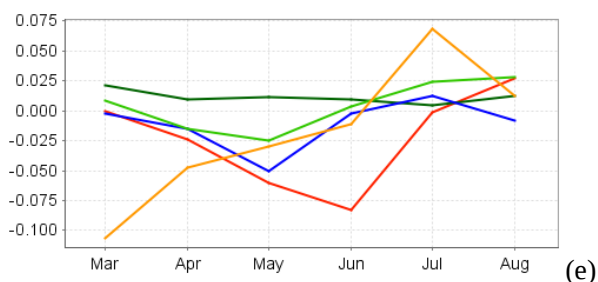
(b)



(c)



(d)



(e)

图 3.16 法国作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

欧洲和俄罗斯

德国-波兰

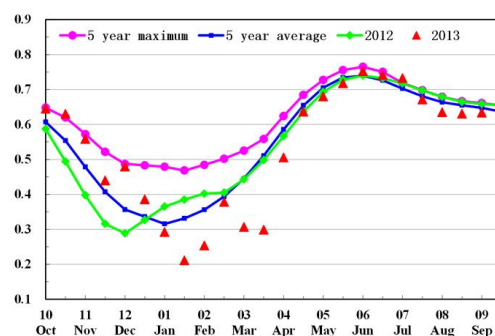


(a)

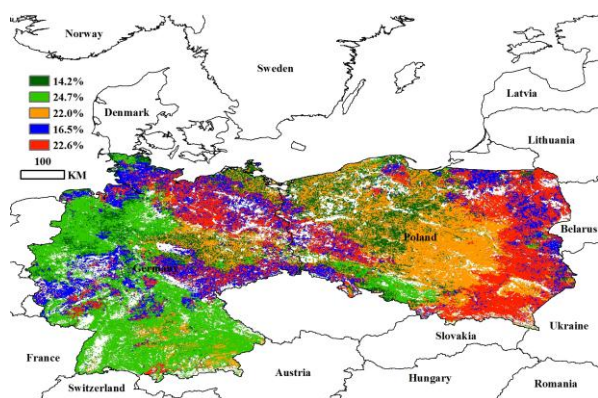
4月和5月，德国和波兰的作物长势与过去5年平均水平持平。前四月，作物长势呈现两种不同情形。第一种情形，作物长势在三月前远高于平均水平，但三月后呈下降趋势，降至平均水平后维持至小麦（包括2012年九月种植的冬小麦和今年五月种植的春小麦）收割，全国60%的地区的作物长势变化符合该特征。第二中情景。其他地区三月作物长势远低于平均水平，四月至五月恢复到平均水平。这些区域包括：1) 德国的石勒苏益格-荷尔斯泰因到波兰的下西里西亚省北部；2) 下西里西亚省南部到比利时边界的莱茵兰-普法尔茨州的狭长地带；3) 波兰东部沿立陶宛、白俄罗斯、乌克兰以及斯洛伐克边界一带。东部（3.17a）冬小麦受寒潮影响较大。



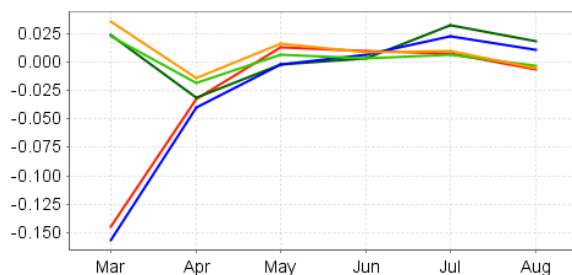
(b)



(c)



(d)



(e)

图 3.17 德国和波兰作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

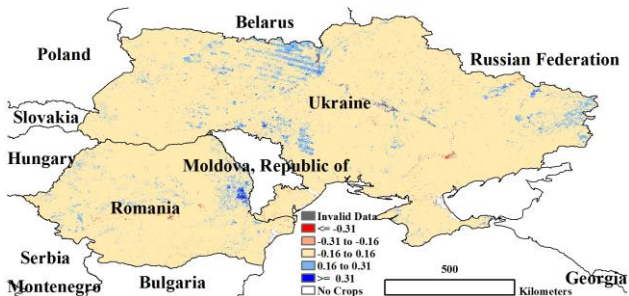
欧洲和俄罗斯

罗马尼亚-乌克兰

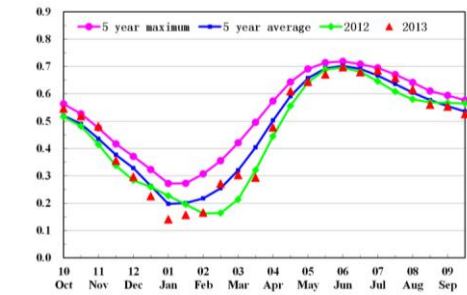


(a)

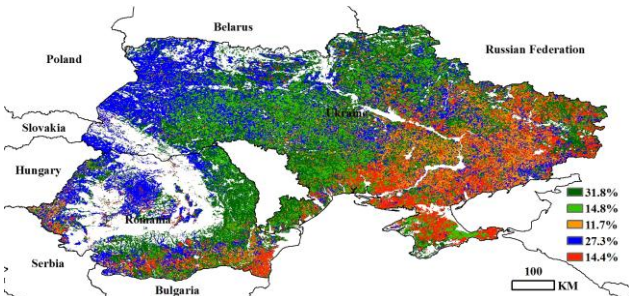
罗马尼亚-乌克兰地区西部作物长势与德国-波兰东部的作物长势相似，三月份作物长势较差，占全区面积四分之一。与西部邻国相反的是，这一地区在八月和九月作物长势受挫走低，期间正值春小麦和冬小麦的收获期以及玉米生长中期。该区其他地区呈现多重长势变化特征（图 e 所示），有些地区如从乌克兰东北（切尔尼戈夫）向西南延伸至罗马尼亚的摩尔多瓦边界的区域，七月喜人长势，但五月长势较差，九月长势与平均水平持平；其他地区五月前长势喜人，但七月和八月长势较差，其后长势有所恢复。



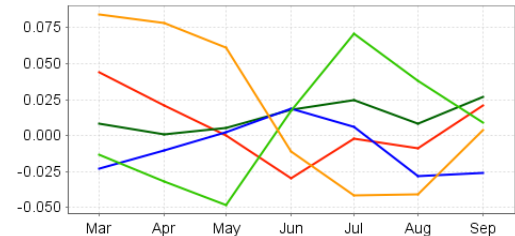
(b)



(c)



(d)



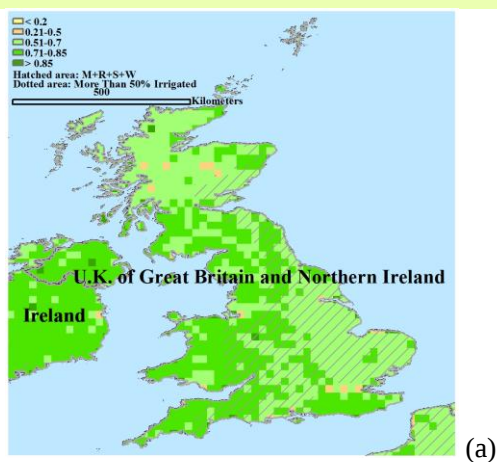
(e)

图 3.18 罗马尼亚和乌克兰作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

欧洲和俄罗斯

英国



2013 年，英国作物长势从四月极差和较差的状况逐步好转，至八月超过过去 5 年平均水平。五月在英格兰中南部地区长势明显不如去年与过去 5 年平均水平。

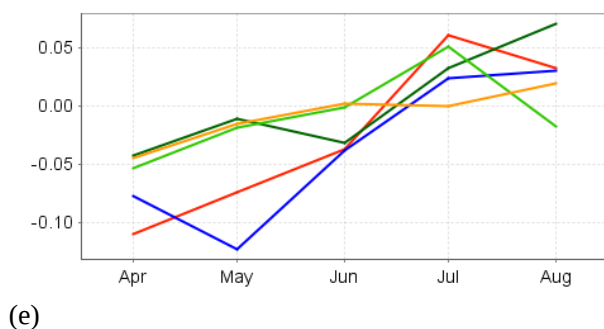
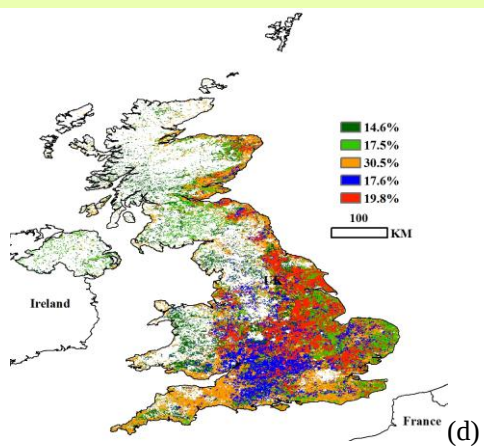
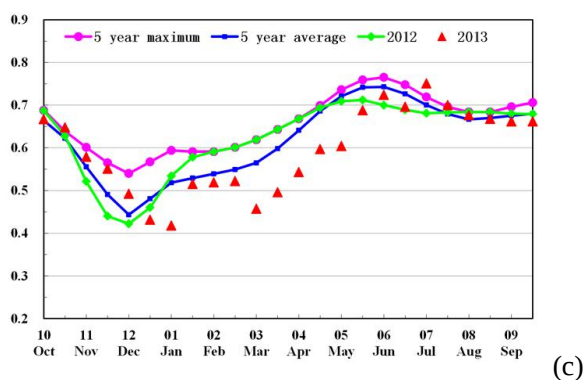
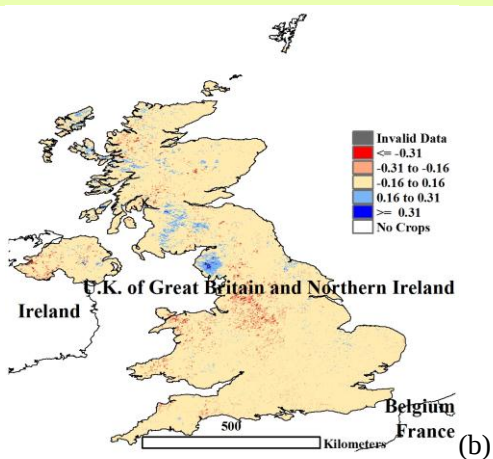


图 3.19 英国作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

欧洲和俄罗斯

俄罗斯

与西部和及其邻国相比，俄罗斯作物具有不同的物候特征：春小麦和玉米分别在五月和四月播种，在九月收获。冬小麦的生长期为八月到次年七月。俄罗斯南部的大部分州，如罗斯托夫、斯塔夫罗波尔以及卡尔梅克自治共和国在六月和七月呈现较差长势。俄罗斯西部的萨拉托夫州北部和别尔哥罗德地区在作物收割时（九月）的作物长势较差，占据全国作物种植面积的 35%。东南部大部分地区夏季长势喜人，优于平均水平(3.20c)。

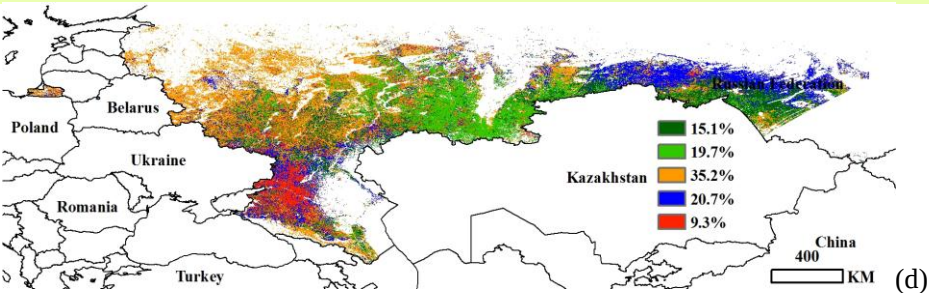
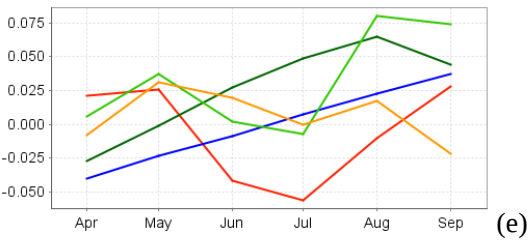
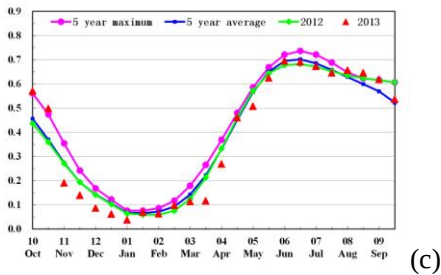
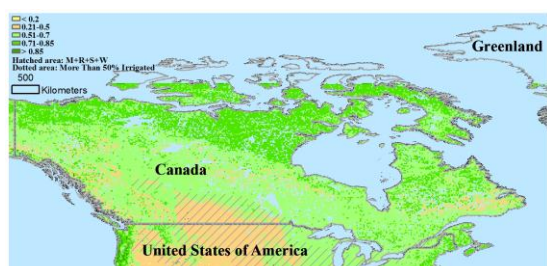


图 3.20 俄罗斯作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

北美洲

加拿大

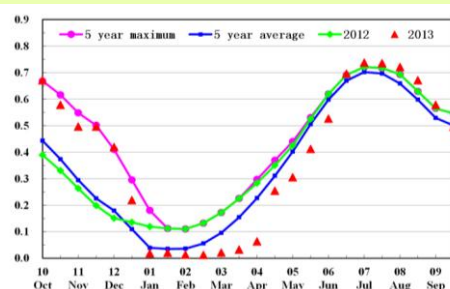


(a)

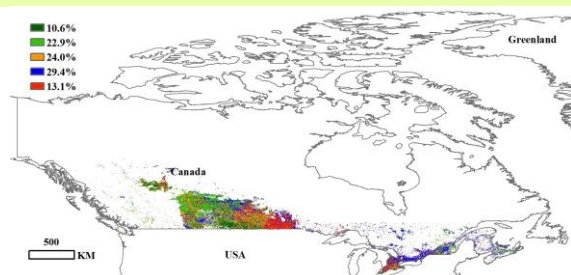
每年的 9 月是玉米收获与冬小麦播种的前月，就加拿大作物的整体长势而言，与近年平均水平持平。就全年而言，春季作物长势明显不如近年平均水平，此后，长势逐渐好转，至 7 月冬小麦收获季时，长势已经恢复到近年平均水平。



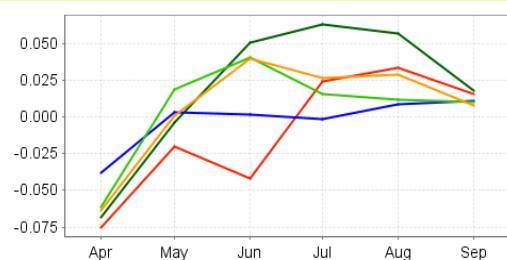
(b)



(c)



(d)



(e)

图 3.21 加拿大作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

表 3.5 加拿大及各省 2013 年作物产量以及与 2012 年的偏差百分比 (千吨)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
阿尔伯塔							8604	3.0
曼尼托巴							3076	-22.0
萨斯喀彻温							12127	-5.0
小计							23807	
其他省份							2330	
全国总计							26137	-3.0

注: Δ % 表示 2013 年与 2012 年的差百分比

北美洲

墨西哥

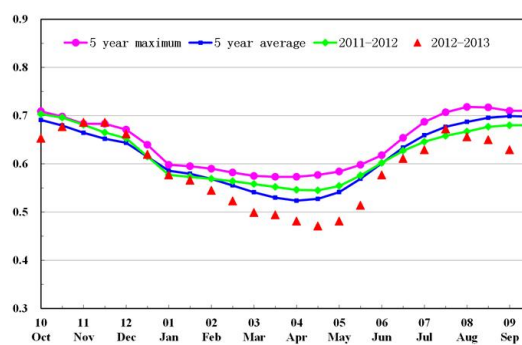


(a)

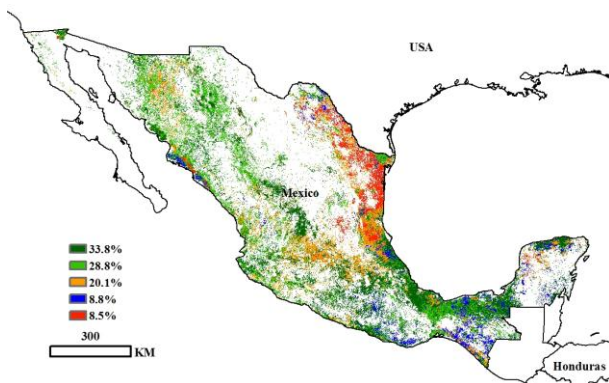
9 月底, 尽管长势呈现不同的变化趋势, 但是大部分地区作物长势与去年平均水平持平。就全年而言, 4 月玉米播种季, 中部与西北部主产区长势较差。墨西哥大部分玉米 (约 3/4) 在 1 月份收割, 因此, 玉米最终的产量在很大程度上依赖于当前的长势 (在下一期 CropWatch 通报中将进行估算)。墨西哥大多数小麦在 6 月收获, 西北地区小麦的主产区其长势不如近年平均水平。



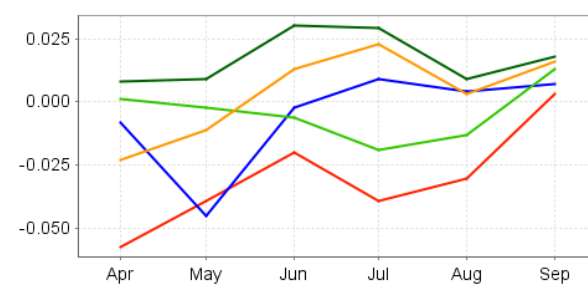
(b)



(c)



(d)



(e)

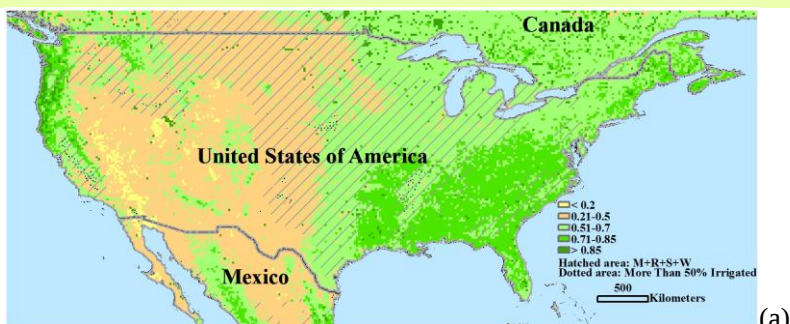
图 3.22 墨西哥作物长势

子图 a-e 所代表的含义, 请参照图 3.2 的说明

北美洲

美国

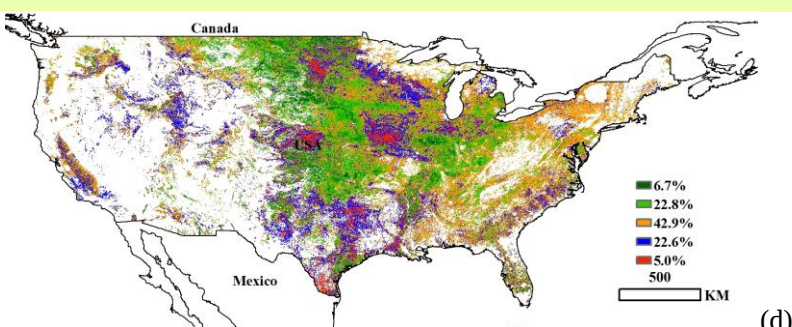
6 月份，美国几乎所有作物的长势与过去 5 年平均水平持平。7 月与 8 月分别是冬小麦与春小麦的收获季，作物长势呈抛物线变化，反映了不同月份作物的长势状况，直至 9 月，该特征仍然保持稳定。美国与加拿大交界地区作物长势喜人，但是在部分州的零碎地区作物长势较差，如南达科他州、密苏里州、艾奥瓦州、科罗拉多州与德克萨斯州。



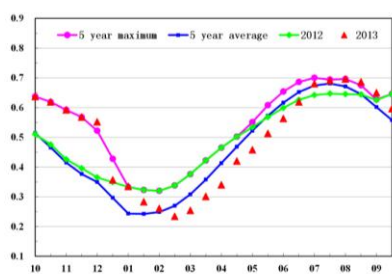
(a)



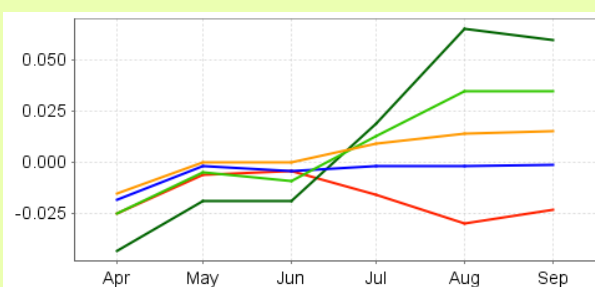
(b)



(d)



(c)



(e)

图 3.23 美国作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

表 3.6 美国各州 2013 年产量以及与 2012 年偏差百分比(千吨)

	玉米		水稻		大豆		小麦*	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
阿肯色州	2509	-20.2	3948	11.5	3540	-4.3	747	10.9
加利福尼亚州			2120	-3.4			844	17.7
爱达荷州							1665	3.3
伊利诺伊州	41062	25.7			10886	4.3	1188	7.4
印第安纳州	18244	20.3			6282	3.2		
艾奥瓦州	53765	12.8			11974	6.3		
堪萨斯州	10524	9.3			2518	10.4	8963	-13.8
密歇根州	8293	2.7			2326	-0.1	1252	12.1
明尼苏达州	32712	-6.3			7768	-5		
密苏里州	7588	20.7	469	24.5	4694	11.2	998	-6.8
蒙大拿州							2373	3.1
内布拉斯加州	35920	9.4			6334	12.4	1613	11.2
北达科他州	8108	-24.4			3720	-15	735	-32.7
俄亥俄州	12163	6.7			5739	2.3	1093	29.4
奥克拉荷马州							3064	-27.3
俄勒冈州							1569	11.3
南达科他州	15097	11			3972	3.3	1732	5.2
德克萨斯州	4295	-16.1	548	-6.7		-20.1	1979	-24.3
华盛顿州							3379	4.7
威斯康辛州	11649	14.9			1962	2.2		
小计	261931		7085		71716		33197	
其他州	31959		1634		11407		24887	
全国总计	293890	7.3	8719	-3.6	83123	1.3	58084	-5.9

注: *美国各个州统计的小麦是冬小麦, 最后一行全国总产中包含冬小麦、硬小麦与春小麦, 其他州的小麦总产是由全美小麦总产减去主产州的小麦产量计算而来。Δ % 代表 2013 年与 2012 年的差值比例 Δ % 代表 2013 年与 2012 年的差值比例

南美洲

阿根廷

每年 5 月至 6 月是阿根廷夏季作物集中收获期，包括玉米、水稻以及大豆等作物。2013 年，阿根廷大部分地区作物长势处于或超过近 5 年平均水平，但在圣地亚哥-德尔埃斯特罗省北部地区自 2013 年 2 月以来作物长势一直较差。在布宜诺斯艾利斯省中部、拉潘帕省东部及其相邻区域作物长势在年初波动较大，进入 4 月份，作物长势恢复正常。

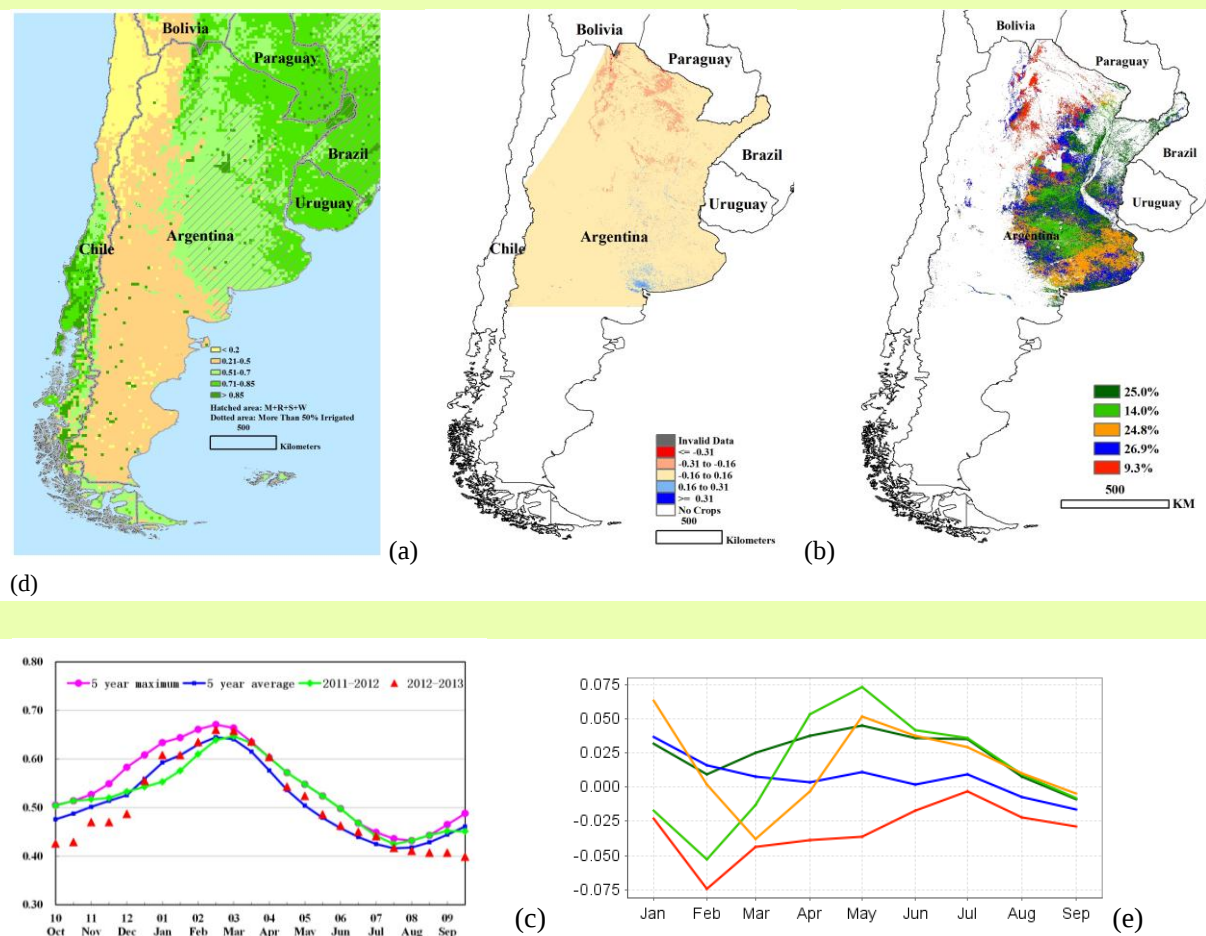


图 3.24 阿根廷作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

表 3.7 阿根廷及各省 2013 年作物产量以及与 2012 年的偏差百分比 (千吨)

	玉米		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
布宜诺斯艾利斯省	8710	-11.0	16604	-6.8	6188	61.2
科尔多瓦省	7792	-27.8	11432	-12.6	1404	1.8
圣太菲省	4647	-14.9	9343	-11.1	1451	6.0
小计	21149		37380		9043	
其他省份	3601		12809		3504	
全国	24750	-3.7	50189	-2.5	12547	14.1

注：Δ % 代表 2013 年与 2012 年的差值百分比

南美洲

巴西

受良好的降雨条件影响,巴西大部分地区的作物长势好于近 5 年平均水平,但在北里约格朗德州(北大河州)、圣埃斯皮里图州等地区作物长势较差,但这些区域并不是四种大宗作物的主产区。小麦在巴西主要种植在巴西最南部的南大河州,这些区域具有冬夏分明的季节特征。2013 年 4 月以来,小麦主产区作物长势良好,目前小麦正处于收获期。大豆主产区,尤其是马托格罗索州、巴拉那州等区域,作物长势在 5 月份大豆收获前好于近 5 年平均水平。除巴西东北部尚未收获的玉米和水稻外,作物长势在收获前均好于近 5 年平均水平。

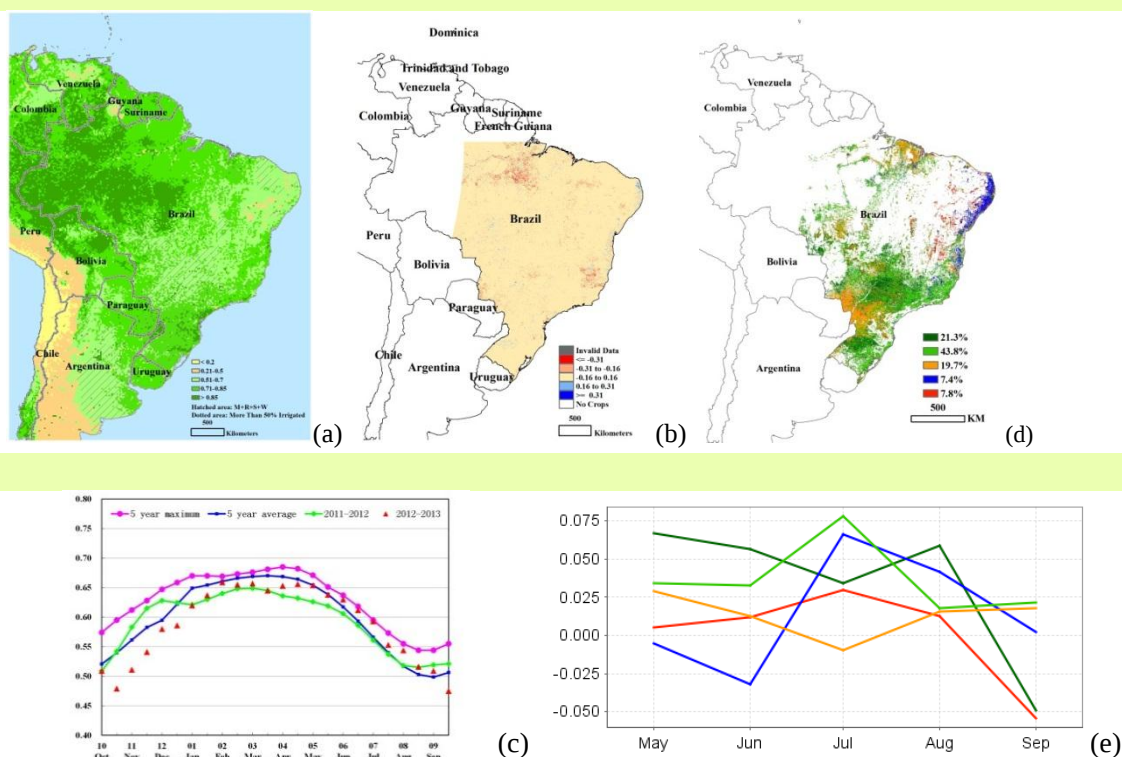


图 3.25 巴西作物长势

子图 a-e 所代表的含义, 请参照图 3.2 的说明

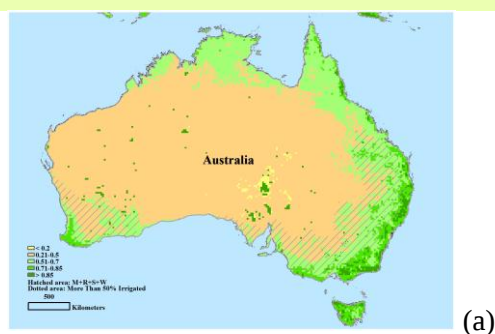
表 3.8 巴西及各州 2013 年作物产量以及与 2012 年的偏差百分比 (千吨)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
马托格罗索	20186	29.0	497	8.9	23417	7.2		
南马托格罗索	7574	16.9	96	-9.6	5781	25.8	9	-61.7
米纳斯吉拉斯	7437	-30.9	43	-30.9	3376	9.8	119	48.7
巴拉那	17489	-1.4	175	-1.4	15921	45.7	1711	-18.5
南大河	5350	5.3	8098	5.3	12757	114.6	2717	45.6
圣卡塔琳娜	3326	-6.7	1024	-6.7	1587	47	218	56.2
圣保罗	4596	13.4	93	13.4	1933	31.4	87	-29.6
全国	65958	3.6	10026	3.6	64771	32.4	4861	12.2

Δ % 代表 2013 年与 2012 年的差值百分比

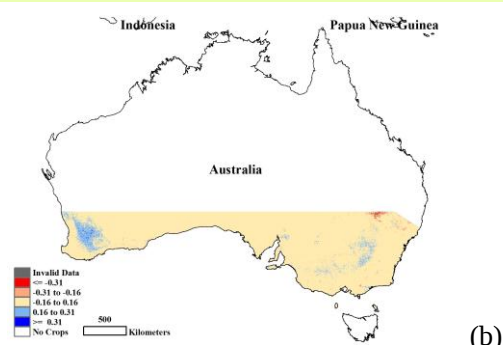
大洋洲

澳大利亚

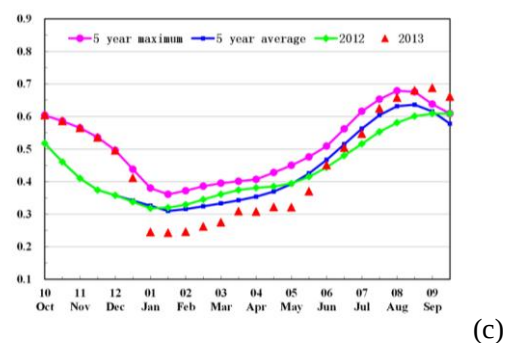


(a)

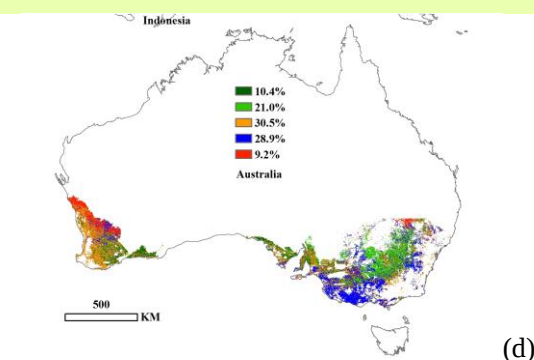
2013 年 9 月，澳大利亚大部分地区作物长势好于近 5 年平均水平，主产区的小麦距离收获约两个月的时间。但在澳大利亚作物种植区的最北部，作物长势未达到近 5 年平均水平，面积约占耕地总面积的 10%，这些区域主要分布在西澳大利亚以及新南威尔士州。



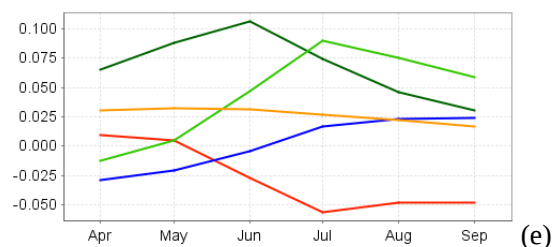
(b)



(c)



(d)



(e)

图 3.26 澳大利亚作物长势

子图 a-e 所代表的含义，请参照图 3.2 的说明

表 3.9 澳大利亚及各州 2013 年作物产量以及与 2012 年的偏差百分比（千吨）

	小麦	
	2013	Δ %
西澳大利亚州	8020	-27.0
南澳大利亚州	5241	16.0
新南威尔士州	9512	11.0
维多利亚州	4160	6.0
小计	26934	
其他州	2023	
全国	28957	-4.17

注：Δ % 代表 2013 年与 2012 年的差值百分比

第四章 全球焦点

4.1 南亚及东南亚水稻

本期 CropWatch 通报估算了 2012/2013 年全球水稻产量, 预计为 7.39 亿吨, 按水稻与大米的转换系数为 0.65 计算, 相应的大米产量预计为 4.8 亿吨, 与 2011/2012 年度相比, 增产约 1.6%, 主要原因是受适宜的天气条件影响, 种植面积较去年有所增加。

全球大部分水稻均产自环太平洋的亚洲区域, 在这些地区, 大米是最主要的食物之一。同时受地域气候影响, 众多地区的复种指数能够达到 300%。如果用面积来衡量, 东南亚的水稻种植面积约占全球水稻面积的 31%(6)。但是如果用产量作为衡量标准, 东南亚的水稻生产往往受到天气变化异常、自然灾害频发、害虫及杂草以及科技、机械化水平等众多限制因素影响, 同时部分岛国稀缺的耕地及淡水资源进一步限制了水稻的生产。

作物长势与天气状况

2013 年南亚及东南亚地区的水稻生长期较常年有所提前, 早期的监测结果显示水稻种植面积超过去年(7)。CropWatch 监测结果显示, 印度尼西亚的水稻产量较 2012 年下降约 2.4%。越南的水稻产量预计下降到 4300 万吨 (下降约 1.5%), 产量下降的主要原因是受 2013 年 1 月-3 月的降水不均和高温天气、热带风暴以及 2013 年 3-4 月份爆发的病虫害影响(8)。菲律宾农业统计数据显示 2013 年 1 月-6 月生长季的水稻产量较去年同期增长了约 1.3%, 但菲律宾西米沙鄢群岛和民马罗巴区等地受异常高温天气、降水不足影响, 水稻产量有所下降(9)。2013 年 9 月, 得益于夏季充足的降水带来的良好的土壤墒情, 菲律宾作物长势好于往年。最新监测结果显示, 印度、孟加拉、印度尼西亚和泰国作物长势好于往年, 而菲律宾和越南的水稻则受到降水过多的困扰(10)。

不利因素

最近一年内, 洪水和农业干旱的发生对该地区的水稻生产产生不利影响。其中受洪水影响较为严重的国家和地区包括柬埔寨、斯里兰卡、印度、尼泊尔西部和菲律宾。2012 年 11 月至 12 月, 斯里兰卡农业部预测其 2013 年水稻产量将下降 10%, 主要受到过多降雨带来的洪涝灾害影响, 其中巴提卡洛阿、亭可马里和瓦乌尼亚区洪涝灾害最为严重(11)。据印度联合灾害网络报道, 2013 年 6 月的过量降雨和随之而来的洪水已经对北阿坎德邦、喜马偕尔邦和尼泊尔西部等洪水易发地区的水稻产量造成损害(12)(13)。台风天兔带来的洪涝灾害对众多国家的水稻造成严重损害。柬埔寨有约 12 万公顷的稻田被夏季暴雨冲毁, 同样的情况也发生在菲律宾南部的伊巴雅特岛上(14)。相比之下, 越南的水稻种植区则受到农业旱情的影响。据报道, 从 4 月到 6 月, 尼泊尔降雨量明显偏少, 农民已经将大量的用于水稻种植的农田改种蔬菜(15)。

产量与贸易

2012/2013 生长季内, 全球水稻产量排名前十位的国家基本都在亚洲 (只有巴西不是亚洲国家, 排名第九)。印度的水稻种植面积仅次于中国, 世界排名第二。近年来, 印度已经成为世界上最重要的大米出口国之一, 去年印度的大米出口量首次超过泰国。这主要得益于印度政府解禁了四年前制定的非巴斯马蒂香米出口禁令。越南统计局数据显示, 2013 年前 9 个月, 越南大米出口量约 534 万吨, 跃居全球第二, 主要来自湄公河和红河三角洲两个水稻主要产区 (17)。泰国水稻出

口量退居世界第三，主要原因是泰国政府出台政策，提高了国内的稻谷价格，目的是提高农民的收入（18）（19）。2013 年前三季度，由于泰国香米和蒸米的出口量大幅下降，泰国的大米出口量只有 460 万吨（19）。同时，菲律宾这个全球最大的大米进口国，正在寻求通过提高水稻单产和种植面积（CropWatch 估计 2013 年面积增加约 0.9%）的方式实现大米的自给自足。同样的，印尼将实现水稻自给自足作为首要目标，制定相关的农业政策，以应对粮食价格的上涨。印尼政府通过新型小农贷款的方式鼓励农民种植水稻，以期实现水稻产量的提升。老挝也是一个大米净出口国，只不过大米出口量相对较低。

政策因素

马来西亚政府已经宣布将在马来西亚东部地区建立新的粮仓。预计 2013 年马来西亚水稻种植面积将增加约 2.5%，水稻产量将在去年创纪录水平的基础上小幅增加，一方面反映出马来西亚政府对农业补贴投入力度的加大，同时良好的天气也起到一定的作用（20）。诸如菲律宾、马来西亚、印尼等国，都曾经是世界排名前列的水稻出口国，目前都或多或少的需要进口大米，由此说明，粮食自给自足并不是一个容易实现的目标（21），但不可否认的是，各国都在为实现粮食自给自足的目标而努力。例如，印尼物流局透露，将减少 2013 年的大米进口量，依据是预计到 2013 年年底，印尼本国的水稻将有 187 万吨左右的盈余（22）。CropWatch 的监测通报显示，缅甸将很快成为南亚与东南亚地区水稻生产的主要成员。在本财年，缅甸的大米出口量创造了近 46 年的新纪录，主要得益于与中国、泰国的跨境贸易以及免税出口到欧盟（23）（24）。

4.2 灾害与极端事件

针对 Cropwatch 系统监测的国家，本节主要介绍 2013 年影响作物生长和产量的极端自然事件，主要有热带风暴和北半球的寒流。很多极端事件和灾害也会导致人类受难，甚至死亡，但本通报主要考虑对农业的直接影响，地震和其他极端事件没有包括在内，它们中断了人类正常活动，但常常是间接影响作物产量，例如损毁农业设施（灌溉管道、水坝和堤岸）。

亚洲热带风暴

多个热带气旋（台风、风暴）侵袭亚洲，包括 2013 年 11 月发生的有记录以来的最强风暴之一的“海燕”风暴（25），这次风暴将在下一次的 Cropwatch 简报中详细说明。

2013 年 5 月初，热带风暴“马哈森”（26）登陆了缅甸（27）、斯里兰卡、印度、泰国、印度尼西亚（26）和孟加拉国，也影响了阿曼地区水稻种植。幸运的是，在其他国家，特别是印度和印度尼西亚，风暴发生在 6 月份的作物种植季节之前。

2013 年 8 月，“尤特”热带风暴（28）（泰国称为“山竹”，越南称为“潭美”）来袭，主要对菲律宾（吕宋岛中部（29））和中国南方有很大影响，包括广东、广西、江西和湖南省。风暴导致中国发生了近 50 年来最大的洪水，超过 107 万公顷农作物和其他种植区受到破坏（27）。虽然风暴没有直接登陆泰国和老挝，但风暴带来的强降雨引发大范围洪水（29）。

2013 年 9 月，年内第二大台风“天兔”来袭（30），主要影响了菲律宾和中国。在菲律宾（此次风暴又称“奥德特”），第一季玉米和水稻遭受重大损失（29）。在中国，风暴从广东省登陆（29）。在“天兔”台风的影响下，柬埔寨中部省份发生大范围洪水（29）（31）。

2013 年初寒流

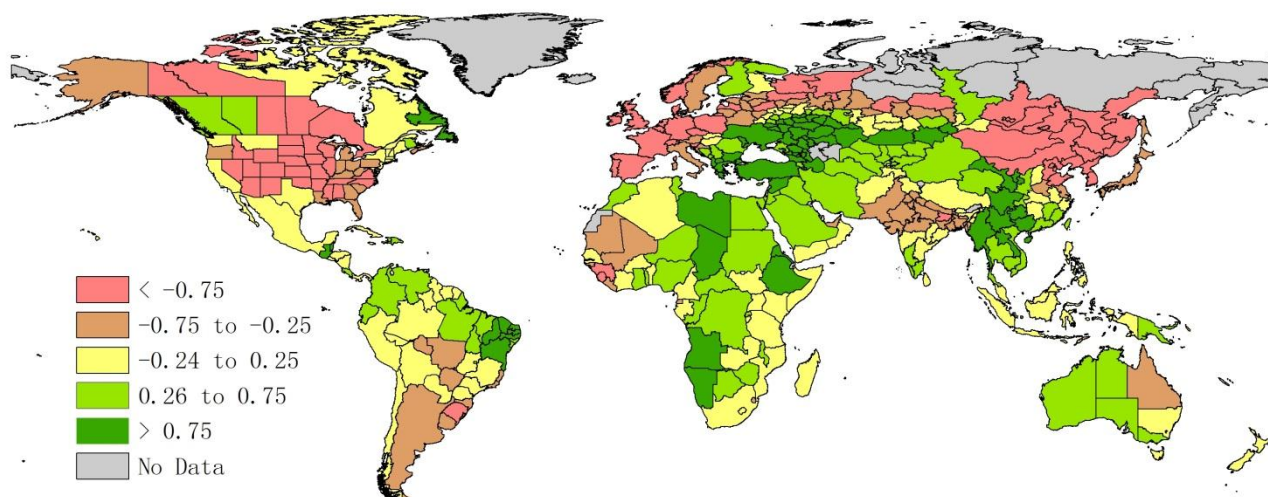
寒流是 2013 年天气主要特征之一，北半球大部分地区均受到影响。其实寒流最早开始于 2012 年 12 月，首先影响了孟加拉国（喜马拉雅山分支的北部地区）（29）（32）、哈萨克斯坦（北部、东部和中部部分地区）（29）（32）以及欧洲东部（32）。寒流也波及到美国，特别是中西部和西南部（32）。2013 年 1 月，寒流登陆塔吉克斯坦、白俄罗斯、印度北部（在北方邦，旁遮普和哈里亚纳邦出现近十年最冷天气），中国（安徽、湖北和江苏）和美国的北美大湖地区（29）

（32）。2 月份，美国东北部再次出现异常寒冷天气，3 月份的寒流主要影响了波兰和乌克兰。在中国东北地区，3-4 月的极冷天气导致作物种植结构发生变化，部分春小麦地改种了玉米（32）。

图 4.1 直观的反映出 2013 年 1 月-4 月北半球大范围区域平均气温较往年明显偏低，而南半球同样存在部分区域受到低温天气的影响。

2013 年 8 月，小范围的强冷空气出现在南美西部和中部，在玻利维亚西部五个地区发生强降雪（29）。由此带来的异常低温霜冻天气影响了巴西巴拉那州作物生长，正常情况下该地区小麦产量占巴西小麦出口的 50%（33）。

图 4.1 2013 年 1-4 月的温度距平（°C）



洪水

2013 年全球多个地区被报道有洪水发生，虽然洪水在局部地区对农业生产的影响可能是毁灭性的，但它们影响的范围通常是有限的，往往局限于河谷地带。2013 年 6 至 7 月，巴拉那河与伊瓜苏河的洪水对阿根廷沿海地区造成严重破坏，近邻国家巴拉圭、乌拉圭以及巴西南部也受到洪水影响（27）（29）。

在亚洲范围内，印度于 2013 年 6 月底至 8 月受到了洪水的影响，特别是西北部和东北部部分地区（34），洪水引发的滑坡主要发生于北方邦、北安查尔和喜马偕尔邦，同时也波及到尼泊尔（27）（29）（32）。临近的巴基斯坦同样受到了洪水的困扰，洪水最早于 8 月份发生在旁遮普和信德地区，一直持续到 9 月份，毁坏了大量种有庄稼的农田。2013 年 8 月中国东北地区遭遇了 1998 年以来最严重洪水，6 月份西北和西南部分地区（甘肃省和四川省）也遭遇了严重的洪水（32）。

在西非，2012 年末受到洪水的影响，2013 年 7 月和 9 月洪水再次出现，尼日利亚的赞法拉、科吉和包奇州的部分农田被冲毁（27）（29）。2013 年 4 月中旬，洪水侵袭了埃塞尔比亚大面积农田，部分农田设施被破坏，造成一定的财产损失（29）。

2013 年 5 月，加拿大马尼托巴湖，萨斯喀彻温省，安大略省和魁北克省发生了洪水（32），但 2013 年 9 月美国科罗拉多州的大洪水更引起了公众的广泛关注，因为该州前期发生了长时间极端干旱，而洪水的发生并没有使降雨下渗到干土层中，不仅没有缓解前期的旱情，反而加重了该地区的损失。

在欧亚大陆范围内，罗马尼亚东部过多的降水对农业造成严重影响，俄罗斯强降水开始于 7 月份，之后强降雨天气一直持续到 8 月，由此引发的洪水是该地区近一个世纪的最强洪水，影响范围极大，甚至波及我国东北地区的黑龙江、哈巴罗夫斯克和犹太自治区（27）（29）。

干旱

干旱，与洪水一样，看似偶然发生，实际上，通常与更大范围的大气循环和季节性季风运动相关，例如，非洲地区雨季延迟与南半球不正常的季节延长有必然联系。又如，9 月份南美洲阿根廷科尔多瓦省遭受大范围的火灾，1.5 万公顷土地受影响，是由季节性高温和大风引起（27）（35），巴拉圭查科地区的持续干旱也产生了同样的影响（干旱发生于 5 月至 9 月）（29）。

在非洲，2013 年降雨量低于平均水平（36），导致南部和北部半干旱地区的作物产量低于平均水平。与东部地区相比，中部地区受干旱的影响较小。2013 年 8 月末到 9 月，玉米和小麦主要种植区的降雨（尽管仍低于平均水平），减轻了该地区的干旱天气对农作物的影响。尼日利亚东北部早期的降雨量与往年相比，没有呈现季节性的规律，且降雨量普遍低于去年和平均水平（36）。

在印度东部大部分地区，2013 年 7-8 月降雨量低于平均水平，包括如比哈尔，哈里亚纳邦，和泰米尔纳德邦等重要的水稻主产区（34）。2013 年印度尼西亚也发生了干旱，在巴厘岛连续 90 天没有出现大的降雨，但并没有对水稻生长产生严重的影响。

在欧洲，2013 年干旱天气与 2012 年大范围的干旱没有任何可比性，2012 年干旱影响到了黑海地区、巴尔干和中欧大部分地区（29）（32），而 2013 年的农业干旱主要发生在摩尔多瓦地区，降雨稀少和高温天气的综合作用造成了作物产量的严重损失。

在美国，干旱天气以及洪涝灾害对科罗拉多州农作物生产产生了重大影响，在 2013 年 9 月洪水前，持续的干旱天气已经导致作物产量的大幅下降（27）（32）（37）。

第五章 中国: 作物产量及长势

5.1 2013 年中国粮食作物产量

2013 年中国作物产量变化基本与全球水平保持一致。2013 年中国粮食总产量为 56,431.6 万吨 (合 11,286.3 亿斤), 比去年粮食产量增加 444.2 万吨 (合 88.8 亿斤), 增产幅度为 0.79%。其中: 夏粮产量为 12,186.7 万吨, 减产约 1.77%; 秋粮产量为 40,668.1 万吨, 增产约 1.66%。2013 年中国玉米总产量 19,417.8 万吨, 比去增产约 3.11%, 水稻产量 20,014.5 万吨, 比去增产约 0.61%, 大豆产量 1,324.5 万吨, 比去减产约 6.82%, 小麦产量 11,817.8 万吨, 比去减产约 1.34% (见表 5.1)。

2013 年中国单一作物分省产量占全国该作物总产比例最高的是黑龙江省的大豆, 其大豆产量占全国大豆总产的 35%, 安徽和内蒙的大豆总产占全国大豆总产的比例次之, 分别为 8%和 6%。黑龙江、吉林和山东 3 省作为玉米主产区, 玉米产量占全国总产的比例分别为 13%, 12%和 10%。2013 年中国水稻产量较其他作物产量分布较为均衡, 湖南, 黑龙江、江西, 安徽和江苏 5 省的水稻产量占全国总产的比例较高, 分别占全国水稻总产的 13%, 10%, 9%, 8%和 8%。河南, 山东和安徽作为中国小麦主产区, 3 省小麦产量占全国小麦总产的比例分别为 26%, 22%, 19%和 9%, 所占比重合计高达 50%。

与 2012 年相比, 受 2012 年底和 2013 年初东北地区低温天气的影响, 黑龙江省的小麦产量变幅最大, 降幅高达 35.6%。除天气原因导致的单产下降之外, 年初的低温也使得黑龙江省种植结构发生变化, 春小麦和大豆种植面积减少, 导致该省大豆总产量较 2012 年下降 5.2%, 玉米种植面积增加使黑龙江省今年玉米总产增加 5.5%。宁夏和安徽水稻产量较 2012 年变化最大, 变幅分别为-2.4%和 3.6%。

总体来看, 2013 年各省份作物单产与去年相比变化幅度很小, 大部分省分单产变幅处于-2%至 3%之间 (仅河北和山东的玉米单产增幅超过 3%, 福建早稻单产减幅超过 3%) (见附件 E, 表 E.3)。

与单产变化相比, 2013 年作物种植面积的变幅更加明显。玉米的种植面积较 2012 年变化幅度为-16.6%至 9.9% (其中宁夏玉米缩减 16.6%, 山西玉米面积增加 9.9%); 大豆种植面积变幅为-10.8%至 10.8%(其中黑龙江大豆面积缩减 10.8%, 山西大豆增加 10.8%)。小麦种植面积减少最大的省份仍然为黑龙江省, 受异常天气影响, 黑龙江省小麦种植面积大幅下降 34%, 陕西小麦种植面积降幅次之, 下降 6.8%。江苏省是小麦面积增加幅度最大的省份, 小麦种植面积较 2012 年增加 1.7%。大部分省份水稻的种植面积变幅为-4%至 4%。与较大的种植面积变幅相比, 作物单产的年际变化较小, 主要原因是中国大部分耕地为灌溉耕地。

表 5.1 2013 年中国分省作物产量及相对 2012 年的变幅 (单位, 千吨)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
河北	16635	6.2			174	3.7	10245	-1.6
山西	9786	11.7			193	10.9	1970	-4.8
内蒙古	15172	4.7			845	-4.2	1904	2.5
辽宁	13270	0.3	4695	0.5	520	-3.5		
吉林	23947	4.0	5066	1.4	649	-3.9		
黑龙江	25481	2.5	20044	1.7	4625	-10.9	482	-35.6

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
江苏	2170	0.5	16715	0.1	797	1.2	9052	0.4
浙江			2815	3.2				
安徽	3799	-3.9	16746	3.6	1096	-4.1	11050	-2.3
福建			2822	0.5				
江西			17221	-2.3				
山东	18587	5.5			697	-4.6	22242	0.7
河南	16697	-1.2	4102	1.8	776	-9.6	25486	-0.7
湖北			15871	-1.0			4410	-2.8
湖南			25547	-1.7				
广东			11106	-1.7				
广西			10953	1.2				
重庆	2037	-1.5	4866	1.4			1137	-2.1
四川	7060	1.4	14581	1.6			4567	1.6
贵州	4722	-2.6	5126	-1.1				
云南	5890	0.1	5074	-1.7				
陕西	3998	2.3	1052	2.4			3890	-8.3
甘肃	4942	0.7					2744	-0.6
宁夏	1687	-14.9	462	-2.4			741	-6.7
小计	175879	2.7	184865	0.2	10372	-7.0	99919	-1.2
其他	18299	7.1	15280	6.6	2873	-6.3	18256	-2.0
全国	194178	3.1	200145	0.6	13245	-6.8	118175	-1.3

5.2 中国复种指数和种植结构

2013 年中国耕地复种指数为 168，与去年的遥感估算结果相比，小幅下降 0.3%。监测各省复种指数均超过 100，超过半数省份复种指数大于 192。复种指数最大的前三个省份为广西省、浙江省和江西省，复种指数分别为 235、234 和 226。其他复种水平较高的省份复种指数基本比前三个省份的复种指数低 20%。总体上，复种指数增加和降低的省份数量基本相当，降幅最大是广东省，复种指数下降 3.5%，复种指数增幅最大的是浙江省，复种指数增加 3.5%。复种指数及其变幅的均值和中值间呈现出明显的差异，表明复种指数在不同省份之间存在负偏差分布。复种指数上升幅度较大的省份主要包括浙江、陕西、贵州、山东、河南等省，复种指数上升的主要原因是近年来国家及地方政府积极落实各种粮食补贴政策，同时提高粮食的最低收购价，从而调动了农民的种粮积极性。甘肃、广东、河北、黑龙江、湖北、湖南、吉林、辽宁、内蒙、山西和四川等地复种指数有不同程度下降，其原因主要包括：一，未种植耕地面积增加，导致耕地复种程度下降；二，河北等地由于冬小麦收益较低，扩种了棉花和其他经济作物，夏粮面积减少，湖南，四川等地由于一季稻面积增加，复种指数有所下降。

2013 年末种植耕地比例为 0.85%。在所有省份中，宁夏的未种植耕地比例最高，未种植耕地占耕地比重为 3.8%，但与 2012 年相比，安徽和宁夏的未种植耕地比例变化明显，变幅分别为-5.8% 和 25%。潜在生物量比率的中值（0.897）和均值（0.879）差异较复种指数和未种植耕地比例中值与均值的差异明显偏小。

如前面第三章提到的，复种指数、未种植耕地比例以及潜在生物量比率之间并不是完全独立的。复种指数及变幅与未种植耕地比例及变幅之间存在显著的负相关，复种指数较高的广西省，

浙江省和江西省，未种植耕地比例明显较低。这些存在的相关性，与科技的投入、政府政策的导向等有直接关系。

表 5.2 2013 年中国分省区复种指数、未种植耕地比例和潜在生物量比率表 (%)

	复种指数		未种植耕地比例		潜在生物量比率	
	2013	Δ %	2013 (%)	Δ %	2013	Δ %
安徽	206	0.8	1.39	122	0.855	-5.8
重庆	193	0.7	0.08	-65	0.888	-2.8
福建	217	0.8	0.6	7	0.897	-0.3
甘肃	107	-1.5	1.6	-62	0.918	11.6
广东	214	-3.5	0.59	-1	0.87	-1.6
广西	235	0.5	0.09	109	0.912	0.2
贵州	206	1.4	0.03	216	0.897	-2.2
河北	154	-1.9	0.94	-16	0.885	-1
黑龙江	100	-0.6	1.39	115	0.935	-0.6
河南	196	0.7	0.57	266	0.865	-4.4
湖北	195	-2.8	0.63	122	0.872	-4.1
湖南	209	-0.5	0.4	152	0.877	-3.3
内蒙古	201	0.3	1.73	38	0.846	-4.1
江苏	226	0.1	1.31	92	0.878	-2
江西	100	-1.6	0.67	41	0.935	1
吉林	100	-0.4	0.35	7	0.929	1.6
辽宁	100	-2	1.66	-77	0.919	8.7
宁夏	100	0	3.84	-70	0.898	25
陕西	133	1.6	0.39	-9	0.911	2
山东	182	1.1	0.65	-21	0.863	-1.6
山西	134	-1.9	0.48	-47	0.923	5.7
四川	186	-1.9	0.37	-70	0.908	0.3
云南	191	0.8	0.25	116	0.912	0.5
浙江	234	3.5	0.64	44	0.876	-2.1
加权平均	168	-0.3	0.85	65	0.892	-0.8

注：表中变化比例是与过去 5 年（2008-2012 年）各指标平均值进行对比得出。最后一行的加权平均是考虑不同省份玉米、水稻、大豆和小麦的种植面积占全国总种植面积比例进行加权计算的。

农作物种植结构，是指不同农作物占已耕种耕地的面积比例。2013 年中国各省玉米、水稻、大豆和小麦的种植结构见表 5.3。表中显示，2013 年中国夏季作物占耕地比例分别为：玉米 59%，水稻 19%，大豆 6%。贵州、河北、河南、内蒙古、吉林、辽宁、宁夏、陕西和山西的玉米种植面积占耕地比例高于 70%。农作物种植结构特征明显，所有省份的玉米种植比例或者占主导地位，或者几乎没有种植，不存在玉米种植和其他作物种植占耕地比重较为均衡的情况。

水稻的种植比例占该省区耕地面积 40%以上的省份包括江苏、福建、江西、湖南、广东、广西、和四川。大豆在全国范围属于次要作物，仅在安徽省，大豆的种植比例较高，达到 30%，贵州、黑龙江和河南的大豆种植比例也较高，大豆种植面积占该省区耕地面积的比例基本保持在 10%-15% 之间。河南和山东是小麦种植比例占该省区耕地面积比例最大的省份，春小麦主要分布在甘肃、黑龙江、内蒙古和宁夏等地。河南、山东、河北、江苏和山东五省的小麦产量占全国小麦总产量的比重较大。

表 5.3 中国 2013 年作物种植结构

	玉米	水稻	大豆	小麦**
安徽	28.86	26.76	24.17	39.21
重庆	52.69	26.49	3.46	19.83
福建*				
甘肃	50.57	0.09	0.49	25.27
广东*				
广西	6.29	45.88	0.08	
贵州	82.12	2.36	15.49	
河北	76.58	0.02	0.34	36.79
黑龙江	60.68	21.69	15.03	1.32
河南	74.27	0.01	11.42	68.80
湖北	21.81	38.31	1.03	16.36
湖南	9.37	71.61	0.29	
内蒙古	77.49	0.05	0.29	5.10
江苏	3.87	50.70	5.94	40.71
江西*				
吉林	79.09	14.03	1.65	
辽宁	80.85	7.56	0.42	
宁夏	72.30	13.98	0.00	20.03
陕西	71.54	7.65	0.37	18.57
山东	54.58	0.00	0.18	57.80
山西	75.50	0.00	1.08	15.74
四川	28.89	44.68	3.63	28.46
云南	47.22	12.78	1.97	
浙江*				
加权平均	52	19	6	

注：表中玉米、水稻和大豆部分的数据采取时间是七月初到十月初，这三类作物分别占该区域耕地面积的种植百分比(%)；小麦的种植比例是 2013 年五月中旬的遥感监测值。各省玉米、水稻和大豆的种植百分比之和与 100 之间的差值表示其他夏季作物的种植比例。*福建、广东、江西和浙江由于水稻种植占主导地位，因此没有开展作物种植结构采样。**小麦包括冬小麦和春小麦。

5.3 分省作物长势

图 5.1 至 5.6 是中国六大地区（华北、东北、西北、西南、中南以及华东）的作物长势信息。与之前第三章一样，图片包含的信息如下：（a）NDVI 背景值，包括玉米、水稻、大豆和小麦种植区，以及灌溉超过 50%的地区；（b）和近 5 年平均值比较的实时作物长势图（c）作物长势过程线：当前年份 NDVI 与前一年及近五年平均值的比较图；（d）该地区最近或当前生长季的 NDVI 空间聚类图；（e）NDVI 聚类类别过程线。其他分省作物单产和种植面积信息，见附件 E。

华北 | 河北，内蒙，山西

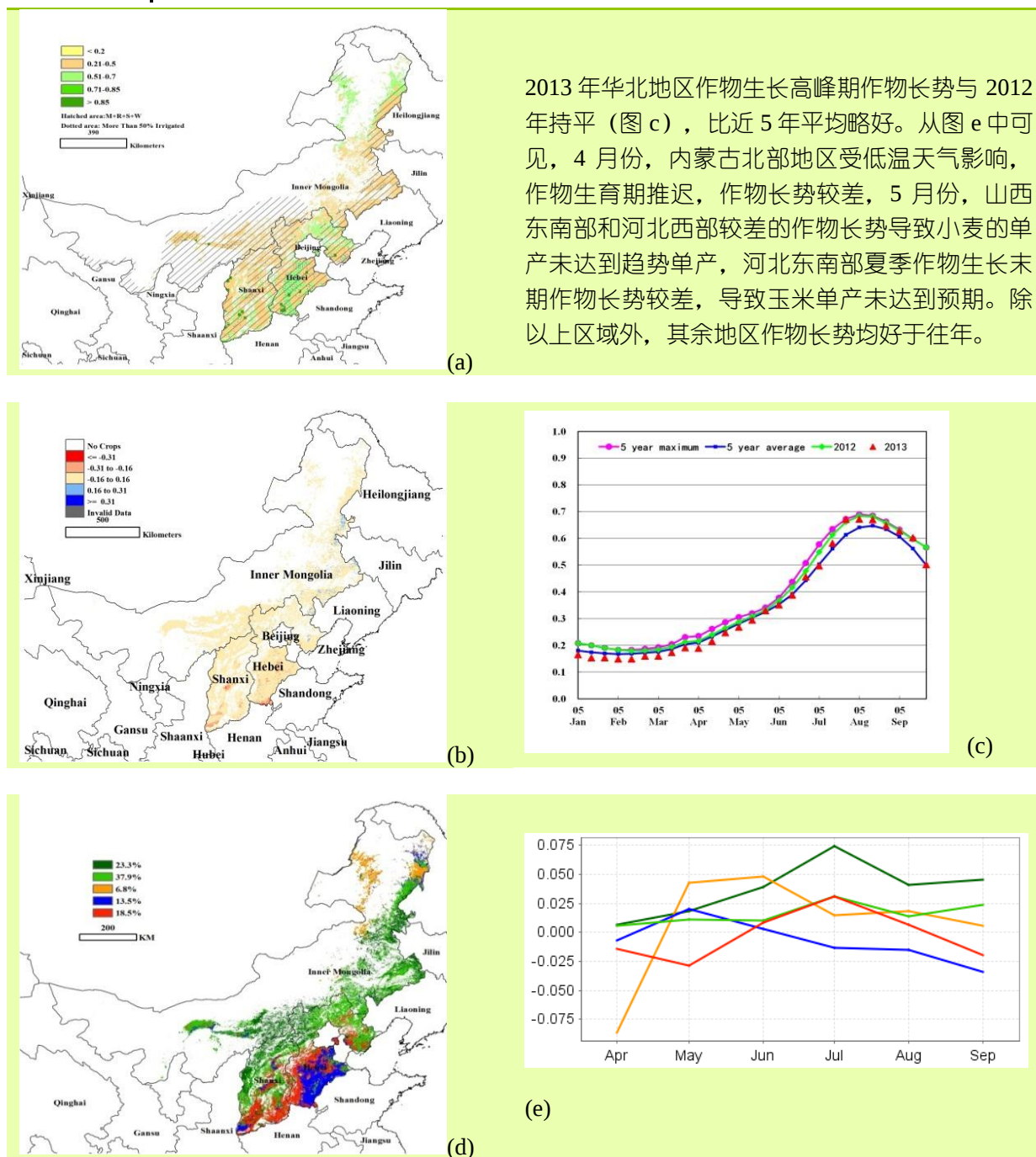
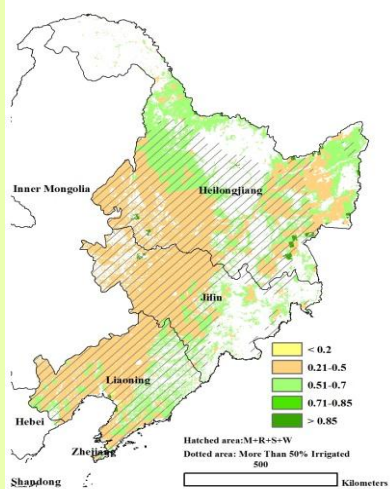


图 5.1 中国华北地区作物长势

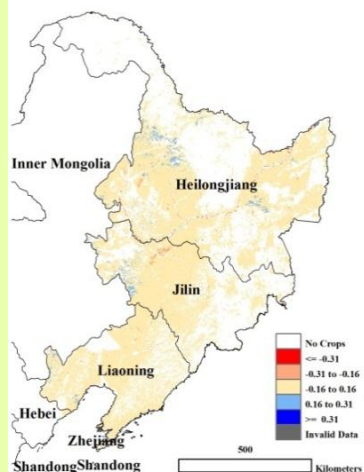
(a) NDVI 背景值，包括玉米、水稻、大豆和小麦种植区，以及灌溉面积超过 50% 的地区；(b) 作物长势和近五年作物平均长势的比较；(c) 作物长势过程线：当前 NDVI 与前一年及近五年平均值的比较图；(d) 当前生长季的 NDVI 空间聚类图；(e) NDVI 聚类类别过程线。

东北 | 黑龙江、吉林、辽宁

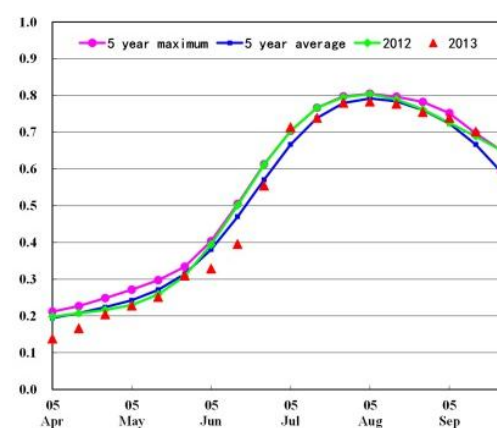


(a)

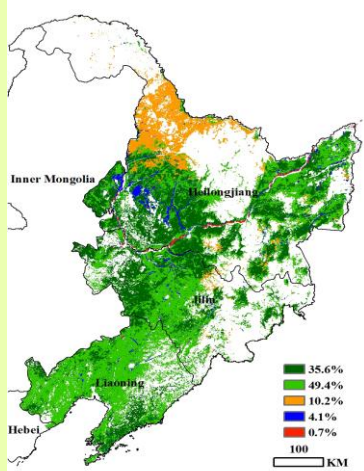
2013 年东北地区作物长势总体处于往年平均水平。4 至 5 月份，东北地区的低温和降雪天气导致春播时间有所推迟，春小麦的播种受到的影响最大，同时部分计划种植大豆的地块也改种玉米。7 月之后，连续的暴雨天气导致松花江沿岸以及绥化、齐齐哈尔等地出现洪涝灾害，作物长势较差，但对黑龙江省的作物产量影响有限。



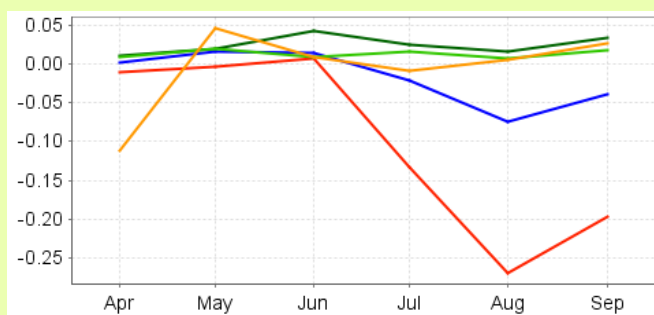
(b)



(c)



(d)



(e)

图 5.2 中国东北地区作物长势图

各子图描述见图 5.1 的说明

华东|安徽、福建、江苏、江西、山东、浙江

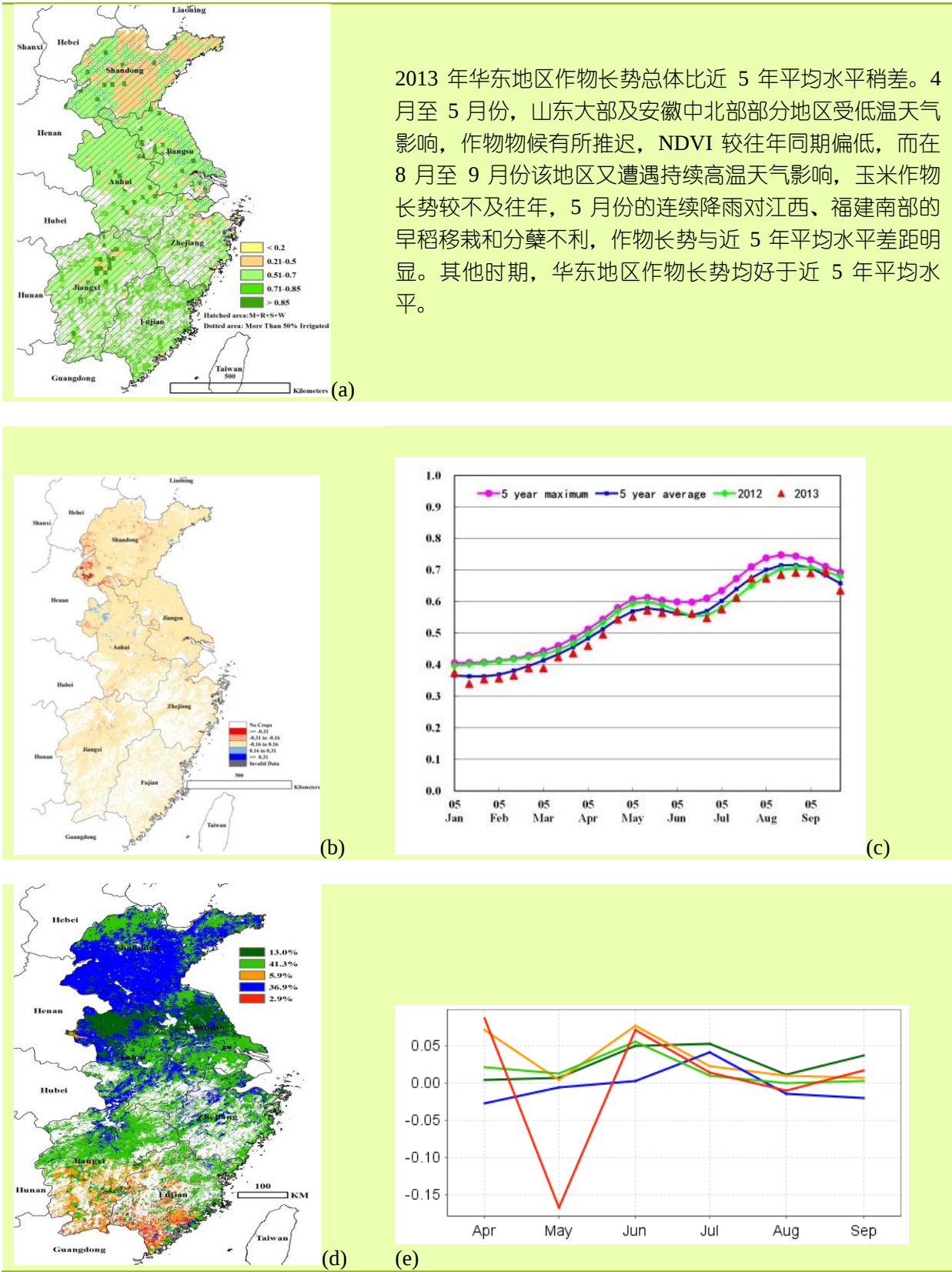
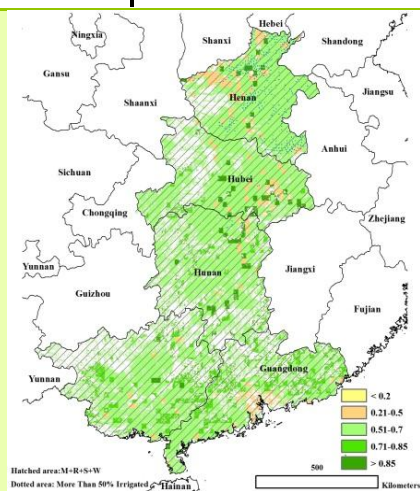


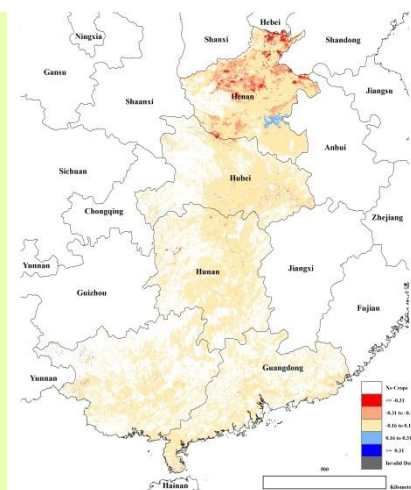
图 5.3 中国华东地区作物长势图
各子图描述见图 5.1 的说明

中南|广东、广西、河南、湖北、湖南

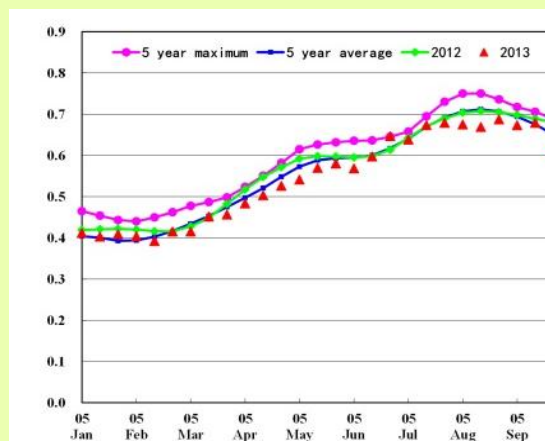


(a)

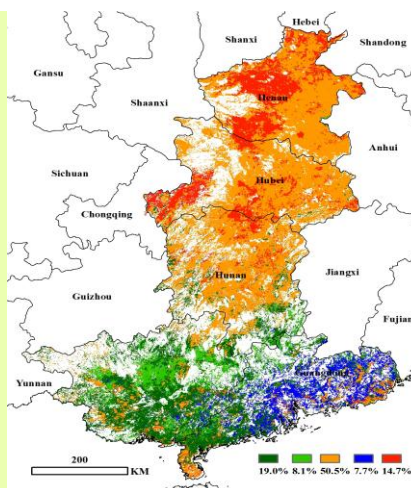
2013 年中南地区作物长势总体未达到近 5 年平均水平。广西大部、广东西北部以及湖南南部作物长势全年均处于或超过近 5 年平均水平，其他地区作物长势情况各不相同。5 月份，受热带风暴“马哈森”影响，广东东南部出现持续暴雨天气，部分农田被毁坏，水稻等作物长势较差；4-5 月以及 8-9 月河南中西部、湖北西南部以及洞庭湖北部地区作物长势较差，前期的原因是降雨偏少，后期长势较差是因为持续的高温天气。



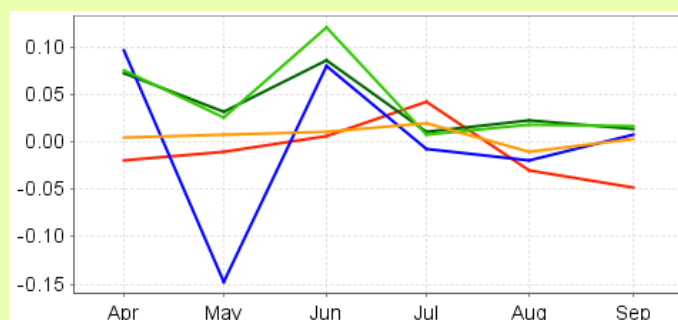
(b)



(c)



(d)

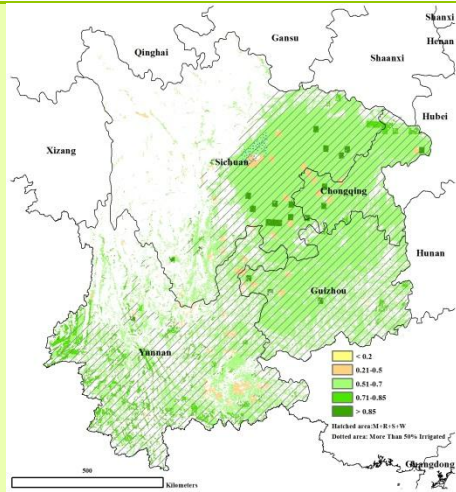


(e)

图 5.4 中国中南地区作物长势图

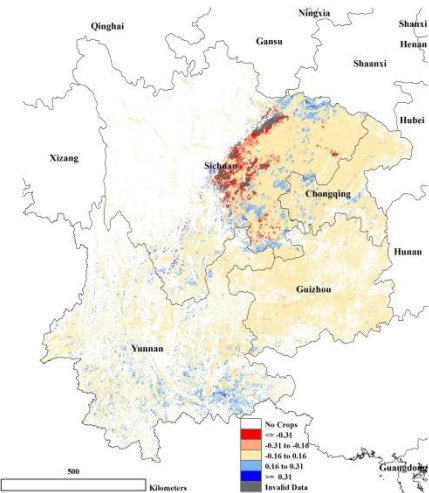
各子图描述见图 5.1 的说明

西南|重庆、贵州、四川、云南

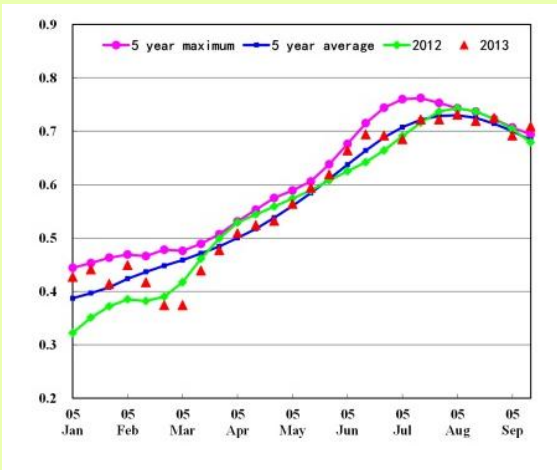


(a)

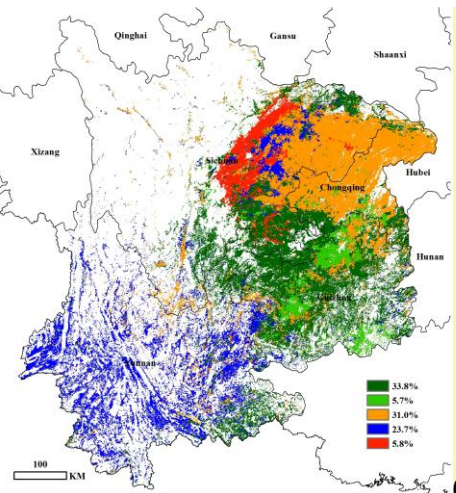
2013 年西南地区作物长势好于近 5 年平均水平。6 月之前，西南地区的降雨量明显较往年偏高，6 月份西南地区各地作物长势均高于近 5 年平均水平（重庆和四川东部处于平均水平），进入 7 月，云贵大部地区出现持续旱情，作物长势变差，但仍处于近 5 年平均水平；四川盆地西部在九月份长势未达到近 5 年平均水平，主要原因是 8 月份开始的持续降雨导致作物光合作用受限，长势偏差。



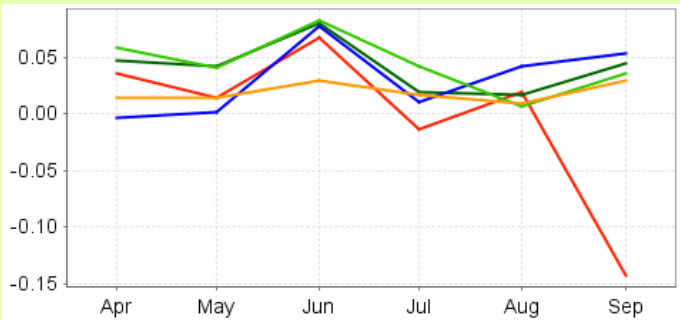
(b)



(c)



(d)

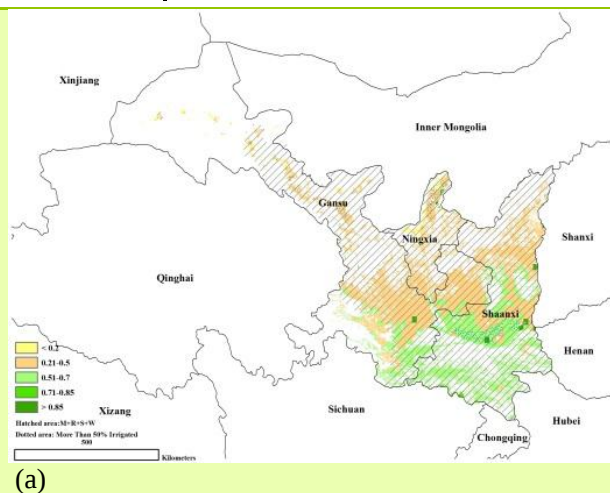


(e)

图 5.5 中国西南地区作物长势图

各子图描述见图 5.1 的说明

西北 | 甘肃、宁夏、陕西



2013 年西北地区作物长势明显超过近 5 年平均水平，7 月份西北地区各地作物长势均好于往年，但 7 月前、7 月后两个月内，各地作物长势情况不一。陕西中部部分地区（图 5.6d 中的红色区域）在 4-5 月份以及 8-9 月份作物长势均低于往年，而图 5.6d 中的橙色区域 9 月份作物长势较差，其余时段各地作物长势均处于或超过平均水平。表明西北地区三省夏季作物单产均实现增加。

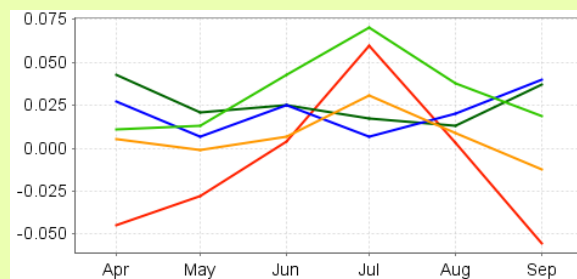
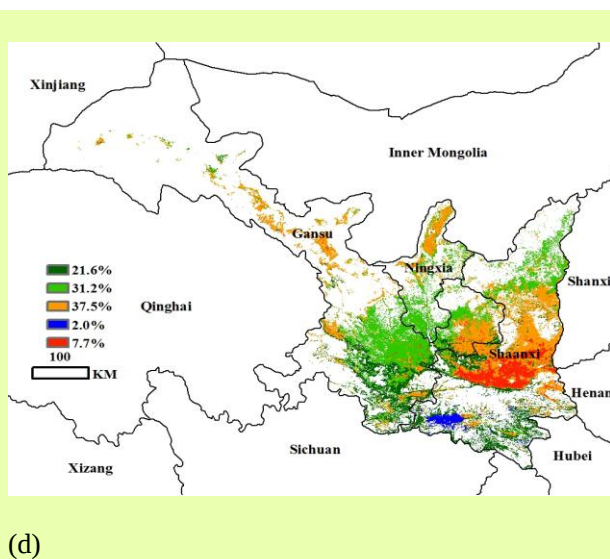
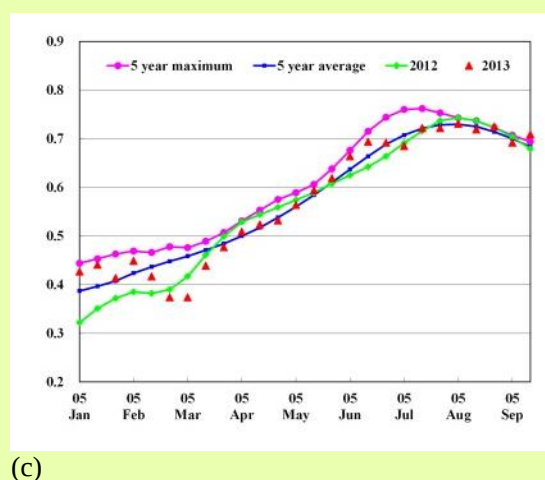


图 5.6 中国西北地区作物长势图

各子图描述见图 5.1 的说明

第六章 数据与方法

6.1 地理分析单元

本通报除中国之外的所有国家和国家内行政单元，均采用全球行政单位层(GAUL)的划分标准，中国本土的行政边界利用国家测绘局地图界线。GAUL 数据可由 FAO 地理数据网下载。

6.1.1 全球农业生态区划

关于全球农业生态区划 (CPSZ) 的具体描述，详见附件 A。CPSZ 的划分主要参考 FAO 森林资源评估的全球生态系统分布图 (39)，在进一步细分或者修改时，还参考了 Köppen 气候带划分产品 (数据来自 Grieser et al. (40)，VASClimO 1976-2000) 以及全球农业生态区域划分项目 (41) 提供的“最优谷物种植区分布”产品。其他参考数据源还包括：美国农业部 USDA (42)，Ramkuttty 等研究成果中的全球耕地分布图 (43) 以及 Monfreda 等研究成果 (44) 等等。

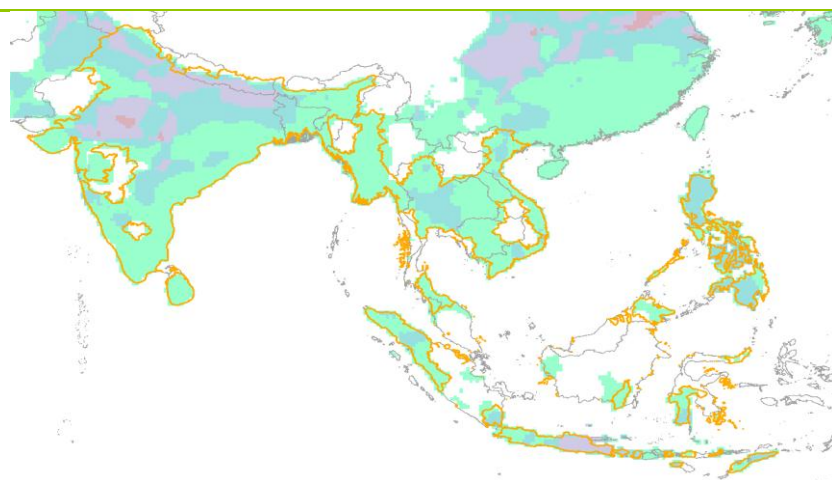
需要特别说明的是，对于中国的农业生态区划，没有采用前述标准进行划分。而是直接使用了中国已有的农业生态区划 (45) 及其英文版 (46)。

6.1.2 主产区分析

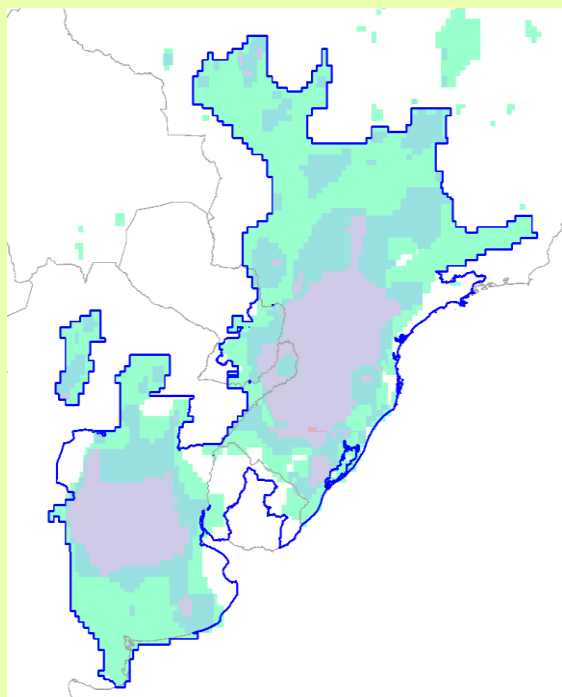
主产区的划分主要基于欧盟联合研究中心 (JRC) 的作物分布图，然后将玉米、水稻、大豆和小麦的分布区域进行合并。每个主产区包含四大主要作物 (玉米、水稻、大豆和小麦) 中的至少一种，主产区边界选择相邻区域没有主要作物种植的国界或者国家级层次以下的行政界线。例如：“中欧-俄罗斯西部”主产区，其北部边界采用 59 号农业生态区 (CPSZ-59) 中的“乌克兰-哈萨克斯坦”边界，东部边界则以乌拉尔山脉为准。

未来发布的 CropWatch 通报将涵盖本次通报 4 个主产区以外的更多作物主产区。

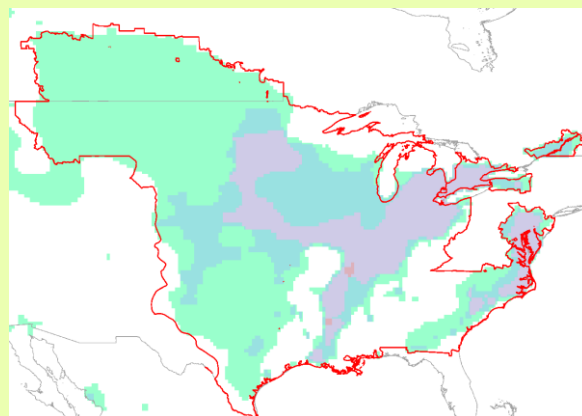
图 6.1 主产区主要作物分布图



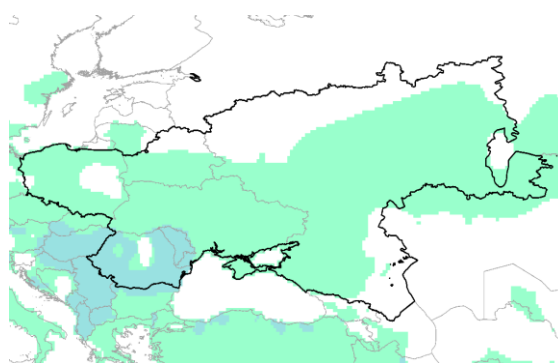
东南亚



南美洲



美国和加拿大



波兰和罗马尼亚到俄罗斯乌拉尔山脉

注：图中只显示玉米、水稻、大豆和小麦的种植分布。白色背景，没有四种主要作物中任何一种分布的区域；浅绿，只有一种主要作物分布的区域；深蓝-深绿，有两种主要作物分布的区域；紫色，三种主要作物分布的区域；深紫-红色，四种主要作物同时分布的区域。四种作物同时分布的区域很少，而且几乎都位于印度。

6.1.3 国家选择

国家的选择主要基于 FAO 产量和粮食交易统计数据，所选国家的主要作物产量及交易量累积占全球该种作物产量和交易量的 80%。然而，本通报也选择了一些在统计中比重较小的国家，这主要是处于这些国家地理位置（如亚洲的乌兹别克斯坦，非洲的埃及）的考虑。关于所选国家的基础信息和农作物概况，详见附件 F。

6.1.4 国家尺度分析

环境指标的计算范围包含：60 个全球农业生态区，4 个作物主产区以及通报所选择的 173 个国家和地区。这些区域基本由全球行政单位层(GAUL)第一级国家单元 (GAUL_0) 构成，同时对小于 25*25 公里的单元进行了剔除。

6.1.5 省-州尺度分析

对于一些面积较大的国家（澳大利亚、巴西、加拿大、中国、印度、哈萨克斯坦和美国），本通报对国家尺度以下的省/州级行政单元进行了分析。

6.1.6 中国省份分析

本通报的监测内容覆盖中国 24 个省级行政单元，这些省级行政单元按照国家标准划分为六大区域，包括华北地区、东北地区、华东地区、中南地区、西南地区以及西北地区（47）。

6.1.7 农作物种植分布及耕地分布图

全球农作物分布数据来源于 JRC。最初的农作物分布数据是为全球水分胁迫目的进行划分的，共包含了 11 种作物类型。本通报只对其中的玉米、水稻、大豆和小麦分布区进行提取，生成后的作物分布数据分辨率为 0.25° 。其他的农作物分布数据还包括：USDA 的主要作物分布图（42），FAO/IRSA（48）（41）的雨养和灌溉农业分布图等等。

本通报所用的耕地分布数据，是将 2010 年和 2011 年 MODIS 土地利用数据产品(49)，第二版国际地圈生物圈计划（IGBP）全球土地覆盖数据集(IGBP-DISCover) (50)，全球地表覆盖 2009 (51)(52)这些产品当中的耕地进行合并得到。中国 2000 年，2005 年和 2010 年的耕地分布数据直接采用中国科学院遥感与数字地球研究所的 2000 年，2005 年和 2010 年中国土地覆盖数据（53）。

6.2 数据

6.2.1 NDVI 数据

本通报所用的 NDVI 数据主要是 NASA 提供的 MODIS NDVI 数据，通报所用 NDVI 数据覆盖的时间从 2002 年 1 月至 2013 年 9 月底。通报只选择 MODIS Terra 星陆地 3/4 级产品（54），空间分辨率为 1 公里。在原始数据下载之后，用全球耕地分布数据对 NDVI 进行掩膜处理，剔除非耕地数据，确保 NDVI 数据集适于农作物长势监测及估产等研究。

此外，本通报还使用了 VITO（55）提供的，基于 SPOT-VEGETATION 传感器，分辨率为 0.185° 的长时间序列（1999 年-2012 年）NDVI 平均数据。

6.2.2 气温

本通报生产的气温产品为覆盖全球（ 0.25×0.25 度）的月产品，产品时间范围为 2000 年 1 月至 2013 年 9 月。该产品是基于全球变化总目录资料库中的全球地表日数据集（GSOD）生产的（56）。GSOD 数据集是由美国国家气候中心（NCDC）生产，由地表小时数据集（ISH）DSI-3505 (C00532)插值得到。可下载的在线数据最早可追溯至 1929 年，最新数据在日观测数据获取 1-2 日内更新。该数据集可提供来自全球 9000 多站点的气温、露点温度、海面气压、风速、降雨、雪深等观测参量。

本通报使用了 GSOD 数据集中 2000 年 1 月至 2013 年 9 月的日平均气温计算出月平均气温，考虑高程对温度的影响，结合 STRM_DEM 数据（57）使用克里金插值法得到了全球 0.25×0.25 度的月气温产品。

6.2.3 光合有效辐射 (PAR)

光合有效辐射 (PAR) 是影响作物产量的一个重要参数, PAR 指的是波长在 400-700 纳米之间的太阳辐射, 在不同的光周期内 PAR 和太阳短波辐射有一定的转换关系 (58)。所以光合有效辐射可以由太阳短波辐射计算得到。2001-2012 年全球月平均 PAR 数据来自 NASA(美国航空航天局)的 CERES 下行短波辐射产品 (59)。2013 年全球月平均 PAR 数据由 Geoland-2 项目的全球一小时的下行短波辐射产品累加得到, 在 Geoland-2 产品不能覆盖的区域, 引入了风云卫星 (FY-2D) 的地表辐射产品进行补充 (60-62)。所有上述产品都被转换到了 WGS-84 投影坐标系下, 空间分辨率统一为 0.25 度。

6.2.4 降水产品

CropWatch 通过集成不同来源的降水产品, 获取了 2000 年 10 月至 2013 年 9 月, 覆盖整个陆地表面的, 空间分辨率为 $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$, 时间分辨率为月的降水时间序列。该降水数据集使用的两大数据源包括: (i) TRMM 降水数据集: 由 NASA 提供的第 7 版空间分辨率为 $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$, 覆盖南北纬 50° 之间地区的 TRMM 降水产品(63); (ii) GPCC 降水数据集(64): 通过重采样技术将其由 0.5° 与 1° 空间分辨率采样成 0.25° 。2000 年 10 月-2010 年 12 月之间的 CropWatch 降水时间序列中南北纬 50° 范围的降水量采用 TRMM 月降水产品数据 (TRMM 3B43), 其他区域的采用的是 GPCC 数据。2011 年 1 月-2013 年 6 月之间, 南北纬 50° 之外的地区采用的是 GPCC 监测分析数据(65)。2013 年 7 月-2013 年 9 月, 南北纬 50° 之间的地区, 通过合成时间分辨率为 3 小时, 空间分辨率为 $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ 的 TRMM 3B42 近实时降水产品数据而来, 其他区域采用的是 GPCC First_guess 产品(66)。将 CropWatch 降水产品与实测站点的月降水量进行比较, 结果表明二者具有较高的一致性。由于采用不同的数据源合成降水时间序列数据, 在一些月份二者的拼接处有明显的(切割线)现象。

6.2.5 植被健康指数 (VHI)

植被健康指数 (VHI) 可以有效地指示作物生长状况。本通报采用温度状态指数 (TCI) 和植被状态指数 (VCI) 加权的方法计算植被健康指数(67) (68) (69)。温度状态指数和植被状态指数数据均可以通过 NOAA 数据中心的卫星数据应用和研究数据库下载 (70).该方法的计算方程如下:

$$VHI = a * TCI + (1-a) * VCI$$

但是, 本文使用的经验系数 (a) 在全球不同区域是变化的, 而不是前面研究者使用的常数 0.5。

6.2.6 生物量

通报根据 Lieth 的“迈阿密”模型(71) (72)计算了净初级生产力 (NPP), 以此作为全球潜在生物量的度量。在迈阿密模型中, NPP 可表达为温度和降雨两个环境因子的函数, 如下式所示:

$$NPP = \min(NPP_T, NPP_P)$$

$$NPP_T = \frac{3000}{1 + e^{1.315 - 0.119T_c}}$$

$$NPP_P = 3000(1 - e^{-0.000664Prec})$$

其中, T_c 为年平均气温, 单位为摄氏度 ($^{\circ}C$), Prec 表示年平均降雨, 单位为毫米 (mm)。

6.3 方法

6.3.1 环境指标 (EI)

本通报基于作物生育期的环境指标，比较了不同年份、不同地区国家的环境因子对农作物生长的影响。通过对农业区赋予较高权重，关注区域每年一个数值，从而可以在相同的空间和时间尺度上与其他变量或指标（如农业统计数据和社会经济指标）进行比较。

对于降雨，前人研究了降雨环境指标（73），并实际应用于综合分析（74），（75）。本次通报将这种指标计算方法推广到其他环境因子（气温和光合有效辐射（PAR）），在不同区域（如CPSZ,国家或其他空间单元）分析了三种环境指标（降水、气温和 PAR）对农业生产的影响。

环境指标的计算基于 25km 空间分辨率的环境因子数据，利用潜在净初级生产力(NPPP)（72）作为权重（象元的潜在生产力越高，权重值越大），结合耕地掩膜计算了各区域在用户定义时段内的累积值。其中，PAR 和降水两个因子采用了简单累加，而对温度选取大于 5°C 的值进行累加。对于时段的选取，大部分分析采用全年的累加(从 2012 年 10 月到 2013 年 9 月)，当使用特定时段时，文中都会标注(如北半球冬季作物使用了 1 月到 5 月生长期的累加)。

6.3.2 总产，面积和单产

总产

在 30 个主产国的总产估算中，通报充分考虑了各个国家的作物物候特征，采用各国当前生长季内的平均 NDVI 结合作物掩膜以及前两年的作物产量统计数据，估算了今年四种粮油作物（玉米、小麦、大豆和水稻）的总产量，计算公式如下所示：

$$\text{总产}_i = a + b * \text{NDVI}_i + c * \text{总产}_{i-1} + d * \text{总产}_{i-2}$$

其中，i 代表关注年份；a, b, c, d 为利用 2002-2012 年平均 NDVI 和 2000-2011 年 FAOSTAT 产量统计数据由逐步线性回归得到的四个系数。

对于中国，各种作物的总产通过单产与面积的乘积进行估算，公式如下所示：

$$\text{总产} = \text{单产} * \text{面积}$$

面积

通报基于 CropWatch 系统利用作物种植比例（播种面积/耕地面积）和作物种植结构（某种作物播种面积/总播种面积）对中国四种粮油作物（玉米、小麦、大豆和水稻）的播种面积进行了估算。其中，种植比例基于高分辨率的环境星（HJ-1 CCD）数据由非监督分类获取，中国的作物种植结构通过 GVG 系统由田间采样获取（可参考 6.3.6 节）。通过农田面积乘以作物种植比例和作物种植结构得到不同作物的播种面积。

对 30 个主产国的作物面积估算，通报采用了两种方法。第一种方法是基于时间序列 MODIS NDVI 数据提取不同作物的特征曲线进行面积的估算(78) (79) (80) (81)，另一中方法是基于前两年面积统计数据的回归，公式如下：

$$\text{面积}_i = a + b * \text{面积}_{i-1} + c * \text{面积}_{i-2}$$

其中 a, b, c 是基于 FAOSTAT 统计数据或各国面积统计数据通过逐步线性回归得到的三个系数。

单产

30 个主产国的单产由总产和面积计算，如下式：

$$\text{单产} = \text{总产} / \text{面积}$$

中国单产的估算采用了农业气象模型以及遥感指数两个模型(82) (83)。通过将两种模型的估算结果进行综合平均，对中国 2013 年四种作物的单产进行了估算。

6.3.3 复种指数 (CI)

复种是指在同一田地上一年内接连种植两季或两季以上作物的种植方式，复种指数是用来描述耕地在生长季中利用程度的指标，通常以全年总收获面积与耕地面积比值计算 (84)，也可以用来描述某一区域的粮食生产能力 (85)。本通报采用范锦龙等人 (86) 提出的方法，基于经过 S-G 方法 (87) 平滑后的 MODIS 时间序列 NDVI 曲线，提取曲线峰值个数、峰值宽度和峰值等指标，计算耕地复种指数。

复种指数的提取最终相当于时间序列 NDVI 曲线峰值频数的提取。本通报利用差分方法提取经 S-G 平滑后的 NDVI 散点序列的极大值个数。

假设一个像素由包含 N 个元素的离散点系列 S 构成, 由 S 的前后两个元素值的差构成包含 $N - 1$ 个元素的点系列 $S1$, 即

$$S1 = \text{DIFF}(S)$$

其中，DIFF 为取前后两个元素值差的函数。接着判断 $S1$ 各个元素值的正负, 如果 $S1$ 的某个元素值小于 0, 就把这个元素的值赋为 -1, 如果大于等于 0, 就把这个元素的值赋为 1, 存为点系列 $S2$, 即

$$S2 = \text{SIGN}(S1)$$

其中，SIGN 为判断元素值为正负的函数。然后, 再求 $S2$ 的前后两个元素值的差, 形成点系列 $S3$, 即

$$S3 = \text{DIFF}(S2),$$

最后，统计点系列 $S3$ 中元素值为 -2 的元素个数，元素值为 -2 的总个数即为求得的极大值个数，即 NDVI 曲线中峰值的个数。基于上述公式，再利用 NDVI 阈值等条件加以限制，最终计算得到取值为 1, 2 和 3，代表一季，两季和第三季种植的像元级复种指数分布图。

6.3.4 未种植耕地比率 (UAL)

本通报中，引入未种植耕地比率目的是为了表征某一行政区划内在过去一年内未被耕种的耕地面积占耕地总面积的比例。众多研究成果表明，NDVI 与鲜活植被具有较高的相关性(88) (89)，因此本通报中使用时间序列 MODIS NDVI 数据用于耕种与未耕种耕地的识别。对于每一像元，利用 S-G 平滑算法(87)对每年的作物生长曲线进行平滑，并逐像元的提取 2002 年至 2013 年每年的 NDVI 峰值，同时计算 2002 年-2012 年间各像元年度 NDVI 峰值的均值 (NDVIm) 以及多年 NDVI 峰值的标准差 (NDVIsd)。基于这些参数，利用 NDVI 阈值法(90)(91)和决策树算法对 2012 年 10 月-2013 年 9 月期间的耕种与未耕种耕地进行区分。NDVIm 与 NDVIsd 的差值被引入到决策树分类过程中，可以在一定程度上削弱年度间作物长势差异造成的分类误差。分类树的规则如下：

$$\text{耕地状态} = \begin{cases} \text{未耕种, 如果 Peak}_{2013} \leq 0.15 \\ \text{未耕种, 如果 } 0.15 < \text{Peak}_{2013} < 0.45 \text{ 且 } \text{Peak}_{2013} < (\text{NDVI}_m - \text{NDVI}_{\text{std}}) \\ \text{耕种, 如果 } 0.15 < \text{Peak}_{2013} < 0.45 \text{ 且 } \text{Peak}_{2013} \geq (\text{NDVI}_m - \text{NDVI}_{\text{std}}) \\ \text{耕种, 如果 Peak}_{2013} \geq 0.45 \end{cases}$$

6.3.5 潜在生物量比例 (PBR)

潜在生物量比例 (PBR) 是本通报提出的一个用于衡量当前作物生物量潜力的新指数。由于 NDVI 与植被生产力与生物量具有很好的相关性(92)(93)(94)(95)，本通报使用 NDVI 作为作物生物量的近似，利用长时间序列的 NDVI 指数计算了 PBR，公式如下所示：

$$\text{PBR} = \frac{\text{NDVI}_{\text{max}_c} - \text{NDVI}_{\text{min}_h}}{\text{NDVI}_{\text{max}_h} - \text{NDVI}_{\text{min}_h}}$$

其中， $\text{NDVI}_{\text{max}_c}$ 代表当前年份最大 NDVI 值， $\text{NDVI}_{\text{max}_h}$ 代表历史最大 NDVI 值， $\text{NDVI}_{\text{min}_h}$ 代表历史最小 NDVI 值。考虑到 NDVI 峰值可以反映纯植被信息，较少受土壤等背景因素的影响， $\text{NDVI}_{\text{max}_c}$ 和 $\text{NDVI}_{\text{max}_h}$ 可通过遍历 NDVI 时间序列获取。但是 $\text{NDVI}_{\text{min}_h}$ 会受土壤、云雨等因素的影响，不能简单使用遍历方法，因此本通报引入了最小 NDVI 经验值 (0.15) 进行 $\text{NDVI}_{\text{min}_h}$ 的计算，具体如下所示：

$$\text{NDVI}_{\text{min}_h} = \max(0.15, \text{NDVI}_{\text{min}_h0})$$

其中， $\text{NDVI}_{\text{min}_h0}$ 是由遍历 NDVI 时间序列得到的时间序列 NDVI 最小值。

作为当前生物量与历史最大生物量的比值，PBR 的取值范围在 0-1 间。PBR 值越高，代表该年度的潜在生物量越大。

6.3.6 作物种植结构

作物种植结构是指在某一行政单元或区域内，每种作物的播种面积占总播种面积的比例。作物种植结构仅用在国内的作物种植面积估算中(76)。作物种植结构数据通过利用 GVG 采样系统在特定区域内开展地面观测，通过系统采集的大量的作物照片来估算每一区域各种作物的种植比例(96)(97)(98)(85)。

6.3.7 时间序列聚类

时间序列聚类方法就是自动或半自动地比较时间序列栅格影像中各像元的时间序列曲线，并且把具有相似特征曲线的像元归为同一类别，最终输出不同分类结果的过程。这种方法的优势在于能够综合分析时间序列数据，捕捉其典型空间分布特征。在全球农情遥感速报中，我们应用了 VITO 为 JRC/MARS 开发的 SPIRITS 软件，对 NDVI 和 VHI 时间序列影像（当前作物生长季与近 5 年平均的差值）进行了时序聚类分析。

附表 A 农业生态区划介绍

图 A.1 和表 A.1 说明了 CropWatch 通报中 60 个农业生态区的位置并且提供了相关的地理和农学变量的快视图。此外，图中的数字编号和表格中的一一对应。

图 A.1 全球 60 个农业生态区分布图

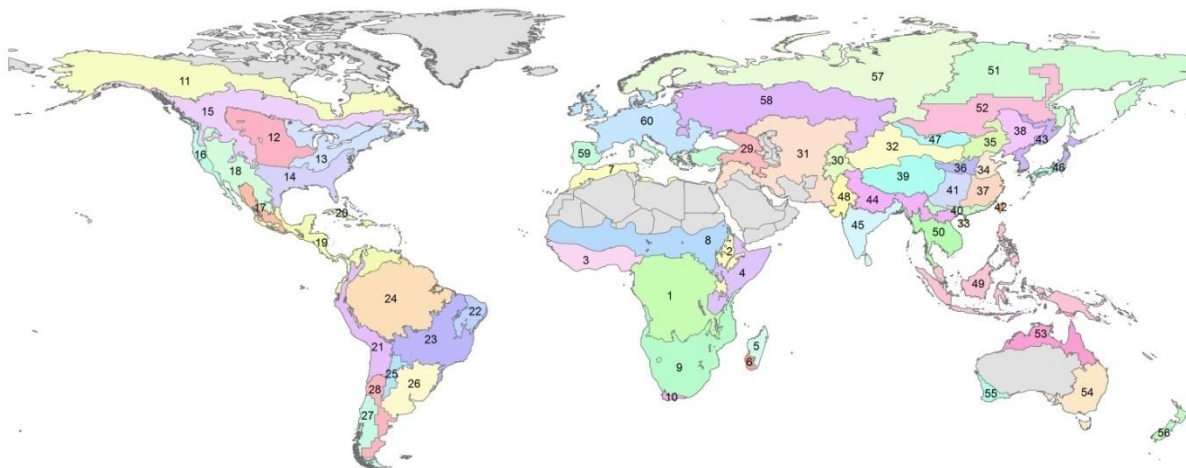


表 A.1 农业生态区地理及农业特征列表

	全名	面积 (kkm ²)	海拔 ^a (m)	年降雨 量 (mm) ^a	平均温 度(°C) ^a	季节 ^a	耕 地 比例 ^b %	灌溉比 例% ^c	潜在 生物量 (tons/ ha) ^d	VIx ^e
1	中非赤道地区	7500	807	1437	23.3	EQ	5.3	1.3	1.63	0.66
2	东非高原	800	1818	1070	19.1	CoWi	24.5	3.1	1.42	0.57
3	几内亚海湾	2300	281	1501	26.4	EQ	23.6	1.7	1.69	0.56
4	索马里和埃塞俄比亚地区	2400	680	440	25.3	WaSu	4.0	4.2	0.91	0.31
5	马达加斯加主岛	600	594	1580	22.6	WaSu	6.9	4.9	1.85	0.67
6	马达加斯加岛西南地区	200	357	692	23.8	WaSu	2.1	3.1	1.26	0.62
7	北非地中海	1100	721	349	16.6	CoWi	30.3	15.4	0.59	0.31
8	突尼斯萨赫勒地区	5800	417	464	27.7	WaSu	14.3	11.3	0.72	0.40
9	南非	5700	880	595	20.6	WaSu	6.6	3.8	0.91	0.53
10	南非西开普地区	100	527	475	15.9	CoWi	16.7	8.7	0.70	0.52
11	北美北部地区	11000	494	422	-5.9	WaSu	0.3	0.1	0.37	0.69
12	美国北部大平原	3400	687	531	7.1	WaSu	47.2	3.7	0.84	0.60
13	美国玉米主产区	3600	292	999	6.7	WaSu	21.6	0.7	1.09	0.83
14	美国棉花主产区及墨西哥湾平原	2900	290	1069	17.0	WaSu	20.7	4.8	1.41	0.67
15	北美亚北方带	6900	874	672	0.5	WaSu	4.7	3.6	0.63	0.70
16	美国西海岸	700	744	976	11.1	CoWi	12.9	14.7	1.02	0.59
17	谢拉马德雷地区	800	1738	781	17.6	WaSu	13.6	13.2	1.12	0.65
18	墨西哥西南部及北部高原	2900	1303	293	13.9	WaSu	6.9	7.5	0.52	0.29
19	北美和南美北部	2500	346	1885	25.2	EQ	12.9	4.6	1.83	0.72
20	加勒比海地区	300	200	1391	24.7	WaSu	30.9	10.4	1.61	0.77
21	安第斯山脉中部和北部	2200	2621	805	13.2	WaSu	3.6	3.7	0.96	0.38
22	巴西东北部	1000	417	754	24.5	WaSu	5.8	0.8	1.22	0.61
23	巴西中部和东部	4500	438	1368	23.8	EQ	13.0	0.7	1.75	0.72

	全名	面积 (km^2)	海拔 (m) ^a	年降雨 量 (mm) ^a	平均温 度($^{\circ}\text{C}$) ^a	季节 ^a	耕 地 比 例 % ^b	灌溉比 例% ^c	潜在 生物 量 (tons/ ha) ^d	VIx ^e
24	亚马逊流域	7500	206	2317	25.8	EQ	1.9	0.3	2.18	0.80
25	阿根廷中北部	600	347	668	20.8	WaSu	7.1	5.3	1.19	0.70
26	巴西东南部、康塞普西翁及巴伊亚布兰卡	2500	218	1148	18.1	WaSu	22.8	1.7	1.58	0.72
27	南锥西南部	1400	744	935	8.0	CoWi	2.0	17.5	0.97	0.50
28	南锥半干旱地区	1400	1024	236	11.5	WaSu	1.0	7.5	0.51	0.26
29	高加索地区	1500	1224	583	9.7	CoWi	32.6	16.9	0.86	0.43
30	中亚帕米尔山脉	900	2618	514	5.5	CoWi	15.0	17.7	0.65	0.42
31	西亚	7400	559	207	12.8	CoWi	8.3	21.2	0.39	0.26
32	中国甘肃、新疆地区	3400	1739	113	5.8	WaSu	2.7	18.1	0.20	0.17
33	中国海南省	40	197	1500	24.0	WaSu	19.4	6.2	1.86	0.77
34	中国黄淮海地区	600	91	656	13.3	WaSu	57.2	38.5	1.02	0.73
35	中国内蒙古地区	1300	976	366	3.3	WaSu	13.5	13.4	0.59	0.53
36	中国黄土高原地区	600	1355	523	8.8	WaSu	32.0	17.1	0.79	0.58
37	中国长江下游	1300	258	1421	16.9	WaSu	27.1	22.4	1.72	0.73
38	中国东北部	1600	386	577	1.5	WaSu	24.3	10.5	0.70	0.81
39	中国青海、西藏地区	3100	4390	384	-1.3	WaSu	0.4	4.2	0.49	0.34
40	中国南部地区	600	682	1519	20.1	WaSu	16.0	11.8	1.82	0.67
41	中国西南部	1300	1234	1090	14.5	WaSu	19.3	11.2	1.41	0.70
42	台湾	45	792	2536	19.1	WaSu	12.0	21.6	2.01	0.73
43	东亚	1100	377	991	4.2	WaSu	10.9	13.0	0.92	0.82
44	喜马拉雅山南部	2500	993	1426	20.2	WaSu	35.9	26.2	1.61	0.60
45	南亚	1900	349	1262	26.3	EQ	56.3	21.0	1.59	0.52
46	日本南部及韩国	300	318	1864	13.4	WaSu	13.2	21.4	1.64	0.75
47	蒙古地区	1100	1491	118	2.7	WaSu	0.0	1.4	0.24	0.17
48	南亚旁遮普至古吉拉特地区	1000	216	458	25.7	WaSu	54.2	33.8	0.79	0.38
49	东南亚群岛	3400	373	2821	25.0	EQ	17.7	13.0	2.30	0.77
50	东南亚大陆	1700	276	1844	25.7	EQ	27.6	12.5	1.99	0.65
51	西伯利亚东部	14100	416			WaSu	0.0	0.0	0.00	0.00
52	中亚东部	5400	1034	408	-5.5	WaSu	2.4	1.9	0.36	0.67
53	澳大利亚北部	2100	209	938	25.7	WaSu	2.8	0.7	1.29	0.55
54	澳大利亚昆士兰至维多利亚	2300	276	640	17.0	WaSu	19.3	2.2	0.90	0.57
55	澳大利亚纳拉伯至达令河	400	248	473	17.2	CoWi	45.6	0.2	0.74	0.64
56	新西兰	400	495	1668	10.3	CoWi	1.7	2.9	1.32	0.71
57	欧亚大陆北部	18200	264	485	-5.5	WaSu	1.1	0.9	0.42	0.72
58	乌克兰至哈萨克斯坦	11000	278	498	3.7	WaSu	26.9	2.4	0.75	0.64
59	欧洲沿地中海地区及土耳其	1800	691	634	13.0	CoWi	32.4	10.2	0.99	0.47
60	西欧（除地中海地区）	5500	336	775	9.1	WaSu	33.9	7.3	1.09	0.67

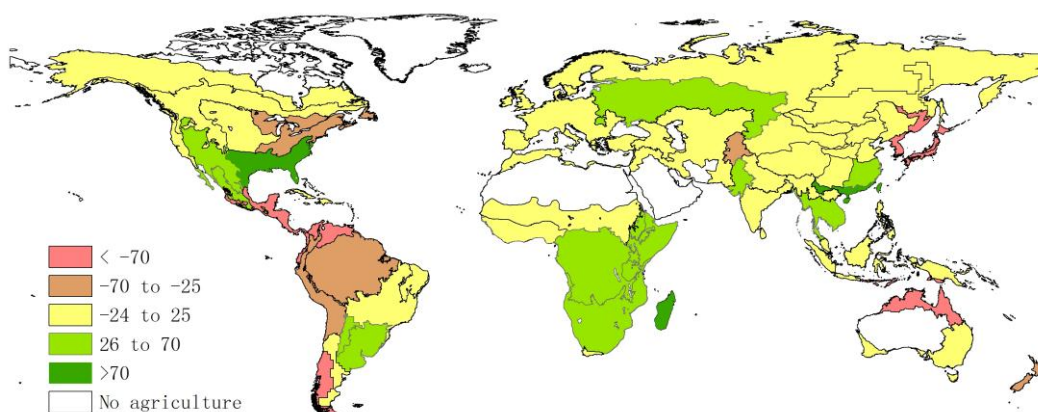
注：表中面积由矢量数据获取，以千平方公里为基本单位的近似值。海拔为海平面上，以米为单位的平均海拔高度值。平均温度为年内温度的平均值($^{\circ}\text{C}$)。季节为雨季类型：EQ表示赤道季节，特征为年平均温度大于22摄氏度，年热振幅小于3摄氏度，降雨量超过1000毫米；赤道气候的特点是终年潮湿的种植季节，潜在的高种植强度地区，可种植作物包括橡胶、可可和棕榈油。CoWi表示寒冷潮湿季节，由于海拔不同，寒冷季节并不总是对应当地的冬天。WaSu表示最潮湿和最温暖月份重合的季节，季节分类数据来源于参考文献(102)。耕地比例是耕地所占面积百分比的平均值(103)，灌溉比例是灌溉面积所占的百分比(104)；NPPP是潜在植被生物量（即潜在净初级生产量），是以吨计算的每公顷干物质的产量潜力，根据迈阿密模型，利用1976年至2000年VasClimo数据(105)(106)(71)计算而得。VIx是区域内二月份和八月份SPOT植被指数(NDVI)平均值的最大值。

附表 B 农业生态区的环境指标

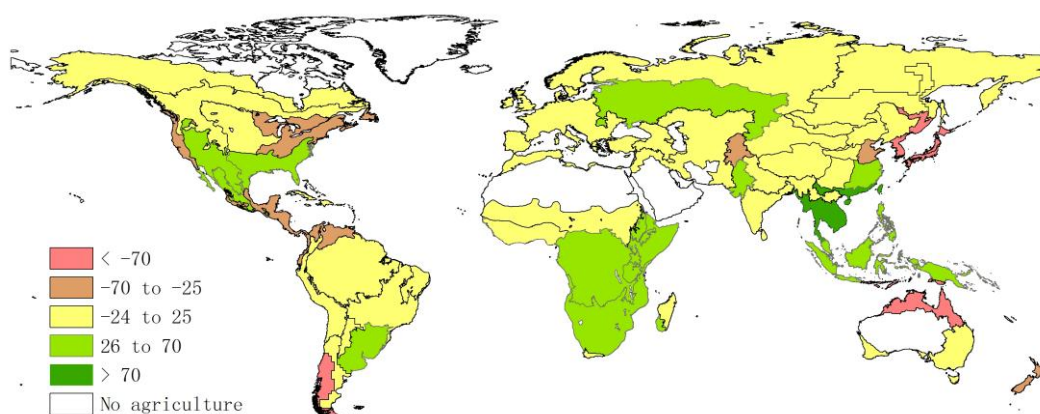
图 B.1,B.2,B.3 以及表 B.1,B.2,B.3 展示了 2012 年 10 月-2013 年 9 月 60 个农业生态区的累积降雨, 累积温度以及累积光合有效辐射 (PAR)。a 为 2008-2012 年各个变量的 5 年平均值, b 为 2001-2012 年各个变量的 12 年平均值, c 为 2001-2013 年各变量相对于 2001-2012 年均值的归一化变化趋势。表 B.1,B.2,B.3 为 60 个农业生态区各个变量数值, 相关关系以及变化趋势。所有数据空间分辨率为 0.25 度, 并应用了由 SPOT 植被指数得到的作物区月平均生长季进行了掩膜处理。

图 B.1 农业生态区 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积降雨量 (mm)

a. 2013 累积降雨与过去 5 年均值之差



b. 2013 累积降雨与过去 12 年均值之差



c. 以降雨和时间回归相关系数来表示的 2001-2013 年累积降雨变化趋势。显著性检验的阈值分别为 0.476 ($p \leq 0.05$) 和 0.635 ($p \leq 0.01$)。

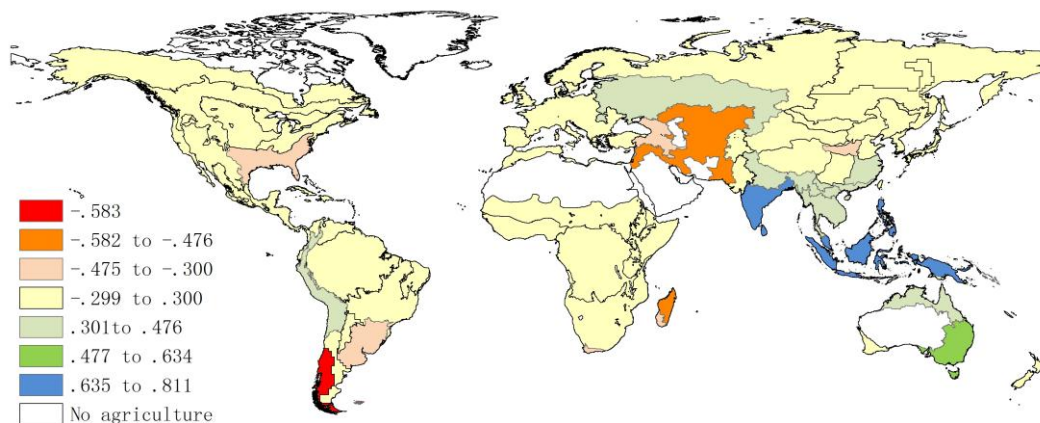
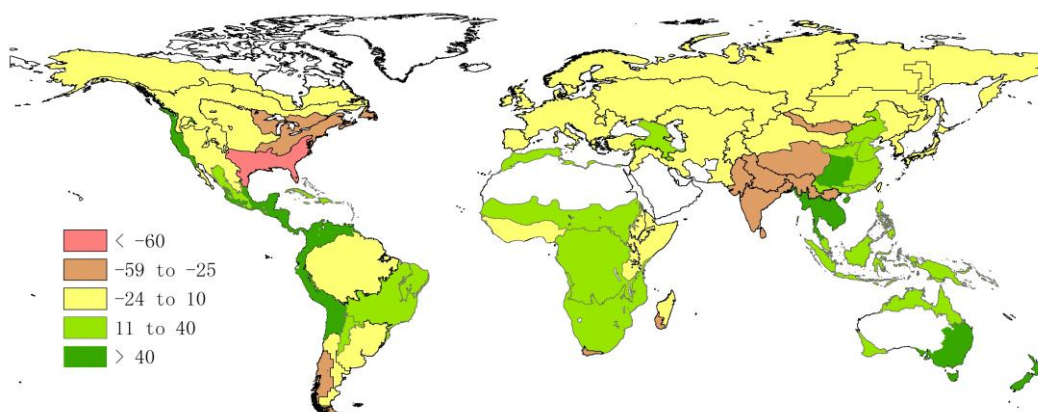
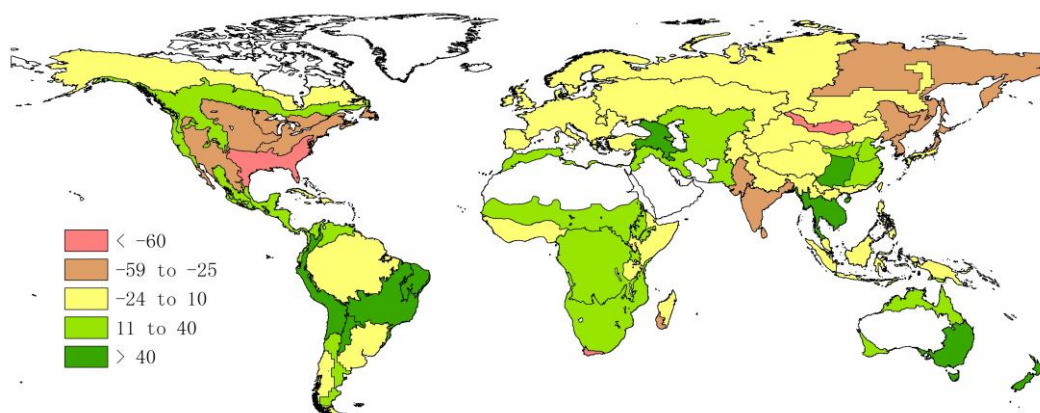


图 B.2 农业生态区 2012 年 10 月-2013 年 9 月积温 ($^{\circ}\text{C}$)

a. 2013 年温度大于 5°C 的累积温度和过去 5 年平均值之差



b. 2013 年温度大于 5°C 的累积温度与过去 12 年均值之差



c. 2001-2013 温度变化趋势 (详情参照图 B1.c)

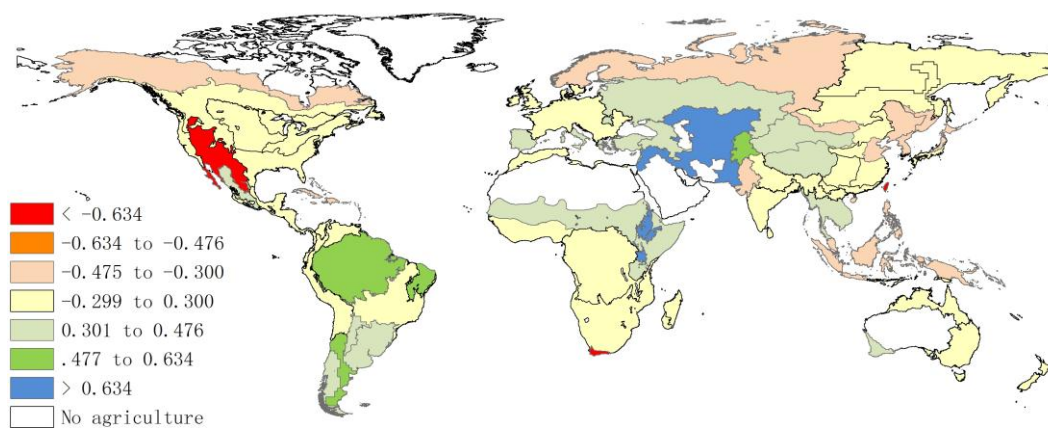
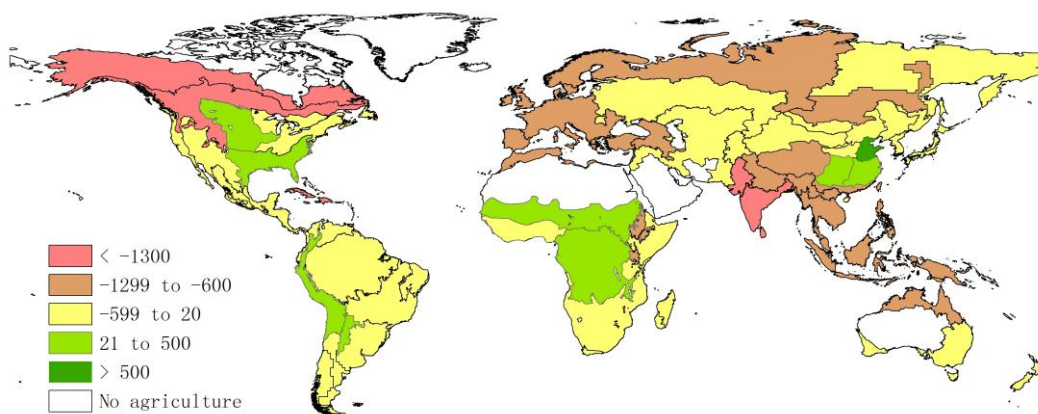
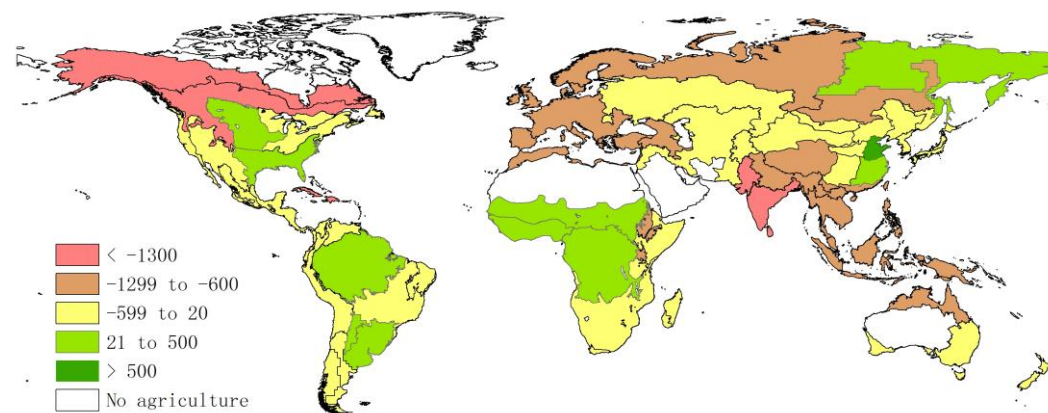


图 B.3 农业生态区 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积光合有效辐射 PAR (W/m^2)

a. 2013 年累积 PAR 与过去 5 年平均值之差



b. 2013 年累积 PAR 与过去 12 年平均值之差



c. 2001-2013 年累积 PAR 变化趋势 (详情参照图 B1.c)

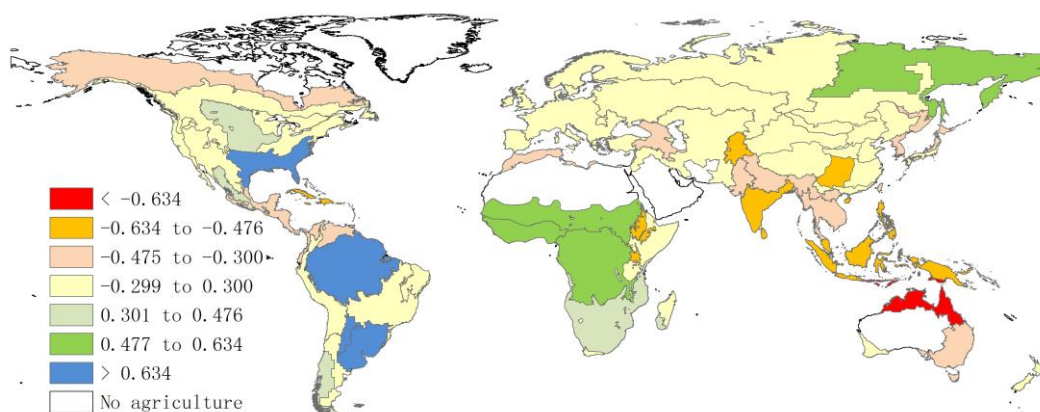
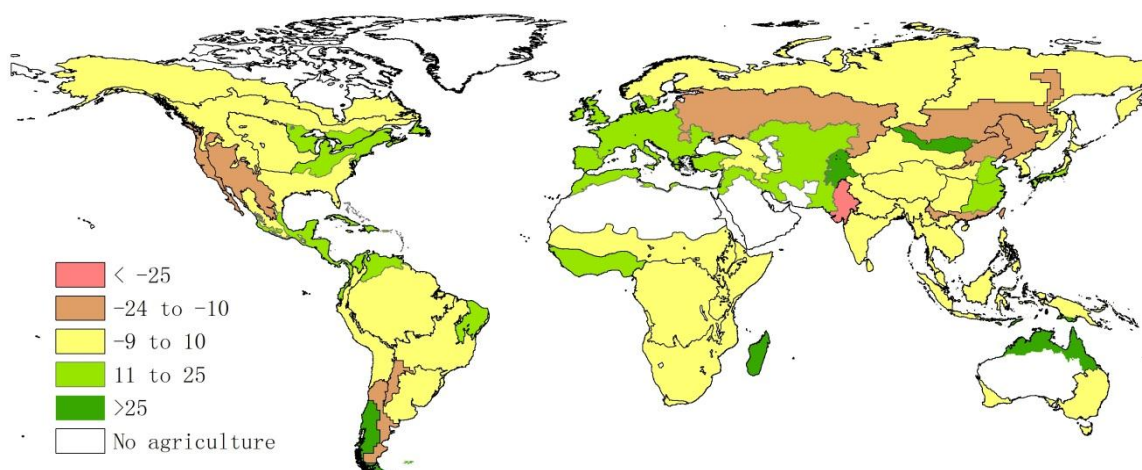


图 B.4 农业生态区温度和降雨的距平指数

a. 作物估产系统区划 4-9 月降雨距平指数(百分比)



b. 农业生态区 4-9 月平均温度距平指数(° C)

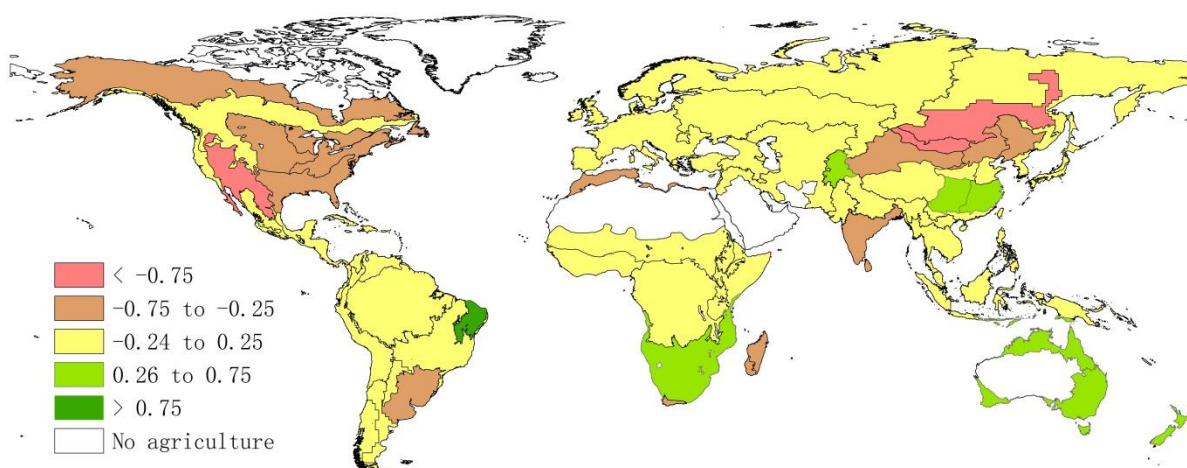


表 B.1 农业生态区的环境指标：累积降雨量 (mm)

	2013 年 降雨量 (mm)	12 年降雨 均值 (2001-12)	5 年降雨均 值(2008- 12)	2001-2013 归一化趋 势	相关系数	趋势显著 水平	2013 年和 近 12 年均 值降雨量 差值	2013 年和 近 5 年降 雨量差值
1 中非赤道地区	448	415	409	1.224	0.077		33	39
2 东非高原	377	347	333	-0.003	0		30	44
3 几内亚海湾	446	467	469	0.03	0.002		-21	-23
4 索马里和埃塞俄比亚地区	240	214	197	-6.743	-0.15		26	43
5 马达加斯加主岛	384	365	303	-21.633	-0.478	*	19	81
6 马达加斯加岛西南地区	170	130	99	-24.362	-0.327		40	71
7 北非地中海	109	130	132	-7.031	-0.137		-21	-23
8 突尼斯萨赫勒地区	158	170	171	2.382	0.086		-12	-13
9 南非	156	120	125	12.708	0.275		36	31
10 南非西开普地区	135	125	111	-19.632	-0.359		10	24
11 北美北部地区	106	106	103	7.368	0.141		0	3
12 美国北部大平原	146	149	157	5.644	0.189		-3	-11
13 美国玉米主产区	146	205	202	-11.034	-0.288		-59	-56
14 美国棉花主产区及墨西哥湾平原	405	345	325	-13.757	-0.39		60	80
15 北美亚北方带	104	100	96	-4.04	-0.186		4	8
16 美国西海岸	194	225	211	-4.12	-0.107		-31	-17
17 谢拉马德雷地区	281	250	247	6.928	0.24		31	34
18 墨西哥西南部及北部高原	124	97	92	5.536	0.148		27	32
19 北美和南美北部	475	535	552	4.523	0.291		-60	-77
20 加勒比海地区	395	390	383	-3.474	-0.198		5	12
21 安第斯山脉中部和北部	423	440	455	6.784	0.394		-17	-32
22 巴西东北部	163	162	164	-0.938	-0.018		1	-1
23 巴西中部和东部	264	278	276	0.835	0.049		-14	-12
24 亚马逊流域	595	615	622	2.989	0.252		-20	-27
25 阿根廷中北部	150	125	112	-10.992	-0.246		25	38
26 巴西东南部、康塞普西翁及巴伊亚布兰卡	463	434	403	-14.972	-0.373		29	60
27 南锥西南部	-9	293	274	-46.044	-0.583	*	-302	-283
28 南锥半干旱地区	80	78	76	-2.833	-0.042		2	4
29 高加索地区	162	177	166	-11.729	-0.46		-15	-4
30 中亚帕米尔山脉	100	140	142	-3.229	-0.056		-40	-42
31 西亚	81	87	75	-24.529	-0.525	*	-6	6
32 中国甘肃、新疆地区	42	45	47	-5.511	-0.124		-3	-5
33 中国海南省	694	490	585	32.786	0.372		204	109
34 中国黄淮海地区	274	299	292	0.348	0.007		-25	-18
35 中国内蒙古地区	76	83	86	0.614	0.01		-7	-10
36 中国黄土高原地区	158	158	151	-10.487	-0.307		0	7
37 中国长江下游	406	357	375	13.092	0.398		49	31
38 中国东北部	69	86	88	10.36	0.192		-17	-19
39 中国青海、西藏地区	347	356	361	1.98	0.123		-9	-14
40 中国南部地区	605	458	467	12.028	0.315		147	138

	2013 年 降雨量 (mm)	12 年降雨 均值 (2001-12)	5 年降雨均 值(2008- 12)	2001-2013 归一化趋 势	相关系数	趋势显著 水平	2013 年和 近 12 年均 值降雨量 差值	2013 年和 近 5 年降 雨量差值
41 中国西南部	256	233	237	4.571	0.201		23	19
42 台湾	815	554	587	20.181	0.265		261	228
43 东亚	169	258	253	-0.771	-0.014		-89	-84
44 喜马拉雅山南部	527	525	545	7.219	0.404		2	-18
45 南亚	481	475	490	15.413	0.65	**	6	-9
46 日本南部及韩国	407	490	484	-2.435	-0.071		-83	-77
47 蒙古地区	19	23	26	16.565	0.151		-4	-7
48 南亚旁遮普至古吉拉 特地区	355	289	288	18.516	0.281		66	67
49 东南亚群岛	945	878	940	15.525	0.811	**	67	5
50 东南亚大陆	741	670	682	6.546	0.301		71	59
51 西伯利亚东部	97	106	110	0.019	0		-9	-13
52 中亚东部	65	53	53	-3.623	-0.075		12	12
53 澳大利亚北部	238	314	354	20.261	0.393		-76	-116
54 澳大利亚昆士兰至维 多利亚	158	151	170	20.775	0.489	*	7	-12
55 澳大利亚纳拉伯至达 令河	93	89	88	1.461	0.022		4	5
56 新西兰	367	407	399	-5.961	-0.273		-40	-32
57 欧亚大陆北部	116	117	117	-3.248	-0.086		-1	-1
58 乌克兰至哈萨克斯坦	125	89	90	16.899	0.462		36	35
59 欧洲沿地中海地区及 土耳其	233	229	235	3.188	0.154		4	-2
60 西欧（除地中海地 区）	248	231	229	-3.048	-0.111		17	19

注：表中数据为 2012 年 10 月至 2013 年 9 月期间的累积降雨量。归一化趋势值是 2001 至 2013 年趋势值除以 12 年的平均值。*表示趋势显著性水平为 $P \leq 0.05$ ，**表示趋势显著性水平为 $P \leq 0.01$ 。表中变量的分布图可参见图 B.1。

表 B.2 农业生态区的环境指标：高于 5° C 的累积温度

	2013 年 累积温 度	12 年累 积温度 平均值 (2001- 12)	5 年累积温 度的平均 值(2008- 12)	2001-2013 年归一化 趋势	相关系数	趋势显著 性水平	2013 年与 12 年平均 值的差值	2013 年与 5 年平均 值的差值
1 中非赤道地区	2109	2,097	2,098	0.756	0.204		12	11
2 东非高原	1446	1,431	1,449	3.154	0.726	**	15	-3
3 几内亚海湾	2358	2,379	2,378	0.258	0.105		-21	-20
4 索马里和埃塞俄比亚 地区	1812	1,820	1,826	1.174	0.347		-8	-14
5 马达加斯加主岛	1256	1,271	1,275	0.628	0.185		-15	-19
6 马达加斯加岛西南地 区	1316	1,344	1,346	0.356	0.078		-28	-30
7 北非地中海	961	947	944	1.308	0.159		14	17
8 突尼斯萨赫勒地区	1542	1,526	1,531	1.313	0.447		16	11
9 南非	1219	1,208	1205	0.351	0.081		11	14
10 南非西开普地区	581	645	621	-10.124	-0.817	**	-64	-40
11 北美北部地区	50	64	59	-17.219	-0.422		-14	-9
12 美国北部大平原	604	636	616	-3.145	-0.203		-32	-12
13 美国玉米主产区	359	386	394	3.212	0.152		-27	-35

		2013 年 累积温 度	12 年累 积温度 平均值 (2001- 12)	5 年累积温 度的平均 值(2008- 12)	2001-2013 年归一化 趋势	相关系数	趋势显著 性水平	2013 年与 12 年平均 值的差值	2013 年与 5 年平均 值的差值
14	美国棉花主产区及墨西哥湾平原	1417	1,497	1,508	1.993	0.212		-80	-91
15	北美亚北方带	178	166	170	6.301	0.239		12	8
16	美国西海岸	664	637	621	-2.812	-0.215		27	43
17	谢拉马德雷地区	1105	1,084	1,091	1.813	0.415		21	14
18	墨西哥西南部及北部高原	1004	1,046	1,019	-6.657	-0.817	**	-42	-15
19	北美和南美北部	2173	2,137	2,132	0.287	0.105		36	41
20	加勒比海地区	1905	1,908	1,883	-2.031	-0.434		-3	22
21	安第斯山脉中部和北部	1174	1,117	1,109	0.431	0.054		57	65
22	巴西东北部	1649	1,565	1,620	6.06	0.597	*	84	29
23	巴西中部和东部	1703	1,654	1,665	0.85	0.171		49	38
24	亚马逊流域	2305	2,301	2,318	1.458	0.556	*	4	-13
25	阿根廷中北部	1195	1,144	1,162	3.787	0.458		51	33
26	巴西西南部、康塞普西翁及巴伊亚布兰卡	1,498	1,497	1,520	1.85	0.334		1	-22
27	南锥西南部	564	577	595	4.419	0.325		-13	-31
28	南锥半干旱地区	795	781	814	7.896	0.626	*	14	-19
29	高加索地区	790	749	775	6.661	0.45		41	15
30	中亚帕米尔山脉	981	971	977	2.659	0.479	*	10	4
31	西亚	974	946	972	6.369	0.637	**	28	2
32	中国甘肃、新疆地区	560	554	556	5.458	0.415		6	4
33	中国海南省	1,737	1,685	1,651	-3.191	-0.423		52	86
34	中国黄淮海地区	1,564	1,553	1,532	-1.905	-0.312		11	32
35	中国内蒙古地区	544	544	532	-3.494	-0.208		0	12
36	中国黄土高原地区	779	766	759	0.168	0.018		13	20
37	中国长江下游	1,288	1,266	1,260	-0.919	-0.143		22	28
38	中国东北部	402	432	422	-8.164	-0.353		-30	-20
39	中国青海、西藏地区	403	420	429	3.117	0.325		-17	-26
40	中国南部地区	1,623	1,616	1,610	-0.613	-0.191		7	13
41	中国西南部	905	845	847	1.782	0.181		60	58
42	台湾	1,713	1,724	1,707	-2.983	-0.672	**	-11	6
43	东亚	465	490	484	-5.99	-0.41		-25	-19
44	喜马拉雅山南部	1,896	1,913	1,921	0.306	0.09		-17	-25
45	南亚	2,015	2,044	2,048	-0.316	-0.118		-29	-33
46	日本南部及韩国	1,052	1,052	1,046	-1.572	-0.186		0	6
47	蒙古地区	472	536	530	-7.698	-0.306		-64	-58
48	南亚旁遮普至古吉拉特地区	2,394	2,445	2,438	-1.437	-0.332		-51	-44
49	东南亚群岛	2,242	2,232	2,222	-0.653	-0.358		10	20
50	东南亚大陆	2,327	2,257	2,256	1.119	0.313		70	71
51	西伯利亚东部	87	112	106	-3.357	-0.074		-25	-19
52	中亚东部	85	96	89	-1.635	-0.028		-11	-4
53	澳大利亚北部	1,766	1,747	1,737	-0.953	-0.196		19	29
54	澳大利亚昆士兰至维多利亚	950	908	898	-0.148	-0.018		42	52

		2013 年 累积温 度	12 年累 积温度 平均值 (2001- 12)	5 年累积温 度的平均 值(2008- 12)	2001-2013 年归一化 趋势	相关系数	趋势显著 性水平	2013 年与 12 年平均 值的差值	2013 年与 5 年平均 值的差值
55	澳大利亚纳拉伯至达令河	633	597	602	3.714	0.399		36	31
56	新西兰	753	699	696	0.155	0.012		54	57
57	欧亚大陆北部	52	65	59	-23.277	-0.389		-13	-7
58	乌克兰至哈萨克斯坦	305	312	321	9.237	0.427		-7	-16
59	欧洲沿地中海地区及土耳其	972	980	993	2.297	0.31		-8	-21
60	西欧（除地中海地区）	588	601	588	-2.899	-0.222		-13	0

注：表中数据为 2012 年 10 月至 2013 年 9 月期间超过 5.0 °C 的温度值。归一化趋势值是 2001 至 2013 年趋势值除以 12 年的平均值。*表示趋势显著性水平为 $P \leq 0.05$ ，**表示趋势显著性水平为 $P \leq 0.01$ 。表中变量的分布图可参见图 B.2。

表 B.3 农业生态区的环境指标：累积光合有效辐射（W/m²）

		2013 年累 积光合有 效辐射 (W/m ²)	12 年平均 值 (2001- 2012)	5 年平均 值(2008- 2012)	2001-2013 年归一化 趋势	相关系数	趋势显著 性水平	2013 年与 12 年平均 值的差值	2013 年与 5 年平均 值的差值
1	中非赤道地区	11355	11232	11301	1.518	0.518	*	123	54
2	东非高原	10799	11463	11416	-3.418	-0.551	*	-664	-617
3	几内亚海湾	11416	11390	11469	1.705	0.536	*	26	-53
4	索马里和埃塞俄比亚地区	10812	11208	11263	-0.541	-0.122		-396	-451
5	马达加斯加主岛	7461	7884	8027	1.119	0.183		-423	-566
6	马达加斯加岛西南地区	8368	8546	8646	1.196	0.313		-178	-278
7	北非地中海	7480	8619	8679	-3.431	-0.333		-1139	-1199
8	突尼斯萨赫勒地区	7856	7674	7721	1.937	0.549	*	182	135
9	南非	7715	7785	7813	1.278	0.324		-70	-98
10	南非西开普地区	6411	6960	6993	-0.598	-0.082		-549	-582
11	北美北部地区	197	4527	4630	-28.865	-0.42		-4330	-4433
12	美国北部大平原	7423	7072	7067	2.317	0.451		351	356
13	美国玉米主产区	4857	5121	5186	0.558	0.087		-264	-329
14	美国棉花主产区及墨西哥湾平原	10513	10206	10432	6.401	0.768	**	307	81
15	北美亚北方带	4396	5725	5824	-4.74	-0.272		-1329	-1428
16	美国西海岸	8911	9177	9188	-1.14	-0.251		-266	-277
17	谢拉马德雷地区	9133	9244	9321	1.406	0.301		-111	-188
18	墨西哥西南部及北部高原	10036	10097	10126	-0.286	-0.105		-61	-90
19	北美和南美北部	10399	10544	10542	-0.69	-0.354		-145	-143
20	加勒比海地区	8437	10373	10375	-6.465	-0.476		-1936	-1938
21	安第斯山脉中部和北部	10066	10066	10031	-0.6	-0.252		0	35
22	巴西东北部	8632	8828	8849	0.122	0.035		-196	-217
23	巴西中部和东部	8973	9005	9024	-0.17	-0.048		-32	-51
24	亚马逊流域	10934	10809	10958	2.583	0.66	**	125	-24
25	阿根廷中北部	7623	7202	7311	6.002	0.762	**	421	312
26	巴西东南部、康塞	10948	10924	11185	5.632	0.661	**	24	-237

	2013 年累 积光合有 效辐射 (W/m ²)	12 年平均 值 (2001- 2012)	5 年平均 值 (2008- 2012)	2001-2013 年归一化 趋势	相关系数	趋势显著 性水平	2013 年与 12 年平均 值的差值	2013 年与 5 年平均 值的差值
普西翁及巴伊亚布兰卡								
27 南锥西南部	8745	8898	9028	1.782	0.384		-153	-283
28 南锥半干旱地区	9219	9500	9550	0.093	0.024		-281	-331
29 高加索地区	7716	8457	8438	-2.908	-0.371		-741	-722
30 中亚帕米尔山脉	9835	10396	10345	-3.324	-0.599	*	-561	-510
31 西亚	8261	8747	8804	-0.817	-0.15		-486	-543
32 中国甘肃、新疆地区	6691	6750	6740	1.161	0.233		-59	-49
33 中国海南省	7226	7864	7735	-5.934	-0.599	*	-638	-509
34 中国黄淮海地区	10005	9179	9066	0.098	0.009		826	939
35 中国内蒙古地区	6499	6588	6618	1.515	0.183		-89	-119
36 中国黄土高原地区	6988	7116	7060	-0.185	-0.026		-128	-72
37 中国长江下游	6920	6736	6656	-1.936	-0.273		184	264
38 中国东北部	5862	5891	5919	-0.239	-0.03		-29	-57
39 中国青海、西藏地区	6823	7863	7879	-2.797	-0.263		-1040	-1056
40 中国南部地区	8051	8715	8750	-1.959	-0.275		-664	-699
41 中国西南部	5823	5868	5802	-2.796	-0.545	*	-45	21
42 台湾	7909	9042	8984	-5.946	-0.455		-1133	-1075
43 东亚	5754	6140	6163	-3.25	-0.344		-386	-409
44 喜马拉雅山南部	9519	10435	10468	-2.541	-0.354		-916	-949
45 南亚	8564	9904	9882	-5.534	-0.535	*	-1340	-1318
46 日本南部及韩国	7413	7469	7500	-0.575	-0.064		-56	-87
47 蒙古地区	7298	7278	7348	2.025	0.241		20	-50
48 南亚旁遮普至古吉拉特地区	10430	11989	12011	-4.74	-0.453		-1559	-1581
49 东南亚群岛	10316	11365	11316	-3.625	-0.527	*	-1049	-1000
50 东南亚大陆	9954	10753	10716	-2.807	-0.369		-799	-762
51 西伯利亚东部	4844	4799	4862	4.4	0.513	*	45	-18
52 中亚东部	5115	5717	5791	0.704	0.059		-602	-676
53 澳大利亚北部	8747	9881	9712	-6.882	-0.663	**	-1134	-965
54 澳大利亚昆士兰至维多利亚	8628	8965	8798	-3.179	-0.392		-337	-170
55 澳大利亚纳拉伯至达令河	5671	6098	6169	1.136	0.151		-427	-498
56 新西兰	9384	9695	9683	-1.012	-0.18		-311	-299
57 欧亚大陆北部	1765	2961	3009	-8.142	-0.27		-1196	-1244
58 乌克兰至哈萨克斯坦	4574	4770	4821	2	0.218		-196	-247
59 欧洲沿地中海地区及土耳其	8832	10039	10127	-1.543	-0.16		-1207	-1295
60 西欧（除地中海地区）	5483	6385	6501	1.349	0.096		-902	-1018

注：表中数据为 2012 年 10 月至 2013 年 9 月生长季期间的累积光合有效辐射(PAR) (W/m²)。归一化趋势值是 2001 至 2013 年趋势值除以 12 年的平均值。*表示趋势显著性水平为 $P \leq 0.05$ ，**表示趋势显著性水平为 $P \leq 0.01$ 。表中变量的分布图可参见图 B.3。

附录 C 农业主产区环境指标及作物指标

表 C.1 主产区环境指标

主产区	2013	2001-2012 年均值	2008-2012 均值	2001-2013 趋势	相关系数	显著性	2013 年与 12 年平均值 差值	2013 年与 5 年均值差值
北美								
降雨 (mm)	241	234	229	-10.077	-0.42		7	12
温度 (° C)	854	908	907	0.823	0.083		-54	-53
光合有效辐射 (W/m ²)	8070	7832	7938	4.438	0.772	**	238	132
南美								
降雨 (mm)	358	352	330	-12.557	-0.424		6	28
温度 (° C)	1483	1460	1466	0.056	0.013		23	17
光合有效辐射 (W/m ²)	9760	9699	9842	3.416	0.725	**	61	-82
中欧-俄罗斯西部								
降雨 (mm)	151	112	114	14.393	0.454		39	37
温度 (° C)	382	387	395	6.261	0.373		-5	-13
光合有效辐射 (W/m ²)	4505	5004	5066	1.09	0.097		-499	-561
南亚及东南亚								
降雨 (mm)	618	590	616	11.646	0.828	**	28	2
温度 (° C)	2170	2175	2175	-0.139	-0.059		-5	-5
光合有效辐射 (W/m ²)	9633	10790	10770	-4.021	-0.492	*	-1157	-1137

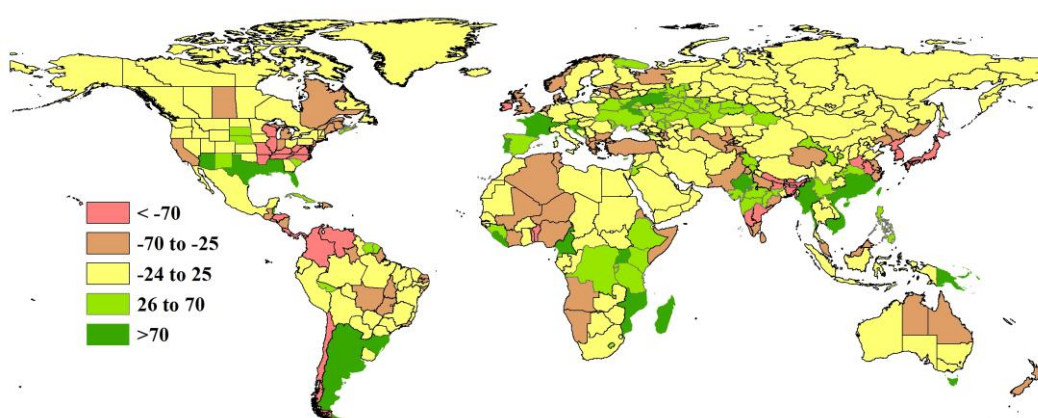
注：此处的温度是，2012 年 10 月至 2013 年 9 月温度高于 5° 的积温；降水是基于 TRMM 数据计算；光合有效辐射是累积的光合有效辐射。趋势显著性水平：*表示 $p \leq 0.05$ ，**表示 $p \leq 0.01$ 。

附录 D 国家环境指标及产量估算

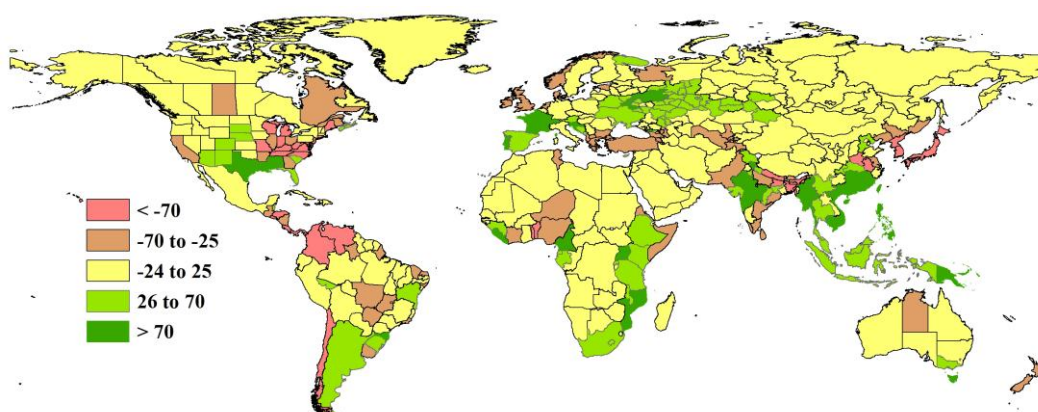
图 D.1, D.2, 和 D.3 分别为 173 个国家和地区及澳大利亚、巴西、加拿大、中国、印度、哈萨克斯坦、俄罗斯和美国 8 个大国的省州级行政单元的累积降水、积温和累积光合有效辐射。图 a 为 2013 年取值与 2008-2012 年 5 年平均的距平，图 b 为 2013 年取值与 2001-2012 年 12 年均值之间的距平，图 c 为 2001-2013 年总变化趋势除以 12 年所得到的年平均趋势。

图 D.1 2012 年 10 月-2013 年 9 月国家和省州尺度累积降雨（单位，mm）

a. 2013 年累积降雨与 5 年平均的距平



b. 2013 年累积降雨与 12 年平均的距平



c. 2001-2013 年累积降雨变化趋势 (详见图 B.1c)

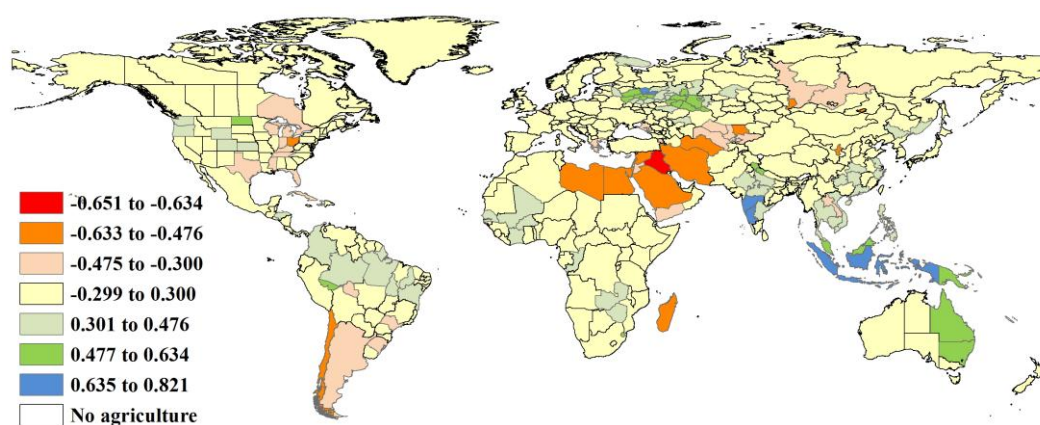
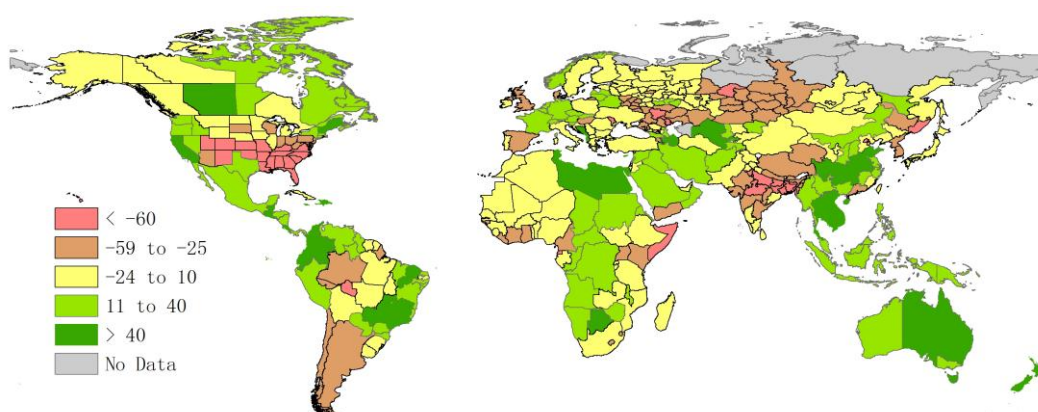
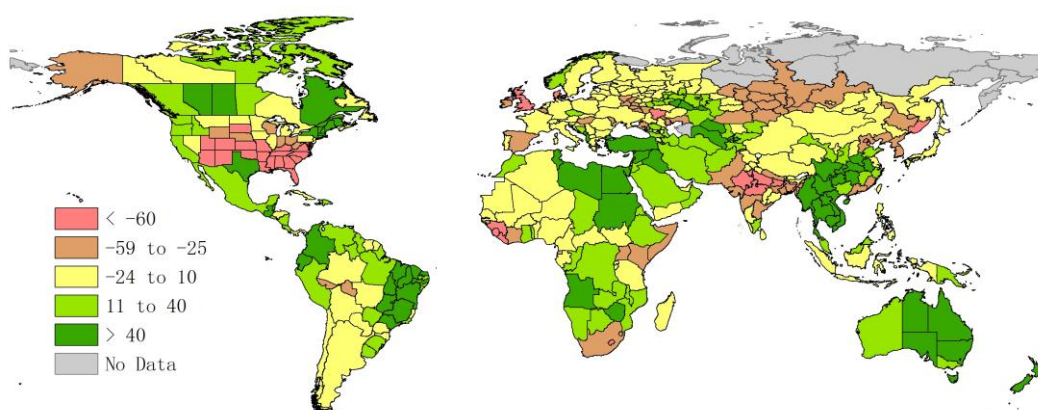


图 D.2 2012 年 10 月-2013 年 9 月国家和省州尺度积温 (单位° C)

a. 2013 年积温与 5 年平均的距平



b. 2013 年积温与 12 年平均的距平



c. 2001-2013 年积温变化趋势 (详见图 B.1c)

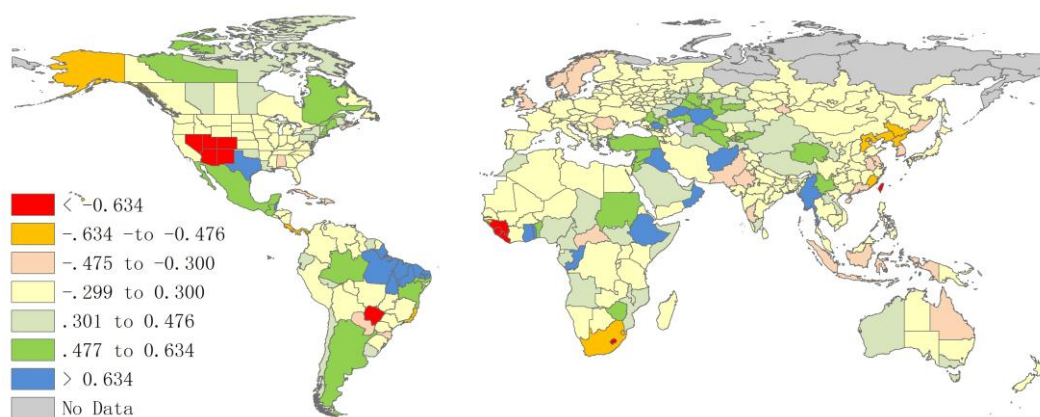
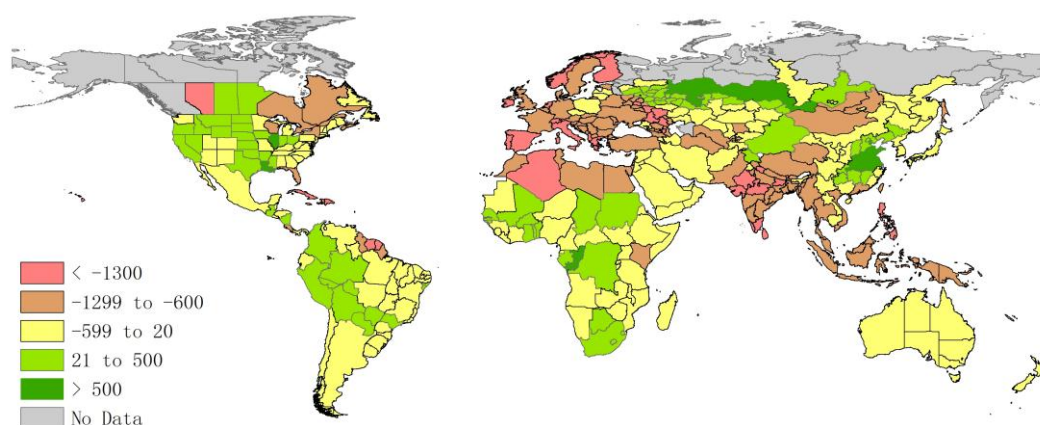
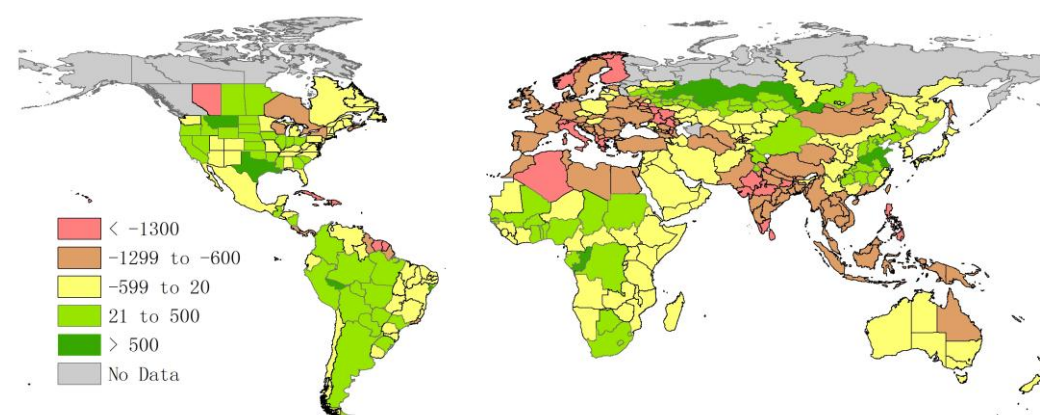


图 D.3 2012 年 10 月-2013 年 9 月国家和省州尺度累积光合有效辐射 (单位 W/m²)

a. 2013 年累积光合有效辐射与 5 年平均的距平



b. 2013 年累积光合有效辐射与 12 年平均的距平



c. 2001-2013 年累积光合有效辐射变化趋势 (详见图 B.1c)

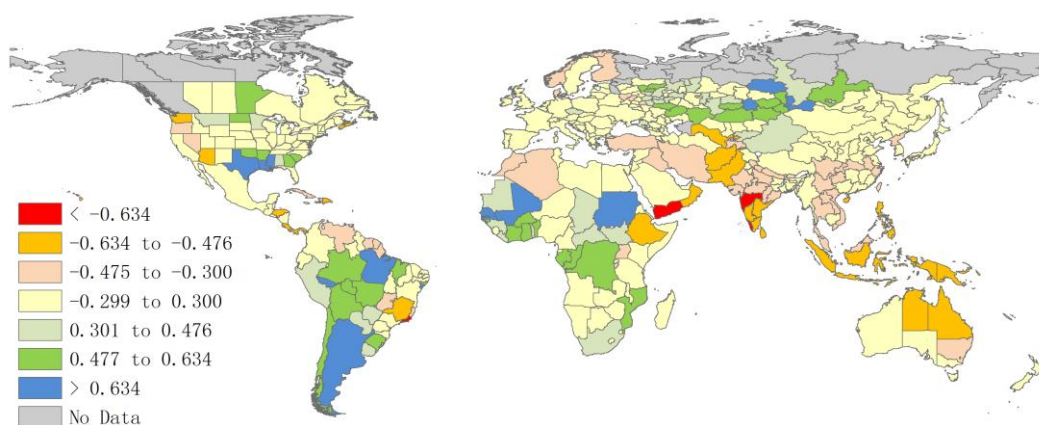
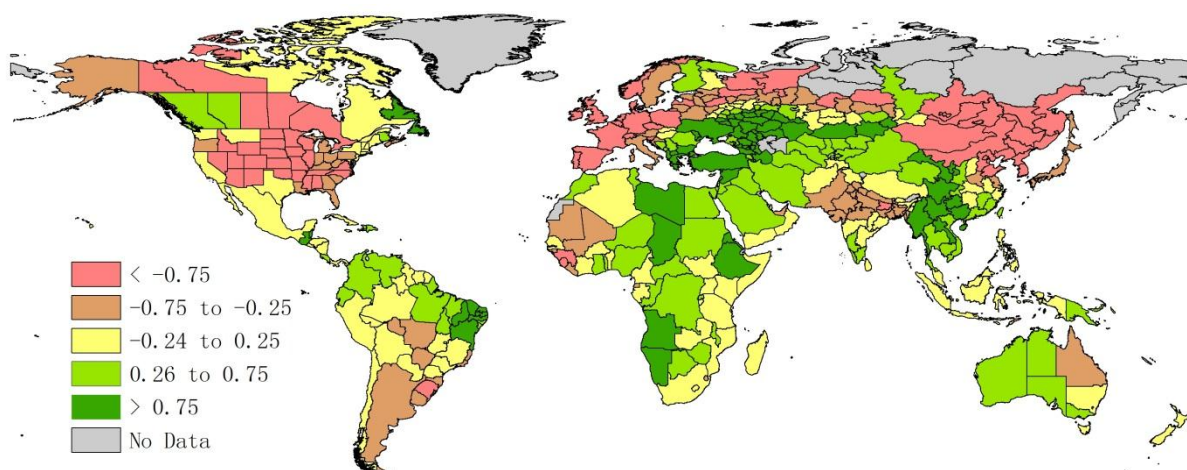
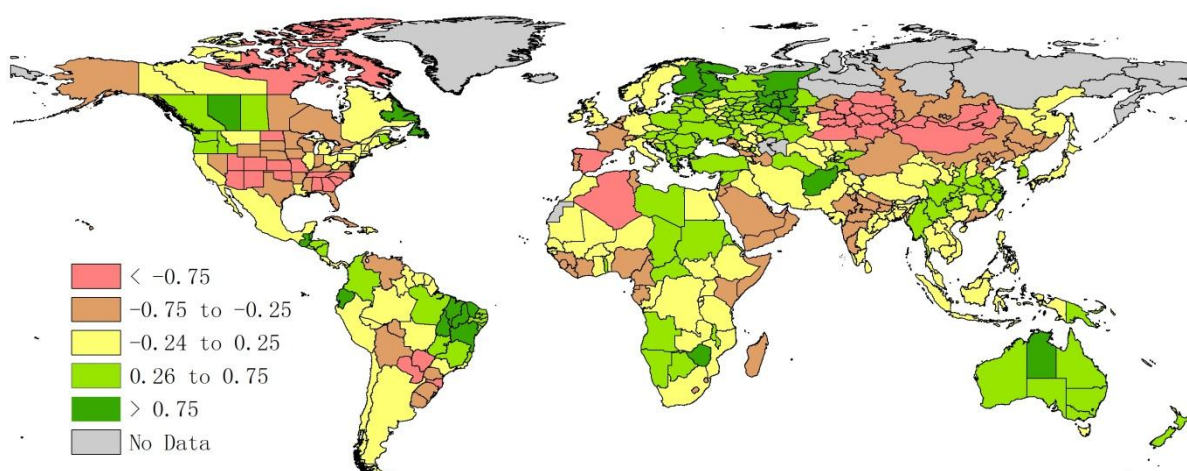


图 D.4 国家和省州尺度积温和降水距平

a. 1-6 月温度与平均温度异常分布图($^{\circ}\text{C}$)b. 2013 年 4-9 月温度与平均温度异常分布图($^{\circ}\text{C}$)

c. 2013 年 4-9 月降雨与均值异常分布图 (%)

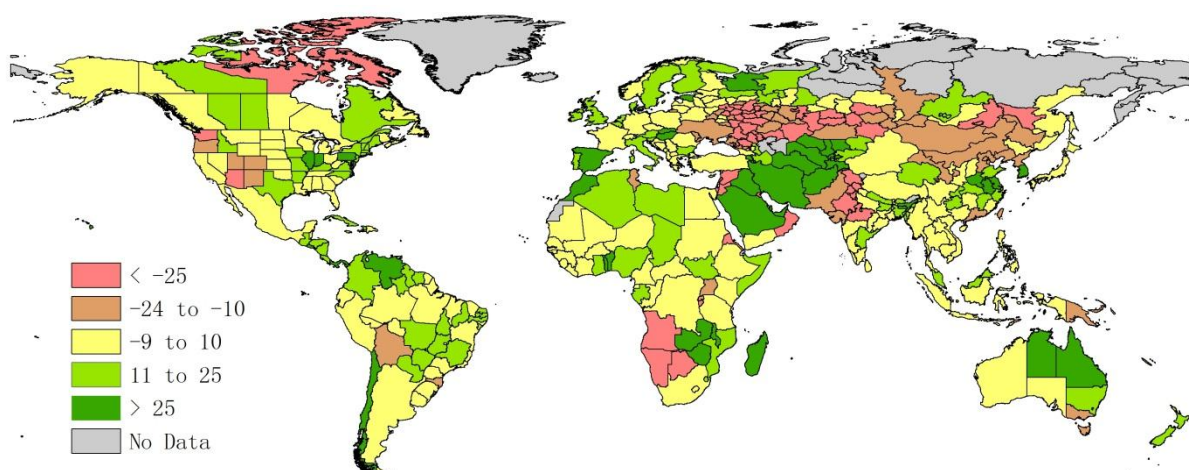


表 D.1 2013 年各国玉米、水稻、大豆、小麦单产及变化百分率 (吨/公顷)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ%	2013	Δ%	2013	Δ%	2013	Δ%
非洲								
埃及	8.47	-9.3	9.64	-0.7	3.17	-1.2	6.27	-3.8
埃塞俄比亚	2.78	-7.8	2.97	2.3	1.70	-8.8	1.98	-2.6
尼日利亚	1.78	-1.9	1.79	-0.8	0.97	-5.5	1.41	26.2
南非	3.64	-5.3			1.70	-0.0	3.17	5.1
西亚								
伊朗	7.03	3.5	5.00	0.0	2.47	-1.3	1.94	-1.7
土耳其	7.26	-1.7	8.12	10.5	3.76	2.9	2.84	6.4
中亚								
哈萨克斯坦	3.05	175.7	2.99	30.6	1.97	-2.8	1.38	40.1
乌兹别克斯坦	6.45	14.5	2.53	41.2				
东亚								
中国	5.94	0.7	6.04	0.4	1.86	0.1	4.13	-0.1
南亚								
孟加拉国	6.05	0.8	3.60	23.0	1.53	3.8	2.59	0.5
印度	2.47	3.0	3.61	4.1	1.13	6.2	3.08	-2.9
巴基斯坦	3.92	0.8	3.55	2.0			2.81	3.7
东南亚								
柬埔寨	2.32	-3.1	2.81	-6.4	1.61	0.7		
印度尼西亚	4.64	-5.1	4.96	-3.4	1.43	-4.9		
缅甸	3.77	-4.5	3.73	-7.9	1.36	10.9	1.80	0.1
菲律宾	2.80	-2.0	3.67	-4.6				
泰国	4.37	-1.9	2.80	-6.8	1.88	4.3		
越南	4.30	0.2	5.60	-0.5	1.46	0.7		
欧洲-俄罗斯								
法国	9.21	1.4	5.93	-0.6	2.86	3.1	7.36	-3.2
德国	10.20	4.1					7.37	0.6
波兰	6.23	-0.5					4.29	4.0
罗马尼亚	3.58	63.6	4.84	7.6	1.64	23.1	3.16	18.7
英国							8.10	21.6
乌克兰	4.48	-6.5	5.96	-3.9	1.85	8.6	3.10	10.7
俄罗斯西部	4.29	1.1	5.29	-3.7	1.39	5.8	2.00	12.9
北美								
加拿大	8.61	3.0			2.84	-2.7	2.58	-9.4
墨西哥	2.96	-7.3	5.35	-4.6	1.52	-12.6	5.50	-0.8
美国	8.30	5.4	8.86	5.0	2.77	1.4	3.12	-0.4
南美								
阿根廷	5.84	-16.0	6.73	1.0	2.59	-11.5	3.78	8.6
巴西	3.95	-16.5	5.15	7.1	2.51	-4.1	2.56	10.6
大亚洲								
澳大利亚	6.11	-5.3	9.18	3.0	2.06	-7.6	2.00	-7.9

注释: Δ%表明 2013 年与 2012 年相比的变化百分率

表 D.2 各国 2013 年玉米、水稻、大豆、小麦收获面积及变化百分率（千公顷）

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ%	2013	Δ%	2013	Δ%	2013	Δ%
非洲								
埃及	819	9.2	632	-5.7	10	-2.3	1373	1.7
埃塞俄比亚	1988	-1.2	30	-1.3	15	-21.0	1461	1.6
尼日利亚	5235	0.7	2632	-2.0	524	19.2	95	5.0
南非	3139	-3.4			459	-8.2	600	0.8
西亚								
伊朗	179	-0.6	470	-2.1	75	-6.3	7040	0.6
土耳其	606	-2.7	110	-8.5	29	-8.2	7380	-2.0
中亚								
哈萨克斯坦	97	-0.2	95	-2.0	77	-8.3	13014	-3.3
乌兹别克斯坦	36	-2.6	47	-29.1			1399	0.2
东亚								
中国	34616	1.6	34287	0.2	7165	-3.7	25839	-0.1
南亚								
孟加拉国	253	-25.7	11798	0.8	42	-0.7	387	-3.3
印度	8668	-1.3	43029	-2.2	10490	-2.9	29463	-1.3
巴基斯坦	997	9.5	2619	-3.0			8658	-0.1
东南亚								
柬埔寨	325	-1.5	3218	3.8	73	-2.9		
印度尼西亚	3984	0.6	13575	1.0	594	4.7		
缅甸	396	4.1	8312	2.0	162	-2.8	99	-3.7
菲律宾	2569	-0.9	4734	0.9				
泰国	1101	1.9	12940	2.7	95	-5.1		
越南	1120	0.1	7687	-0.9	151	25.1		
欧洲-罗斯								
法国	1712	-0.4	21	2.7	40	5.4	5323	0.4
德国	499	-2.2					3068	0.2
波兰	439	-19.4					2094	0.2
罗马尼亚	2468	-9.3	12	6.0	75	-3.9	1969	-1.2
英国							1760	-11.6
乌克兰	4883	11.7	28	7.4	1261	-10.7	6144	9.1
俄罗斯西部	1770	-8.6	199	4.1	1281	-6.8	23466	10.3
北美								
加拿大	1301	-7.1			1605	-3.8	10147	6.8
墨西哥	6714	-3.0	33	3.5	149	4.6	535	31.4
美国	35419	1.9	984	-8.2	29980	-0.1	18608	-5.5
南美								
阿根廷	4237	14.6	246	4.7	19363	10.2	3320	5.1
巴西	16058	6.6	2416	1.9	27939	11.5	1966	4.0
大亚洲								
澳大利亚	66	-5.4	89	-13.3	28	-27.2	14460	4.0
小计	141692	1.6	150244	-0.2	101683	3.9	189667	1.1
其余国家	40577	8.1	13192	2.3	7239	-17.3	28530	-1.6
全球	182269	3.0	163436	0.0	108922	2.2	218197	0.7

注释：Δ%表明 2013 年与 2012 年相比的变化百分率。四种作物的面积由 FAOSATA 统计数据推算得到。

表 D.3 各国环境指标：2012 年 10 月-2013 年 9 月累积降水量（毫米）

	2013 年降雨 (毫米)	12 年平均降 雨 (2001-12)	5 年平均降 雨 (2008-12)	2001-13 归一 化趋势	相关系数	趋势显著性 水平	2013 年与过 去 12 年平均 差值	2013 年与过 去 5 年平均 差值
阿根廷	321	283	249	-19.753	-0.395		38	72
澳大利亚	159	149	167	22.564	0.521	*	10	-8
孟加拉国	655	757	783	2.741	0.117		-102	-128
巴西	375	383	384	0.953	0.121		-8	-9
柬埔寨	800	638	646	11.451	0.302		162	154
加拿大	104	123	120	-6.618	-0.217		-19	-16
中国	308	273	280	8.883	0.46		35	28
埃及	14	9	5	-75.444	-0.529	*	5	9
埃塞俄比亚	370	339	331	2.968	0.11		31	39
法国	385	292	278	-0.942	-0.02		93	107
德国	231	251	247	-9.331	-0.275		-20	-16
印度	456	453	473	15.435	0.621	*	3	-17
印度尼西亚	921	866	928	16.151	0.778	**	55	-7
伊朗	101	110	90	-27.227	-0.504	*	-9	11
哈萨克斯坦	97	66	60	-3.773	-0.078		31	37
墨西哥	293	281	279	3	0.146		12	14
缅甸	776	677	666	0.708	0.039		99	110
尼日利亚	365	409	415	-2.482	-0.136		-44	-50
巴基斯坦	153	196	193	-1.429	-0.022		-43	-40
菲律宾	988	872	944	14.505	0.456		116	44
波兰	147	145	150	0.041	0.001		2	-3
罗马尼亚	113	126	132	2.357	0.058		-13	-19
俄罗斯	120	92	93	14.891	0.431		28	27
南非	148	117	124	9.325	0.143		31	24
泰国	576	539	563	10.581	0.47		37	13
土耳其	138	186	189	-8.134	-0.206		-48	-51
英国	260	290	290	-5.938	-0.225		-30	-30
美国	242	235	228	-8.617	-0.432		7	14
乌克兰	173	119	119	9.353	0.172		54	54
乌兹别克斯坦	50	85	81	-25.6	-0.3		-35	-31
越南	780	662	701	13.822	0.409		118	79

注释：表中展示了 2012 年 10 月到 2013 年 9 月降雨累积量。归一化趋势是指 2001-2013 年趋势除以 12 年平均水平。趋势显著性水平：*表示 $p \leq 0.05$ ，**表示 $p \leq 0.01$ 。图 D.1a-c 为表中部分变量的分布图。

表 D.4 各国环境指标：2012 年 10 月-2013 年 9 月累积温度（摄氏度）

	2013 年温度 (摄氏度)	12 年平均温 度 (2001-12)	5 年平均温 度 (2008-12)	2001-13 归 一化趋势	相关系数	趋势显著性 水平	2013 年与过 去 12 年平 均差值	2013 年与过 去 5 年平均 差值
阿根廷	1284	1280	1312	4.11	0.55	*	4	-28
澳大利亚	940	899	891	-0.018	-0.003		41	49
孟加拉国	2359	2417	2423	-0.416	-0.167		-58	-64
巴西	1844	1807	1827	1.714	0.416		37	17
柬埔寨	2592	2527	2522	0.519	0.151		65	70
加拿大	197	156	161	13.795	0.316		41	36
中国	1041	1022	1016	-0.762	-0.128		19	25
埃及	2222	2166	2174	-0.084	-0.016		56	48
埃塞俄比亚	1435	1406	1427	3.764	0.836	**	29	8
法国	836	841	818	-3.578	-0.218		-5	18
德国	681	682	661	-3.849	-0.227		-1	20
印度	2036	2080	2083	-0.638	-0.181		-44	-47
印度尼西亚	2249	2241	2230	-0.852	-0.441		8	19
伊朗	955	921	939	2.826	0.21		34	16
哈萨克斯坦	470	472	490	11.083	0.562	*	-2	-20
墨西哥	1456	1430	1438	1.951	0.578	*	26	18
缅甸	1970	1913	1933	3.065	0.654	**	57	37
尼日利亚	2242	2243	2246	1.192	0.322		-1	-4
巴基斯坦	1955	1991	1979	-1.785	-0.398		-36	-24
菲律宾	2342	2333	2324	-0.219	-0.125		9	18
波兰	429	448	435	-2.658	-0.164		-19	-6
罗马尼亚	328	333	325	-8.24	-0.303		-5	3
俄罗斯	304	316	326	9.81	0.446		-12	-22
南非	785	811	787	-6.234	-0.592	*	-26	-2
泰国	2377	2305	2295	0.548	0.139		72	82
土耳其	860	806	854	11.128	0.593	*	54	6
英国	517	578	558	-6.839	-0.369		-61	-41
美国	833	890	887	-0.345	-0.037		-57	-54
乌克兰	361	378	380	2.405	0.149		-17	-19
乌兹别克斯坦	1400	1338	1354	4.681	0.576	*	62	46
越南	2197	2121	2118	0.841	0.208		76	79

注释：表中展示了 2012 年 10 月到 2013 年 9 月高于 5.0 ° C 的温度积累量。归一化趋势是指 2001-2013 年趋势除以 12 年平均水平。
趋势显著性水平：*表示 $p \leq 0.05$ ，**表示 $p \leq 0.01$ 。图 D.2a-c 为表中部分变量的分布图。

表 D.5 各国环境指标：2012 年 10 月-2013 年 9 月累积光合有效辐射（瓦/平方米）

	2013 年光合 有效辐射 (瓦/平方 米)	12 年平均光 合有效辐射 (2001-12)	5 年平均光 合有效辐射 (2008-12)	2001-13 归一 化趋势	相关系数	趋势显著性 水平	2013 年与过 去 12 年平均 差值	2013 年与过 去 5 年平均 差值
阿根廷	10125	9984	10273	6.897	0.786	**	141	-148
澳大利亚	8079	8482	8352	-3.085	-0.408		-403	-273
孟加拉国	9911	11134	11198	-2.685	-0.299		-1223	-1287
巴西	9745	9780	9855	1.116	0.386		-35	-110
柬埔寨	11126	11742	11713	-1.888	-0.272		-616	-587
加拿大	3889	4935	5034	-3.322	-0.19		-1046	-1145
中国	6907	6953	6913	-1.463	-0.46		-46	-6
埃及	14185	14914	15035	-0.373	-0.087		-729	-850
埃塞俄比亚	10075	10606	10546	-3.402	-0.562	*	-531	-471
法国	7255	8300	8501	1.506	0.111		-1045	-1246
德国	5989	6624	6726	2.904	0.196		-635	-737
印度	9079	10305	10317	-4.287	-0.466		-1226	-1238
印度尼西亚	10310	11313	11262	-3.572	-0.551	*	-1003	-952
伊朗	8800	9307	9274	-3.108	-0.391		-507	-474
哈萨克斯坦	6448	6449	6600	5.601	0.574	*	-1	-152
墨西哥	9177	9387	9478	1.296	0.273		-210	-301
缅甸	8853	9681	9726	-2.019	-0.259		-828	-873
尼日利亚	10765	10714	10746	0.73	0.247		51	19
巴基斯坦	11160	12096	12071	-3.864	-0.547	*	-936	-911
菲律宾	10445	11926	11777	-5.669	-0.486	*	-1481	-1332
波兰	4493	5003	5025	2.401	0.141		-510	-532
罗马尼亚	3870	4785	4906	2.065	0.099		-915	-1036
俄罗斯	4991	5084	5145	2.273	0.323		-93	-154
南非	7202	7085	7086	2.509	0.302		117	116
泰国	10502	11231	11182	-2.968	-0.406		-729	-680
土耳其	9031	9713	9681	-2.656	-0.368		-682	-650
英国	4856	6085	6135	-2.795	-0.165		-1229	-1279
美国	8064	8067	8161	2.723	0.645	**	-3	-97
乌克兰	3902	4925	4984	-0.391	-0.018		-1023	-1082
乌兹别克斯坦	10724	11447	11377	-3.258	-0.517	*	-723	-653
越南	9423	10390	10254	-4.652	-0.471		-967	-831

注释：表中展示了 2012 年 10 月到 2013 年 9 月光合有效辐射积累量。归一化趋势是指 2001-2013 年趋势除以 12 年平均水平。趋势显著性水平：*表示 $p \leq 0.05$ ，**表示 $p \leq 0.01$ 。图 D.3a-c 为表中部分变量的分布图。

表 D.6 2013 年哈萨克斯坦各州单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
阿克莫拉州							1.12	61.3
卡拉干达州							0.87	32.8
库斯塔奈州							1.22	99.2
巴甫洛达尔州							0.57	50.8
北哈萨克斯坦州							1.62	40.9
东哈萨克斯坦州							1.08	-0.9
西哈萨克斯坦州							0.77	31.4

注释: Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.7 2013 年哈萨克斯坦各州作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
阿克莫拉州							3767	26.4
卡拉干达州							214	2.1
库斯塔奈州							2104	3.8
巴甫洛达尔州							963	-38.8
北哈萨克斯坦州							4832	-10.1
东哈萨克斯坦州							451	4.2
西哈萨克斯坦州							47	13.6
小计							12378	
其余州							636	
哈萨克斯坦总计							13014	-3.34

注释: Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.8 2013 年印度各邦作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
安德拉邦	4.74	11.8	3.09	-1.9				
阿萨姆	0.71	-1.9	1.81	1.8			1.15	0.6
德里							4.26	-2.1
果阿			2.52	-2.3				
古吉拉特	1.58	3.6	2.00	-6.6			3.08	2.2
哈里亚纳	2.15	-19.4	2.92	-4.2			4.83	-4.1
喜马偕尔邦	2.35	-3.4	1.69	-0.7			1.60	-4.3
卡纳塔克	3.23	6.8	2.75	-1.4			0.98	14.6
喀拉拉			2.59	-5.3				
马哈拉施特拉	2.84	2.9	1.81	-1.8			1.68	7.9
曼尼普尔	1.83	3.5	2.55	-3.4				
梅加拉亚	1.54	0.9	1.94	-2.3				
米佐拉姆			1.27	-10.1				
那加兰	1.97	0.7	2.11	0.2				
奥里萨	2.32	12.6	1.54	5.9				
旁遮普	3.82	-4.2	3.78	1.1			4.80	-2.1
拉贾斯坦	1.70	6.6	1.95	3.4			3.05	-3.8
锡金	1.66	-0.1	1.74	0.8				
泰米尔纳德	5.32	-12.0	3.48	-11.2				

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
特里普拉			2.68	-0.7				
西孟加拉	3.85	3.5	2.66	-0.9			2.76	-0.02
阿鲁纳恰尔邦	1.45	-1.7	1.99	-3.7				
比哈尔	2.31	-3.2	1.67	-22.6			2.08	-5.8
查蒂斯加尔	1.74	5.0	1.63	2.1			1.18	-3.7
达德拉和纳加尔哈维利			1.77	0.7				
坎德尔	1.36	-9.1	1.94	-9.1			1.80	-5.6
中央邦	1.38	-7.5	1.23	-8.6			2.08	-12.0
本地治里			2.61	2.9				
北方邦	1.57	-5.5	2.24	-4.9			3.11	0.0
乌塔拉坎德	1.49	1.9	2.01	-5.4			2.35	-1.3

注释：Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.9 2013 年印度各邦作物面积及与 2012 年相比变化百分率（千公顷，%）

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
安德拉邦	804	-6.9	4424	8.0				
阿萨姆	21	-3.5	2554	0.7			49	-7.4
德里							23	15.6
古吉拉特	509	-1.5	822	-1.7			1313	-2.9
哈里亚纳	10	5.6	1240	0.4			2519	-0.1
喜马偕尔邦	295	0.4					357	0.09
卡纳塔克	1319	-2.3	1478	4.4			240	6.7
马哈拉斯特	886	0.6	1531	-0.8			1075	27.5
拉								
曼尼普尔	21	5.9	218	-2.5				
梅加拉亚	17	-0.2	109	-0.3				
那加兰	68	-0.07						
奥里萨	110	7.0	4115	2.8				
旁遮普	130	2.8	2825	0.2			3519	-0.3
拉贾斯坦	1094	4.7					2707	-7.8
锡金	40	0.3						
泰米尔纳德	256	-8.9	1905	0.05				
特里普拉			265	-0.3				
西孟加拉	93	-4.7	5189	-4.5			316	0.2
阿鲁纳恰尔邦	46	-1.5						
比哈尔	660	-2.2	3078	-7.4			2123	-0.9
查蒂斯加尔	103	-0.6	3738	-0.9			110	1.1
坎德尔	215	-0.03	1095	-25.5			128	-19.6
中央邦	847	-1.9	1632	-1.8			4615	-5.6
北方邦	771	-2.1	5802	-2.4			9684	-0.5
乌塔拉坎德	28	0.7	285	1.7			374	1.4
小计	8343		42305				29152	
其余邦	325		724				311	
印度总计	8668	-1.3	43029	-2.2			29463	-1.3

注释：Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.10 2013 年加拿大各省作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
亚伯达省							2.41	-14.3
曼尼托巴省							2.29	-19.8
萨斯喀彻温省							2.68	-4.9

注释: Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.11 2013 年加拿大各省作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
亚伯达省							3566	19.9
曼尼托巴省							1344	-2.3
萨斯喀彻温省							4526	0.1
小计							9436	
剩余省份							711	
加拿大总和							10147	6.8

注释: Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.12 2013 年美国各州作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
阿肯色州	6.50	-41.8	8.42	24.0	2.42	-16.2		
加利福尼亚州			9.06	-6.1				
爱达荷州								
伊利诺斯州	8.51	29.2			2.98	2.9		
印第安纳州	7.61	22.5			3.04	3.9		
爱荷华州	10.05	16.9			3.29	9.8		
堪萨斯州	5.57	-7.5			1.72	16.4		
密歇根州	7.12	-14.6			3.09	6.9		
明尼苏达州	9.41	-9.1			2.96	2.2		
密苏里州	5.95	26.3	7.44	44.8	2.11	6.3		
蒙大拿州								
内布拉斯加州	8.20	-8.1			3.42	22.5		
北达科他州	5.59	-26.9			2.17	-4.9		
俄亥俄州	7.64	-1.1			3.24	6.9		
俄克拉荷马州								
俄勒冈州								
那达科他州	5.93	-6.5			2.12	5.0		
德克萨斯州	4.52	-44.6	8.43	-22.0		-20.1		
华盛顿州								
威斯康辛州	10.12	33.3			3.31	18.8		

注释: Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.13 2013 年美国各州作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦*	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
阿肯色州	386	37.3	469	-10.1	1460	14.2	280	54.0
加利福尼亚州			234	2.9			276	53.3
爱达荷州							535	6.7
伊利诺斯州	4823	-2.7			3659	1.3	254	-2.7
印第安纳州	2396	-1.8			2067	-0.6		
爱荷华州	5351	-3.5			3645	-3.1		
堪萨斯州	1889	18.2			1463	-5.1	3315	-10.0
密歇根州	1164	20.3			752	-6.6	272	24.4
明尼苏达州	3477	3.1			2628	-7.1	457	-13.7
密苏里州	1276	-4.5	63	-14.0	2226	4.6	355	27.1
蒙大拿州							2152	-4.8
内布拉斯加州	4383	19.0			1853	-8.2	474	-10.0
北达科他州	1450	3.5			1712	-10.6	2712	-13.6
俄亥俄州	1593	7.8			1774	-4.3	245	34.4
俄克拉荷马州							1920	10.3
俄勒冈州							376	6.0
那达科他州	2546	18.7			1875	-1.7	805	-10.8
德克萨斯州	950	51.5	65	19.7			776	-36.1
华盛顿州							895	1.7
威斯康辛州	1151	-13.8			592	-14.0		
小计	32835		831		25706		16099	
其余州	2584		153		4274		2509	
美国总计	35419	1.9	984	-8.2	29980	-0.1	18608	-5.5

注释: Δ%表明与 2012 年相比变化百分比

* 表中小麦面积包括冬小麦、春小麦和硬质小麦。

表 D.14 2013 年阿根廷各省作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
布宜诺斯艾利斯	6.71	-17.5			2.54	-19.6	2.89	-17.5
科尔多瓦	5.69	-54.3			2.22	-18.8	9.17	65.3

注释: Δ%表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.15 2013 年阿根廷各省作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
布宜诺斯艾利斯	1298	7.9			6537	12.8	2142	80.9
科尔多瓦	1369	58.1			5161	6.2	153	-67.5
圣菲	626	13.1			3201	6.4	188	-61.6
小计	3293				14899		2483	
其余省	944				4464		837	
阿根廷总计	4237	14.6			19363	10.2	3320	5.1

注释: Δ%表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.16 2013 年巴西各州作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
马托格罗索	5.91	3.5	3.15	-2.3	2.95	-5.6		
南马托格罗索	4.91	-5.7	6.18	-2.7	2.91	14.9	0.92	-41.6
米纳斯吉拉斯	5.82	-2.8	1.94	0.08	2.93	-2.1	3.30	-10.8
巴拉那	5.77	5.2	5.29	4.2	3.35	36.5	1.75	-35.3
南里约格兰德	5.28	87.3	7.46	1.1	2.70	93.8	2.59	37.1
圣卡塔林纳	6.87	25.6	6.82	-7.3	3.04	27.5	3.00	43.3
圣保罗	5.25	-5.0	5.30	21.8	3.15	13.8	2.52	-18.8

注释: Δ%表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.17 2013 年巴西各州作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
果尔斯州*	1229	0.7	44	-25.1	2937	10.2	4	-58.5
马托格罗索*	3417	24.7	158	11.4	7932	13.6		
南马托格罗索*	1538	23.6	16	-6.8	1987	9.6	10	-32.8
米纳斯吉拉斯*	1214	-1.4	20	-34.6	1151	11.9	36	66.7
巴拉那*	3033	1.1	33	-5.4	4755	6.8	977	25.8
南里约格兰德*	984	-2.3	1084	4.3	4728	13.8	1040	5.1
圣卡塔林纳*	484	-6.5	150	0.8	521	15.5	73	9.0
圣保罗*	876	1.7	18	-7.0	615	15.4	35	-13.3
小计	12775		1523		24626		2175	
其余州	3283		893		3313		-209	
巴西总计	16058	6.6	2416	1.9	27939	11.5	1966	3.9

来源: 巴西地理和统计局数据库集

注释: Δ%表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.18 2013 年澳大利亚各州作物单产及与 2012 年相比变化百分率 (吨/公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
西澳洲							1.95	-30.0
南澳洲							1.97	7.4
新南威尔士州							2.38	17.5
维多利亚州							2.11	-13.4

注释: Δ%表明与 2012 年相比变化百分比

表 D.19 2013 年澳大利亚各州作物面积及与 2012 年相比变化百分率 (千公顷, %)

	玉米		水稻		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
西澳洲							4116	3.9
南澳洲							2667	7.7
新南威尔士州							3997	-5.1
维多利亚州							1973	22.9
小计							12754	
其余州							1706	
澳大利亚总计							14460	4.0

注释: Δ%表明与 2012 年相比变化百分比

附录 E 中国环境指标及产量估算

表 E.1 中国 2013 年玉米、大豆和小麦的面积以及与 2012 年相比的变化率（千公顷，%）

	玉米		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
安徽	872	-2.2	822	-2.4	2593	-1.5
重庆	424	-2.4			363	-1.5
福建						
甘肃	1015	-1.1			737	-0.5
广东						
广西						
贵州	1037	-2.1				
河北	2967	2.9	112	3.2	1958	-1.9
黑龙江	4740	0.9	2714	-10.8	157	-34.0
河南	3124	-1.9	445	-9.8	4925	-0.3
湖北					1043	-1.9
湖南						
内蒙古	2682	2.0	640	-4.9	588	-0.2
江苏	427	0.2	287	0.8	1930	1.7
江西						
吉林	3501	3.8	310	-4.7		
辽宁	2205	-0.3	224	-2.5		
宁夏	254	-16.6			221	-4.5
陕西	829	-0.6			1027	-6.8
山东	3118	0.6	294	-3.8	4146	0.5
山西	1772	9.9	155	10.8	497	-3.2
四川	1410	-0.9			1273	1.2
云南	1516	-1.0				
浙江						
小计	31894	0.9	6002	-6.9	21458	-1.1
其余省份	3318	5.2	1662	-6.2	4135	-0.4
中国总和	35213	1.3	7664	-6.7	25593	-1.0

注释：Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 E.2 中国 2013 年一季稻、早稻、晚稻面积以及与 2012 年相比的变化率（千公顷，%）

	一季稻		早稻		晚稻	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
安徽	1946	4.0	318	0.7	338	-1.3
重庆	784	-0.9				
福建			268	-3.6	210	13.8
甘肃						
广东			975	0.3	1140	-3.3
广西			1002	0.2	1089	-0.2
贵州	809	-0.6				
河北						
黑龙江	2991	1.3				
河南	619	0.3				
湖北	1325	-0.2	413	-1.3	521	-0.2

	一季稻		早稻		晚稻	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
湖南	1270	0.4	1514	-0.9	1514	-0.9
内蒙古						
江苏	2335	0.8				
江西	463	-0.7	1415	0.2	1358	-1.6
吉林	720	1.0				
辽宁	658	0.0				
宁夏	59	-2.8				
陕西	164	0.0				
山东						
山西						
四川	2207	-1.1				
云南	919	-0.3				
浙江			271	0.2	215	6.6
小计	17270		6176		6385	
其余省份	1853		308		204	
中国总和	19124	1.3	6484	-0.3	6589	-0.7

注释：Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 E.3 中国各省玉米、大豆、小麦的单产以及与 2012 年相比的变化率（吨/公顷，%）

	玉米		大豆		小麦	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
安徽	4.357	-1.8	1.334	-1.7	4.262	-0.8
重庆	4.809	0.9			3.114	-0.8
福建						
甘肃	4.867	1.8			3.725	0.0
广东						
广西						
贵州	4.553	-0.6				
河北	5.607	3.3	1.553	0.5	5.232	0.2
黑龙江	5.376	1.5	1.704	-0.1	3.072	-2.3
河南	5.345	0.7	1.745	0.1	5.175	-0.4
湖北					4.226	-0.9
湖南						
内蒙古	5.657	2.6	1.320	0.8	3.247	2.8
江苏	5.076	0.3	2.780	0.4	4.729	-1.0
江西						
吉林	6.839	0.2	2.094	0.7		
辽宁	6.017	0.6	2.326	-1.1		
宁夏	6.639	2.1			3.337	-2.4
陕西	4.824	2.9			3.786	-1.6
山东	5.961	4.9	2.371	-0.8	5.365	0.2
山西	5.521	1.6	1.243	0.1	3.967	-1.6
四川	5.006	2.3			3.587	0.5
云南	3.886	1.2				
浙江						

注释：Δ %表明与 2012 年相比变化百分比

表 E.4 中国各省一季稻、早稻、晚稻的单产以及与 2012 年相比的变化率 (吨/公顷, %)

	一季稻		早稻		晚稻	
	2013	Δ %	2013	Δ %	2013	Δ %
安徽	6.704	0.6	6.074	0.4	5.231	0.2
重庆	6.206	2.2				
福建			6.254	-3.6	5.471	0.3
甘肃						
广东			5.418	2.0	5.111	-1.7
广西			5.477	1.7	5.019	0.7
贵州	6.333	-0.6				
河北						
黑龙江	6.701	0.3				
河南	6.631	1.4				
湖北	7.973	-1.6	5.934	2.9	5.477	-0.1
湖南	6.367	-2.1	5.646	0.4	5.884	-2.1
内蒙古						
江苏	7.159	-0.6				
江西	6.012	0.1	5.064	-1.8	5.354	-2.0
吉林	7.035	0.4				
辽宁	7.135	0.5				
宁夏	7.827	0.4				
陕西	6.400	2.4				
山东						
山西						
四川	6.606	2.8				
云南	5.524	-1.4				
浙江			5.646	-0.1	5.977	0.5

注释: Δ%表明与 2012 年相比变化百分比

表 E.5 中国环境指标: 2012 年 10 月-2013 年 9 月累积降雨量 (mm)

	2013 年降雨 (毫米)	12 年平均降雨 (2001-12)	5 年平均降雨 (2008-12)	2001-13 一般趋势	相关系数	趋势显著性水平	2013 年与过去 12 年平均差值	2013 年与过去 5 年平均差值
安徽	310	384	414	14.039	0.276		-74	-104
重庆	209	164	159	2.768	0.06		45	50
福建	471	356	367	19.115	0.293		115	104
甘肃	150	125	118	-7.472	-0.216		25	32
广东	754	549	560	15.224	0.301		205	194
广西	507	389	403	9.679	0.253		118	104
贵州	230	228	240	12.399	0.338		2	-10
河北	185	158	167	13.608	0.259		27	18
黑龙江	67	78	79	7.436	0.113		-11	-12
河南	224	314	312	0.761	0.013		-90	-88
湖北	305	269	279	10.565	0.323		36	26
湖南	343	253	265	19.858	0.462		90	78
内蒙古	70	68	68	-2.147	-0.04		2	2
江苏	384	416	431	11.159	0.403		-32	-47
江西	455	375	371	1.715	0.033		80	84
吉林	61	94	104	24.191	0.375		-33	-43

辽宁	80	105	106	4.438	0.056		-25	-26
宁夏	84	74	64	-27.635	-0.491	*	10	20
陕西	167	165	160	-8.467	-0.236		2	7
山东	297	301	281	-8.598	-0.13		-4	16
山西	125	134	136	-4.396	-0.095		-9	-11
四川	243	241	247	2.751	0.132		2	-4
云南	411	364	363	2.659	0.091		47	48
浙江	313	311	368	22.855	0.372		2	-55

注释：降雨：2012 年 10 月到 2013 年 9 月降雨累积量。趋势显著性水平：*表示 $p \leq 0.05$ ，**表示 $p \leq 0.01$ 。图 D.4a-c 为表中部分变量的分布图。

表 E.6 中国环境指标: 2012 年 10 月-2013 年 9 月积温 ($^{\circ}\text{C}$)

	2013 年温度 (摄氏度)	12 年平均 温度 (2001- 12)	5 年平均温 度 (2008- 12)	2001-13 一 般趋势	相关系数	趋势显著性 水平	2013 年与过 去 12 年平均 差值	2013 年与过 去 5 年平均 差值
安徽	1496	1455	1433	-2.09	-0.304		41	63
重庆	604	558	556	-1.957	-0.102		46	48
福建	1065	1093	1076	-4.384	-0.549	*	-28	-11
甘肃	536	524	527	3.742	0.35		12	9
广东	1911	1954	1941	-1.865	-0.381		-43	-30
广西	1695	1674	1667	-0.131	-0.025		21	28
贵州	962	895	896	0.956	0.077		67	66
河北	985	1021	1000	-5.278	-0.483	*	-36	-15
黑龙江	328	360	355	-6.414	-0.211		-32	-27
河南	1596	1513	1498	0.309	0.043		83	98
湖北	1079	1026	1020	-0.721	-0.073		53	59
湖南	991	942	948	1.064	0.075		49	43
内蒙古	471	467	458	-1.867	-0.101		4	13
江苏	1686	1686	1663	-2.44	-0.369		0	23
江西	1235	1214	1221	1.037	0.146		21	14
吉林	507	529	514	-8.471	-0.488	*	-22	-7
辽宁	590	629	608	-10.488	-0.565	*	-39	-18
宁夏	575	572	571	3.17	0.212		3	4
陕西	752	719	716	1.337	0.149		33	36
山东	1556	1533	1513	-1.688	-0.25		23	43
山西	665	660	649	-1.662	-0.131		5	16
四川	870	814	812	0.842	0.08		56	58
云南	1133	1082	1093	3.244	0.556	*	51	40
浙江	1007	990	982	-1.623	-0.155		17	25

注释：温度：2012 年 10 月到 2013 年 9 月高于 5.0°C 的温度累积量。趋势显著性水平：*表示 $p \leq 0.05$ ，**表示 $p \leq 0.01$ 。图 D.4a-c 为表中部分变量的分布图。

表 E.7 中国环境指标：2012 年 10 月-2013 年 9 月累积光合有效辐射 (W/m^2)

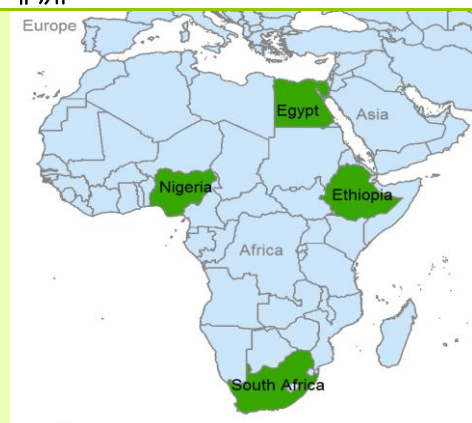
	2013 年光 合有效辐 射 (瓦/平方 米)	12 年平均光 合有效辐射 (2001-12)	5 年平均光 合有效辐射 (2008-12)	2001-13 一 般趋势	相关系数	趋势显著性 水平	2013 年与过 去 12 年平 均差值	2013 年与过 去 5 年平均 差值
安徽	8354	7874	7672	-3.477	-0.348		480	682
重庆	3578	3530	3461	-5.369	-0.455		48	117
福建	6102	6416	6395	-2.408	-0.13		-314	-293
甘肃	6030	6551	6502	-1.684	-0.189		-521	-472
广东	8276	9172	9283	-1.285	-0.106		-896	-1007
广西	7934	8088	8118	-0.055	-0.012		-154	-184
贵州	5596	5479	5393	-4.257	-0.454		117	203
河北	7976	7724	7695	1.309	0.145		252	281
黑龙江	5634	5754	5827	0.062	0.005		-120	-193
河南	9759	8912	8728	-1.493	-0.114		847	1031
湖北	6424	6002	5859	-3.449	-0.34		422	565
湖南	5116	4819	4747	-3.032	-0.266		297	369
内蒙古	6318	6470	6528	1.868	0.233		-152	-210
江苏	10505	9701	9553	-0.849	-0.097		804	952
江西	6229	6128	6117	0.214	0.017		101	112
吉林	6095	6063	6056	-1.704	-0.187		32	39
辽宁	6403	6135	6062	-0.104	-0.008		268	341
宁夏	5838	6412	6314	-2.005	-0.147		-574	-476
陕西	6066	6254	6184	-0.803	-0.119		-188	-118
山东	9900	8967	8868	0.167	0.013		933	1032
山西	6810	6755	6747	2	0.22		55	63
四川	5780	5972	5905	-3.253	-0.455		-192	-125
云南	8366	8794	8788	-1.808	-0.316		-428	-422
浙江	5696	5985	5846	-4.768	-0.387		-289	-150

注释：光合有效辐射：2012 年 10 月到 2013 年 9 月光合有效辐射累积量。趋势显著性水平：*表示 $p \leq 0.05$ ，**表示 $p \leq 0.01$ 。图 D.4a-c 为表中部分变量的分布图。

附录 F 国家简介

下文是 31 个国家的主要概况，这 31 个国家占了世界粮食产量和出口的 80%，是本通报的主要监测对象。统计数据主要来自 FAOSTAT2011 年陆地面积和 2013 年的人口数据（6）。

非洲



概况：本区域的四个主要国家也都是该区域人口总数前五的国家。玉米是这四个国家的主要谷类作物，在埃及玉米的种植仅次于小麦。小麦的种植在南非和埃塞俄比亚也占了很大的比重，埃塞俄比亚画眉草是一种埃塞俄比亚特有的作物，也是仅次于玉米第二大受欢迎的作物。这四个国家均不是大豆主产国，另外水稻占了埃及作物种植的一小部分。

埃及 陆地面积: 99.5 万平方公里(3% 耕地) 人口: 8500 万 (26% 农业人口)

尽管在价值和产量上还落后于甘蔗，小麦、玉米和水稻是埃及主要的粮食作物。在埃及大豆的种植也是非常有限的。由于所有的作物都需要灌溉，所以在过去的十二年里除了小麦（冬季作物）以外的其他作物的种植面积一直没有得到扩大。受到尼罗河流域其他国家的压力，埃及政府鼓励农民种植水分需求更少的作物（例如玉米）来替代水稻。一些农民强烈抵制这一运动以至于在主要作物种植比例方面还没有达到一个平衡。埃及现有人口 8500 万，是目前世界上主要的小麦进口国之一，每年大约需要进口小麦 1000 万吨，远远超过了其国内的小麦产量。此外埃及每年还需要进口大量的玉米（600 万吨）和大豆（200 万吨）。

埃塞俄比亚 陆地面积: 100 万平方公里(15% 耕地) 人口: 8800 万 (76% 农业人口)

埃塞俄比亚画眉草，是一种很难在本国以外地区生长的作物，是埃塞俄比亚大部分地区最受欢迎的谷物。在“主流”作物中，玉米排在第一，紧随其后的是画眉草和小麦，水稻的种植则非常有限；这是由于海拔的影响使得在水分充足以及能满足水稻生产的地方气候比较温和。总体上说埃塞俄比亚的农业尤其是玉米的产量正在迅速发展和增加。年内降水由于受到复杂地形的影响在不同地区呈现单峰或者双峰降雨。主要作物的收获季节都在年底（10 月，11 月有时会到 12 月），而作物的播种时间一般从三月开始，有时会持续很长时间（例如玉米）。

尼日利亚 陆地面积: 91.1 万平方公里(40% 耕地) 人口: 17100 万 (23% 农业人口)

尼日利亚是目前非洲人口最多的国家（约 1.7 亿），人口数量紧随其后的埃及和埃塞俄比亚不足尼日利亚人口的一半。尼日利亚的气候呈现明显的区域化，跨越了差异明显的气候区域：从南到北由赤道（作物生长季为 3 月至 11 月）到半干旱地区（作物生长季为 5，6 月到 10 月）。尼日利亚主要的玉米产区在中纬度地区，这里具备有利的日照（南部日照不充足）和降水（北部降雨量较少且不稳定）条件。农业，尤其是水稻和玉米得到迅速增长，然而大豆和小麦（在北部冬天旱季需要灌溉）却只占很少的比重。尼日利亚需要进口大量的小麦（400 万吨）和水稻（200 万吨），约占国内产量的一半。

南非 陆地面积: 121.3 万平方公里(10% 耕地) 人口: 5100 万 (9% 农业人口)

在非洲，南非一直是玉米的主产国。尽管播种面积在不断减少，由于平均单产的大幅提高，

总产量仍在不断提高（2000 年到现在单产增长近了一倍，但是单产的大幅波动对产量也产生了影响）。玉米作为夏季作物，在南非的雨季种植（11 月-次年 5 月），南非最南部的西开普省大部分地区种植小麦（冬季作物，生长季 5-11 月）。小麦对南非的农民不再有吸引力，从上世纪 80 年代开始，随着小麦种植面积的不断下降，小麦的进口不断增长，目前小麦和大豆的面积保持在 70 万公顷。不断减少的小麦产量和迫切的不断被推迟的土地改革是目前南非农业面临的一大难题。

亚洲-东亚



概况：中国横跨 35 个纬度和 60 个经度，因此，它涵盖了从中亚大陆到太平洋，从寒带到温带再到热带范围内的气象、生态和农业状况。因此，在东亚，中国有它自己的类型，紧邻的日本、韩国、朝鲜、蒙古，这四个国家不包括在监测国家中，原因是生产和出口量均在 80% 以外。

中国 陆地面积: 960 万平方公里 (12% 耕地) 人口: 13.91 亿 (59% 农业人口)

由于中国有将近 14 亿人口，是世界上生产小麦和水稻最多的国家，也是大豆和玉米的主要生产国。但是就出口而言，中国可以被忽略，中国以占世界 7% 的耕地养育了世界 22% 的人口 (75)。实际上，中国许多区域由于太冷或是太干旱而不利于农业生产，农业区集中在东部地区。由于处于不断变化的环境中，作物产量也在变化，例如，在 2007 年，玉米和大豆遭受了干旱，同时冬小麦由于天气太冷单产下降，2003 年作物减产的主要因素是农用地被工业用地所占，玉米产量的增加主要由于面积的增加。大豆产量呈现下降的趋势，这是由于玉米对农民来说更有吸引力，因此许多原来种植大豆的土地现在改种玉米。

亚洲-南亚



概况：南亚，亚洲大陆的最南端，位于北纬 0-37 度，东经 60-100 度之间。这个区域包括了 7 个国家：尼泊尔和不丹是内陆国家，印度、巴基斯坦和孟加拉国是沿海国家；斯里兰卡和马尔代夫是岛国。从地形上看，这个地域主要被印度平原占据。这个区域是世界上 20% 的人口家园。南亚同时也是排在撒哈拉沙漠以南非洲之后的世界第二贫困区。根据世界银行统计，70% 的南亚人和 75% 的南亚贫困人口生活在乡村，并且以农业为生。(76) (74)

孟加拉国 陆地面积: 13 万平方公里 (59% 耕地) 人口: 15400 万 (43% 农业人口)

孟加拉国，位于肥沃的孟加拉三角洲，是世界上人口第八的国家，也是世界上人口最密集的国家之一。它北面、西面以及东面紧邻印度，东南部与缅甸接壤，南部是孟加拉湾 (77)。孟加拉国主要的作物有土豆、水稻、高粱和小麦。孟加拉国最重要的作物是水稻，它的水稻产量占世界水稻总产量的 7% (74)。

印度 陆地面积: 297.3 万平方公里 (53% 耕地) 人口: 1,27500 万 (47% 农业人口)

印度面积世界第七，人口世界第二；印度 64% 的耕地受印度洋季风的影响 (78)，主要作物有水稻、玉米、高粱、小米、落花生、大豆、小麦和油菜 (79)。印度是世界上小麦和水稻的第二大生产国，小麦和水稻在世界上是排在玉米之后的主要作物。印度生产了全球 22% 的水稻、12% 的小麦、2% 的玉米和 5% 的大豆 (74)。

尼泊尔 陆地面积: 14.3 万平方公里 (34% 耕地) 人口: 3100 万 (93% 农业人口)

尼泊尔位于南亚的最北部，陆地面积位于世界第 93 位，人口排在第 41 位 (78)。尼泊尔主要的粮食作物包括玉米、水稻以及小麦。尽管水稻是本国的主要作物，但其水稻产量相比于世界水稻总产量仍然很小。

斯里兰卡 陆地面积: 6.3 万平方公里 (19% 耕地) 人口: 2100 万 (42% 农业人口)

和本地区其他国家一样，斯里兰卡最主要的农作物是水稻。第二大作物是玉米，但其产量只占到了水稻产量的一小部分（玉米/水稻产量比值约为 0.2）。尽管该国并未种植小麦，小麦是第二大消费作物（水稻/小麦消费量比值为 3），导致该国高度依赖小麦进口（小麦净进口量约 100 万吨 (2)）。尽管过去十年斯里兰卡的作物单产不断增加，但是从其拖拉机数量或者作物灌溉面积上来看，其农业仍然没有太大发展。

亚洲-东南亚



概述：东南亚国家可以分为大陆国家和岛国，尽管严格意义上讲，这个区域不存在大陆气候条件。东南亚区域接近海洋，有明显的海洋性气候特征，年度和日均热辐射较低，季风降水充足，这些特征尤其在赤道附近的国家尤为明显。此外，海拔也是对该区域气候造成影响的主要因子。

柬埔寨 陆地面积: 17.7 万平方公里 (23% 耕地) 人口: 1500 万 (65% 农业人口)

柬埔寨气候主要为季风气候，每年主要包含两个作物生长季：五月中旬到十月上旬；十一月上旬至次年五月中旬。水稻是柬埔寨最主要的农作物，水稻种植面积约占总耕地面积的 85%。湄公河流域和洞里萨湖流域是该国最主要的水稻种植区。水稻的年种植季一般为 2-3 季/年，季风季节水稻产量大约占水稻总产的 80%，只有 20% 的水稻产量来自于干旱季节的灌溉农业。

印度尼西亚 陆地面积: 181.2 万平方公里 (13% 耕地) 人口: 24700 万 (35% 农业人口)

印度尼西亚是世界上最大的群岛国家，由 17,508 个岛屿组成。是典型的热带气候，每年有干旱、雨季两季，大部分降水处于雨季，全年温度高，湿度大。棕榈油是印度尼西亚最主要的出口农产品之一。印度尼西亚是世界上第三大大米生产和消费国。水稻种植面积占耕地总面积的比重约为 30%。

老挝 陆地面积: 23.1 万平方公里 (6% 耕地) 人口: 600 万 (75% 农业人口)

老挝是本地区唯一一个内陆国家，只有 6% 的土地可以种植作物。在这里一年分为两季：雨季（5 月-11 月）和旱季（12 月-4 月）。老挝因为其多种水稻的种植而闻名，其中有世界上最大的水稻。大概 80% 的耕地被用来种植水稻。黏米稻是种植最多的水稻。大部分的水稻种植主要靠雨水补给（低地水稻）。老挝的第二大作物是玉米，占到水稻的四分之一。咖啡是唯一的出口作物。

马来西亚 陆地面积: 32.9 万平方公里 (5% 耕地) 人口: 2900 万 (12% 农业人口)

马来西亚位于赤道附近，被中国南海分为东马来西亚和西马来西亚两个部分。这里气候终年炎热潮湿，所以马来西亚也是重要的热带作物（橡胶，棕榈油，可可）生产国。马来西亚是世界上仅次于印度尼西亚的第二大棕榈油生产国。主要的粮食作物水稻种植在小农田里，水稻种植区 85% 是沼泽地。

缅甸 陆地面积: 65.3 万平方公里 (17% 耕地) 人口: 4900 万 (66% 农业人口)

缅甸作为东亚、南亚和东南亚的陆地桥梁，有着丰富的石油、天然气以及矿产资源。水稻是缅甸最主要的农产品，水稻种植面积占全国耕地总面积的 60%。伊洛瓦底省、勃固省、仰光和孟邦三角洲是缅甸最主要的水稻种植区。缅甸主要的水稻种植类型包含：雨养低地水稻，淹没深水水稻，灌溉低地水稻和雨养高地水稻。

菲律宾 陆地面积: 29.8 万平方公里 (18% 耕地) 人口: 9800 万 (32% 农业人口)

菲律宾是世界上最大的岛国之一，主要被分成吕宋岛、米沙鄢群岛和棉兰老岛三个区域。菲律宾气候具有典型的炎热、潮湿的热带气候特征，椰子、水稻、玉米和甘蔗是最该国主要的农作物，糖是菲律宾最重要的出口农作物。菲律宾中部、中北部的吕宋岛、中南部的棉兰老岛、西部的内格罗岛和中东部的班乃岛是该国的水稻主产区，水稻种植面积占全国耕地比重约为四分之一。

泰国 陆地面积: 51.1 万平方公里 (31% 耕地) 人口: 7000 万 (39% 农业人口)

泰国是典型的高温高湿的热带季风气候。湄公河和昭披耶河是农业用水的主要来源。水稻是泰国最重要的粮食作物，中部平原被誉为国家的米仓。泰国长期以来一直是世界上重要的稻米出口国。

越南 陆地面积: 31 万平方公里 (21% 耕地) 人口: 9100 万 (62% 农业人口)

越南是一个疆域狭长且呈 S 形的热带国家，国土范围内既有广泛的低地，也有森林生长茂密的山区。其北部具有典型的亚热带湿润气候，年平均湿度在 84% 左右，而南方地区主要是热带草原气候。越南境内有两个较大的河口三角洲，分别为北部的红河三角洲以及南部的湄公河三角洲。越南的主要农产品包括水稻、咖啡、茶叶和橡胶，其中水稻是最重要的农作物，种植面积约占耕地面积的 82%。

亚洲 - 西部及中部

概况：中亚包括 25 个国家，75% 是干旱地区，只有 4% 的森林覆盖率，是世界上最小的森林覆盖地区 (80)。

土耳其 陆地面积: 77 万平方公里 (27% 耕地) 人口: 7500 万 (18% 农业人口)

土耳其位于欧洲东南部和亚洲西南部的黑海沿岸，是横跨两大洲的国家 (81)。国家耕地面积（大约四分之一为灌溉）占总面积的 27%。主要作物包括烟草、棉花、谷类、干果和水果，主要的谷类有小麦、大麦和玉米。土耳其是全球最大的小麦和大麦生产国之一，根据联合国粮农组织统计，近 12 年来，小麦种植面积和单产均显著增加。

伊朗 陆地面积: 16.29 万平方公里 (11% 耕地) 人口: 7600 万 (20% 农业人口)

伊朗紧邻中东阿曼海湾，波斯湾和里海 (82)。大部分陆地干旱和半干旱地区，耕地面积为国家总陆地面积的 11%。主要作物包括谷类、马铃薯、棉花、甘蔗、茶叶和烟草，主要谷类作物为小麦、水稻和大麦。根据联合国粮农组织统计，在近 12 年来，水稻面积显著减少。

巴基斯坦 陆地面积: 77.1 万平方公里 (27% 耕地) 人口: 1.83 亿 (41% 农业人口)

巴基斯坦是一个人口众多、民族和语言多样化的国家，41% 的人口从事农业。包括小麦、棉花、水稻和甘蔗为主要的农作物，大量的小麦、特别是水稻用于出口。在过去 12 年，小麦和水稻种植面积、单产和总产量均呈增加趋势（联合国粮农组织统计数据）。

哈萨克斯坦 陆地面积: 270 万平方公里 (9% 耕地) 人口: 1700 万 (15% 农业人口)

哈萨克斯坦为世界上最大的国家之一，丰富的自然资源是国家经济重要支持。主要谷类作物是小麦，种植面积占全国耕地面积的 56%。根据联合国粮农组织统计，在近 12 年来，小麦单产和产量，特别是种植面积有所增加。

乌兹别克斯坦 陆地面积: 42.5 万平方公里 (10% 耕地) 人口: 2800 万 (20% 农业人口)

乌兹别克斯坦拥有丰富的自然资源, 如石油、天然气和黄金, 经济前景看好。主要作物为小麦和棉花, 也是全球最大的生产国之一。可是, 农业成功的故事也带来了严重的生态环境问题, 一直影响着咸海。小麦主要种植于东部, 占该区域耕地面积的三分之一左右 (83)。根据联合国粮农组织统计, 在过去 12 年, 小麦单产和产量均有显著增加。

欧洲

概况: 本通报中欧洲地区包括英国、法国、德国、波兰、罗马尼亚、乌克兰、白俄罗斯以及俄罗斯。这 8 个国家中, 五个 (德国、法国、英国、波兰和罗马尼亚) 已加入欧盟, 遵循共同的农业政策与规则。小麦是欧洲的主要种植作物, 其次为玉米和水稻, 大豆仅占很小份额。

白俄罗斯 陆地面积: 20.3 万平方公里 (27% 耕地) 人口: 9 百万 (8% 农业人口)

在白俄罗斯, 甜菜、土豆、小麦、大麦和玉米是生产最多的五种作物。根据 FAO2001 至 2010 年统计数据, 小麦和玉米的面积, 单产和总产都呈现显著增长趋势。但由于国内畜牧业的发展以及对饲料需求的增加, 该国谷物出口占谷物生产的比例小于 1% (84)。2013 年白俄罗斯计划增加饲料作物的种植份额, 以期在饲料生产上达到自给自足(85)。

法国 陆地面积: 54.8 万平方公里 (34% 耕地) 人口: 6400 万 (2% 农业人口)

法国是欧盟第三大经济体, 也是世界第五大小麦生产国, 在世界小麦和玉米出口中分别名列第二和第四位。小麦、甜菜、玉米、大麦和葡萄是该国五大主产作物。根据 FAO 统计数据, 2001 到 2012 年间, 大豆面积和产量显著降低, 小麦的种植面积和产量有显著上升。

德国 陆地面积: 34.9 万平方公里 (34% 耕地) 人口: 8200 万 (1% 农业人口)

德国是欧洲最大经济体以及第二人口大国 (第一为俄罗斯)。在 20 世纪 50 年代, 德国的农业人口急剧下降, 但是凭借高效的生产和先进的科学技术, 德国作物产量增长。甜菜、小麦、大麦、土豆和油菜是该国五大主产作物。根据 FAO 统计数据, 小麦和玉米的种植面积在 2001 到 2012 年间呈显著上升趋势。

波兰 陆地面积: 30.4 万平方公里 (36% 耕地) 人口: 3800 万 (14% 农业人口)

波兰为温带气候, 有温暖的夏季和寒冷的冬季, 也是欧洲最干旱的 (大陆) 国家之一。受土壤和气候条件影响, 混合型农业在波兰较为流行。土豆、甜菜、小麦、黑麦以及综合谷类是该国五大农产品, 其中小麦主要种植区为该南部土壤较为肥沃地区。2001 到 2010 年间小麦和玉米的产量没有显著变化。夏季作物偶尔受干旱影响, 如 2006 年的干旱造成了小麦和玉米的减产。

罗马尼亚 陆地面积: 23 万平方公里 (39% 耕地) 人口: 2100 万 (7% 农业人口)

玉米、小麦、土豆、甜菜和大麦是罗马尼亚五大主要作物。该国农业面临的一个较大问题是缺少资金投入, 造成了该国相比其他欧洲国家机械化生产较为落后。罗马尼亚 64% 农场生产的农产品主要用于本国消费 (86)。根据 FAO2001 到 2012 年统计数据, 罗马尼亚的玉米面积显著减小, 而水稻面积、单产和产量呈显著增长趋势。

英国 陆地面积: 24.2 万平方公里 (25% 耕地) 人口: 63 百万 (1% 农业人口)

英国寒冷的温带气候对部分作物而言较难达到成熟 (如玉米), 但是其夏季温度可以满足小麦生长需求。因此, 小麦是英国的主产作物, 其次为甜菜、土豆、大麦和油菜。由于气候原因, 秋季播种的作物产量高于春季播种的作物。农业人口老龄化问题在英国较为严重。根据 FAO 统计数据, 2001 至 2012 年间, 英国小麦的面积、单产和产量都未呈现显著的变化趋

势。

乌克兰 陆地面积: 57.9 万平方公里 (56% 耕地) 人口: 4500 万 (10% 农业人口)

乌克兰是世界第五玉米生产国和世界第六玉米出口国。甜菜、土豆、小麦、大麦和玉米是该国五大主要作物。根据 FAO2001 至 2012 年统计数据, 除小麦以外, 玉米、水稻和大豆的面积、单产和总产都呈现了显著增长趋势。由于 2002 年冬季极其寒冷, 长时间的冰雪覆盖使大量作物窒息, 导致 2003 年小麦产量大幅下降 (87) (88)。

俄罗斯 陆地面积: 1637.7 万平方公里 (7% 耕地) 人口: 14300 万 (7% 农业人口)

俄罗斯是世界上陆地面积最大的国家, 也是世界第三大小麦生产国。20 世纪 90 年代, 俄罗斯农业出现严重衰退, 由于它正经历着集中农业经济向市场导向经济的转型 (89)。该国产量最多的五中作物为小麦、土豆、甜菜、大麦和燕麦。根据 FAO 统计数据, 2001 到 2012 年间, 除小麦以外, 玉米、大豆和水稻的面积、单产和总产都呈现显著上升趋势。

北美



概况: 北美农业的发展具有无可比拟的优势。北美中部地区分布着广袤的平原, 其气候适宜、水资源充足, 土壤肥沃。此外, 高度发达的科学技术条件为区域农业的发展提供了智力支撑。占尽天时地利人和优势的北美地区已经成为世界上最为重要的粮食生产与出口基地。

美国 陆地面积: 914.7 万平方公里 (18% 耕地) 人口: 31800 万 (2% 农业人口)

过去 12 年, 由于粮食单产的迅猛增长, 美国已经成为世界上最大的粮食生产与出口国。趋势分析表明, 大豆收获面积呈现显著的减少趋势, 但是美国世界头号大豆生产国的地位无可撼动。美国也是世界上第三大小麦生产国。历年的粮食出口对美国贸易盈余贡献巨大。

加拿大 陆地面积: 909.4 万平方公里 (5% 耕地) 人口: 3500 万 (2% 农业人口)

由于地处高纬、气候严寒, 加拿大耕地面积仅占全国陆地总面积的 5%。但是, 由于加拿大人口稀少, 科技发达, 使得其成为北美地区另一个重要的粮食出口大国。在过去的 12 年中, 由于粮食作物单产的不断提高, 其玉米、小麦与大豆都呈现显著的增加趋势。现在, 加拿大已经成为世界第三大小麦出口国。与美国相似, 粮食出口为该国贸易盈余做出了很大贡献。

墨西哥 陆地面积: 194.4 万平方公里 (13% 耕地) 人口: 11700 万 (16% 农业人口)

墨西哥是一个多山的国家, 耕地面积仅占陆地面积的 13%。墨西哥人口众多, 小麦是其主要的粮食作物。作为世界上一个重要的玉米生产国, 在过去的 12 年中, 墨西哥的玉米的单产有显著的增长, 但是由于收获面积显著降低, 该国的玉米产量并没有显示显著增长的趋势。与此同时, 水稻也显示出与玉米相同的变化趋势。墨西哥本国的粮食生产并不能满足国内需求, 每年都需要从美国与加拿大进口大量的玉米与小麦, 是世界上第三大玉米进口国。

大洋洲



概况: 大洋洲坐落在南太平洋上, 地处亚热带区域。大洋洲包括 14 个国家, 其中澳大利亚陆地面积最大。大洋洲大部分地区为半干旱气候, 地广人稀, 正因为如此, 也造就了澳大利亚和新西兰如此发达的畜牧业。澳大利亚的羊毛出口量世界第一, 而新西兰的羊肉出口量居世界第一。

澳大利亚 陆地面积: 768.2 万平方公里 (6% 耕地) 人口: 2300 万 (4% 农业人口)

澳大利亚是重要的小麦生产国与出口国之一。小麦和大麦是澳大利亚最主要的农作物，玉米、大豆以及水稻的种植面积非常有限。目前澳大利亚 70% 可利用水资源均投入到农业生产中，但即便如此，水资源短缺仍然是限制澳大利亚农业发展的最主要因素。因此澳大利亚一直在发展有效的节水灌溉措施，以期提高水资源利用率。过去二十年间，澳大利亚的小麦种植面积逐年增加，而玉米、大豆以及水稻的种植面积逐渐减少或保持不变。同时通过合理利用灌溉措施，澳大利亚的棉花产量也是很可观的。

南美洲

概况：南美洲的巴西、阿根廷、乌拉圭以及巴拉圭四个主要农业国的大豆、玉米等作物的种植面积近 20 年来迅速扩大，由此引发了一些生态问题，包括草场向耕地转换以及森林退化问题。不同国家所面临的具体问题各不相同。

阿根廷 陆地面积: 273.7 万平方公里 (14% 耕地) 人口: 4100 万 (7% 农业人口)

阿根廷近年来大豆、玉米的出口量稳居世界前列，其中玉米出口量全球第二，大豆出口量全球第三。全球超过三分之二的国家进口阿根廷玉米，约四分之一的国家进口阿根廷大豆。相反，阿根廷的水稻产量很低，甚至都不能满足本国的需求。自 20 世纪 70 年代开始，阿根廷的大豆种植面积增长迅速，远超过其他作物面积的增长速度。因此在过去 40 多年内，大量的草场和森林被耕地所取代。1991 年，阿根廷开始实行改革，降低了农产品的出口税费以及进口关税。农业生产的投入开始逐渐增加，包括杀虫剂、肥料以及农业机械化的使用 (118)。农场主嗅到了大豆种植业的利润，进一步扩种了大豆，受种植收益较低影响，小麦种植面积缩减，玉米面积基本保持稳定。

巴西 陆地面积: 845.9 万平方公里 (9% 耕地) 人口: 20000 万 (10% 农业人口)

巴西的农业在巴西经济发展中占据重要地位，其广泛分布的大量耕地约占陆地面积的 10%。巴西的大豆、玉米、甘蔗、咖啡等农产品的产量及出口量均在世界前列。由于疆域辽阔，巴西境内的农业生产模式差异较大。巴西中部区域产出了全国大部分的粮食与油料作物。其玉米、水稻、大豆和小麦产量在过去 12 年间不断增加，其中水稻主要得益于种植面积的增加，而玉米、大豆和小麦的种植面积与单产均呈增加趋势。自 20 世纪 70 年代开始，巴西的大豆种植面积增长迅速，目前巴西的大豆与 35 年前相比增加了 30 倍 (118)。与之相对应的，从 90 年代开始，大豆的出口量开始飞速增长，为巴西创造了可观的 GDP 增长。

巴拉圭 陆地面积: 39.7 万平方公里 (10% 耕地) 人口: 700 万 (29% 农业人口)

巴拉圭的农业可以说是本国经济的支柱产业。据 FAO 的统计结果 (6) 显示，巴拉圭的农业收入占 GDP 的 20%。近 40 年，巴拉圭的大豆种植面积和出口量逐年增加，20 世纪 80 年代大豆面积首次超过棉花成为国内种植面积最广的作物。玉米、大豆、小麦等作物的产量也在逐年增加，其中种植面积的增加起到了决定性作用。巴拉圭的作物单产年际间波动较大，主要

原因是巴拉圭以雨养农业为主，单产受自然条件影响较大。但是近年来巴拉圭国内的营养不良人口的比率较 5 年前有所增加，是南美洲唯一一个粮食安全问题在恶化的国家。目前巴拉圭鼓励大农场主在其广阔的农田上肆意种大豆，而个体农民没有足够的土地种植满足自己需求的作物，这可能是造成粮食安全问题恶化的根本原因(119)。

乌拉圭 陆地面积: 17.5 万平方公里 (10% 耕地) 人口: 300 万 (10% 农业人口)

乌拉圭与南美洲其他农业国相比，最大的区别是国内几乎没有山地。因此，全国大部分地区理论上都可以作为耕地使用，然而目前仅有 10% 的土地用于种植作物。大量的平原地带被草场覆盖，用于畜牧业发展。从 20 世纪 50 年代到 90 年代期间，玉米和小麦的种植面积呈现下降趋势，而水稻种植面积逐渐增加。直到 2000 年前后，水稻仍然是乌拉圭出口量最高的农作物。乌拉圭的大豆种植业发展较晚，2000 年之后种植面积才逐渐增加，与南美洲其他农业国相比，大豆产业的发展滞后约 20 年。2003 年之后，乌拉圭经济逐渐复苏，大豆种植面积、产量以及相应的出口量才逐渐从众多农作物中凸显出来。

附表 G 国家长期变化趋势

表 G.1 列举了基于 FAOSTAT 统计数据(6)的不同国家玉米、水稻、大豆和小麦四种主要粮油作物 2010-2012 年间的平均面积、单产和总产。不同颜色标识了不同变量在 2001-2012 年间的变化趋势及显著性水平。其中，蓝色代表极显著正（增长）趋势($p \leq 0.01$)，绿色代表显著正（增长）趋势($p \leq 0.05$)；橘黄色代表显著负（降低）趋势($p \leq 0.05$)，红色代表极显著负（降低）趋势($P \leq 0.01$)。无颜色标记的区域代表无明显趋势，无数值的区域代表播种面积为零或无数据。

表 G.1 各国作物面积、单产、总产以及 2001-2012 年变化趋势

2010-2012 平均	玉米			水稻			大豆			小麦		
	面积 kHa	单产 T/Ha	总产 kT	面积 kHa	单产 T/Ha	总产 kT	面积 kHa	单产 T/Ha	总产 kT	面积 kHa	单产 T/Ha	总产 kT
非洲												
埃及	652	8.11	6,972	431	9.56	5,502	9	3.06	35	981	6.21	8,127
埃塞俄比亚	1,916	2.58	4,984	36	2.69	94	12	1.55	20	1,558	1.90	2,949
尼日利亚	5,119	1.73	8,756	2,556	1.80	4,624	444	0.99	433	85	1.48	125
南非	2,788	4.30	11,892	1	2.60	3	410	1.74	709	586	2.96	1,743
亚洲												
孟加拉国	219	6.00	1,315	11,742	3.83	44,963	41	1.60	66	383	2.52	968
柬埔寨	327	2.33	760	2,934	2.99	8,775	83	1.58	130			
中国	33,664	5.72	192,779	30,076	6.66	200,349	7,718	1.83	14,123	24,222	4.86	117,724
印度	8,554	2.52	21,515	43,110	3.51	151,000	10,178	1.20	12,150	29,142	3.00	87,519
印度尼西亚	3,984	4.63	18,845	13,299	5.04	67,085	617	1.41	868			
伊朗	199	7.67	1,554	501	5.12	2,571	75	2.36	178	7,040	1.93	13,600
哈萨克斯坦	96	3.64	350	95	3.33	314	72	1.92	139	13,432	1.13	15,226
老挝*	207	5.23	1,081	869	3.69	3,209	7	1.58	11			
马来西亚*	9	5.42	50	689	3.84	2,650						
缅甸	394	3.70	1,454	7,909	3.98	31,530	163	1.43	233	100	1.81	181
尼泊尔*	884	2.30	2,034	1,503	3.00	4,519	28	0.95	26	755	2.27	1,716
巴基斯坦	989	3.88	3,838	2,546	3.37	8,610				8,899	2.70	24,014
菲律宾	2,546	2.72	6,918	4,527	3.71	16,830	1	1.34	1			
斯里兰卡*												
泰国	1,122	4.31	4,830	12,117	2.97	35,991	99	1.81	178	1	0.99	1
土耳其	602	7.26	4,370	106	8.36	880	27	3.73	101	7,910	2.60	20,525
乌兹别克斯坦	35	6.66	232	44	4.47	149				1,399	4.71	6,590
越南	1,122	4.23	4,749	7,633	5.50	42,022	167	1.48	247			
欧洲-俄罗斯												
白俄罗斯*	162	5.52	906							653	3.26	2,142
法国	1,632	9.30	15,167	21	5.73	122	43	2.83	121	5,687	7.00	39,694
德国	487	9.74	4,749							3,202	7.23	23,113
波兰	392	6.06	2,393							2,252	4.07	9,146
罗马尼亚	2,468	3.68	8,904	12	4.87	59	71	1.90	132	2,030	3.00	6,080
英国										1,967	7.36	14,465
乌克兰	3,521	5.25	18,584	28	5.66	159	1,186	1.79	2,118	6,190	2.95	18,313
俄罗斯	1,522	3.86	6,087	200	5.29	1,056	1,200	1.32	1,595	22,584	1.99	45,156
北美洲												
加拿大	1,563	8.30	10,003	-	-	-	1,563	2.87	4,487	9,373	2.55	2,3867
墨西哥	6,714	3.12	21,002	53	4.75	249	150	1.38	207	650	5.03	3,263
美国	31,222	8.86	301,315	762	7.94	9,488	14,777	2.80	85,617	19,847	3.06	58,744

2010-2012 平均	玉米			水稻			大豆			小麦		
	面积 kHa	单产 T/Ha	总产 kT	面积 kHa	单产 T/Ha	总产 kT	面积 kHa	单产 T/Ha	总产 kT	面积 kHa	单产 T/Ha	总产 kT
大洋洲												
澳大利亚	68	5.53	373	73	8.74	643	28	1.99	55	12,798	1.65	21,282
南美洲												
阿根廷	2,844	6.48	18,527	180	6.19	1,126	14,747	2.60	38,462	5,234	2.64	13,630
巴西	12,863	3.68	47,826	3,093	3.84	11,688	20,372	2.65	54,153	2,080	2.13	4,514
巴拉圭*	624	2.72	1,787	43	4.06	182	2,107	2.39	5,050	388	2.13	858
乌拉圭*	68	4.11	282	171	7.13	1,218	402	1.99	834	263	2.73	769

注: 所有数据和趋势的计算都是基于 FAOSTAT 统计数据 (6).星号 (*)标准的国家未在本次通报重点研究范围内 (本通报主要关注了占世界粮食生产与出口 80%的国家), 但是为了全球主产区 (MPZ) 的完整, 在此表中列出。

数据说明及列表

本次通报对所使用的众多数据及来源在通报的内容中都进行了标注，在第六章特别进行说明，并在致谢处对数据提供方进行了感谢。但可能由于工作疏忽，遗漏了对部分数据的说明及致谢，并非有意，如果您发现有遗漏或引用错误，敬请告知，我们会在下一期通报中予以更正。

1. **GEOGLAM**. GEOGLAM crop monitor. [Online] <http://geoglam-crop-monitor.org/?q=node/118>.
2. *Is the climate warming or cooling?* **Easterling, D.R., M.F. Wehner**. 8, 2009, *Geophys. Res. Letters*, Vol. 36.
3. *Global temperature evolution 1979 –2010*. **Foster, G., S. Rahmstorf**. 2011, *Environ. Res. Lett.*, Vol. 6, p. 8.
4. *Recent global-warming hiatus tied to equatorial Pacific surface cooling*. **Kosaka, Yu and Shang-Ping Xie**. 2013, *Nature*, Vols. 1476:4687, 5+8 pp.
5. **FAO**. Digital global map of irrigation area. [Online] 2013. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/index.stm>.
6. —. **FAOSTAT**.
7. Global cereals forecast to increase by 7 percent in 2013. *FAO Regional Office for Asia and the Pacific*. [Online] http://www.fao.org/asiapacific/rap/home/news/detail/en/?news_uid=180032.
8. **FAO/GIEWS** Country Brief Vietnam. [Online] <http://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?code=VNM>.
9. **Statistics, Philippines Bureau of Agricultural**. Rice and Corn Situation and Outlook. [Online] <http://www.bas.gov.ph/?ids=cerealsituation>.
10. **(GEO), Group on Earth Observations**. *GEOGLAM Crop Monitor No. 2 - October 2013*.
11. **(FAS), U.S. Department of Agriculture Foreign Agricultural Service**. Commodity Intelligence Report: 2012/13 Sri Lanka Rice Production Expected to Drop by 20 Percent due to Excessive Rainfall. [Online] http://www.pecad.fas.usda.gov/highlights/2013/03/srilanka_rice/.
12. **Network, Corporate Disaster Research**. CDRN Relief Updates For the Affected in Uttarakhand and Himachal Flood. [Online] June 20, 2013. <http://www.cdm.org.in/show.detail.asp?id=32996>.
13. **Authority, India National Rainfed Area**. Crop Advisory for Flood affected Areas-2013. [Online] <http://nraa.gov.in/pdf/Crop%20Advisory%20for%20Flood%20Affected%20Area-2013.pdf>.
14. **Now, Child Health**. World Vision Responding to Multiple Disasters Across Asia-Pacific. [Online] <http://www.childhealthnow.org/asia-pacific/article/world-vision-responding-multiple-disasters-across-asia-pacific>.
15. **SciDevNet**. Nepal's shifting rains and changing crops. [Online] 10 17, 2013. <http://www.scidev.net/south-asia/climate-change/multimedia/nepal-s-shifting-rains-and-changing-crops-1.html>.
16. **Council, International Grains**. [Online] <http://www.igc.int/en/grainsupdate/sd.aspx?crop=Rice>.
17. Vietnam General Statistics Office. [Online] <http://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=622&ItemID=14377>.
18. **Association, Thai Rice Exporters**. Rice exporters urge govt to face up to tough competitors. [Online] http://www.thairiceexporters.or.th/Int%20news/News_2012/int_news_070912-1.html.
19. **Thailand, National News Bureau of**. Thai rice exports in September still expand at a declining rate. [Online] http://thainews.prd.go.th/centerweb/newsen/NewsDetail?NT01_NewsID=WNECO5610300010003.
20. **FAO/GIEWS**. FAO/GIEWS Country Brief Malaysia. [Online] <http://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?code=MYS>.
21. **Dawe, D**. Geographic determinants of rice self-sufficiency in Southeast Asia. [Online] 2013. FAO/ ESA Working paper No. 13-03, FAO, Rome. <http://www.fao.org/docrep/018/aq656e/aq656e.pdf>.
22. Indonesia Plugs Rice Imports as Stocks Reach Record High in 2012 - See more at: <http://oryza.com/content/indonesia-plugs-rice-imports-stocks-reach-record-high-2012#sthash.W53mtmWy.dpuf>. *Oryza Global Rice Prices*. [Online] <http://oryza.com/content/indonesia-plugs-rice-imports-stocks-reach-record-high-2012>.
23. China, India Businesses Invest in Rice Production in Myanmar - See more at: <http://www.oryza.com/news/rice-news/china-india-businesses-invest-rice-production-myanmar#sthash.n24SAkIN.dpuf>. *Oryza Global Rice Prices*. [Online] <http://www.oryza.com/news/rice-news/china-india-businesses-invest-rice-production-myanmar>.
24. Competition and Hesitant Investors Put Brakes on Burma's Rice Industry. *the Irrawaddy*. [Online] October 30, 2013. <http://www.irrawaddy.org/business/competition-hesitant-investors-put-brakes-burmas-rice-industry.html>.
25. Typhoon Haiyan. *Wikipedia*. [Online] [http://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Haiyan_\(2013\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Haiyan_(2013)).
26. Cyclone Mahasen. *Wikipedia*. [Online] http://en.wikipedia.org/wiki/Cyclone_Mahasen.
27. *International Charter Space and Major Disasters*. [Online] <http://www.disasterscharter.org/web/charter/activations>.
28. Typhoon Utor. *Wikipedia*. [Online] [http://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Utor_\(2013\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Utor_(2013)).
29. Relief Web Charter Activations. [Online] <http://reliefweb.int/disaster/tc-2013-000120-phl>.
30. Typhoon Usagi. [Online] [http://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Usagi_\(2013\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Usagi_(2013)).
31. Relief Web. [Online] <http://reliefweb.int/disaster/fl-2013-000131-khm>.
32. **EM-DAT** The International Disaster Database. [Online] <http://www.emdat.be/database>.
33. Country Brief Brazil. *FAO GIEWS*. [Online] <http://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?code=BRA>.
34. Country Brief India. *FAO GIEWS*. [Online] <http://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?code=IND>.

35. Disaster Charter - Fire in Cordoba, Argentina. *International Charter Space and Major Disasters*. [Online] http://www.disasterscharter.org/web/charter/activation_details?p_r_p_1415474252_assetId=ACT-454.
36. FAO GIEWS (Global Information and Early Warning). [Online] <http://www.fao.org/GIEWS/english/index.htm>.
37. Disaster Charter - Flood in Colorado. *International Charter Space and Major Disaster*. [Online] http://www.disasterscharter.org/web/charter/activation_details?p_r_p_1415474252_assetId=ACT-455.
38. FAO. FAO GeoNetwork. [Online] <http://www.fao.org/geonetwork/>.
39. —. *Global ecological zones for FAO forest reporting: 2010 update*. *Forest Resources Assessment Paper 179*. Rome : FAO, 2012. p. 42. Digital map available from <http://www.fao.org/geonetwork/srv/en>.
40. Grieser, J., R. Gommès, S. Cofield and M. Bernardi. *New gridded maps of Koeppen's climate classification*. 2006.
41. GAEZ, *Global agroecological assessment for agriculture in the 21st century: methodology and results*. Fischer, G., et al., et al. Rome and Vienna : FAO/IIASA, 2002, p. 119.
42. *Major World Crop Areas and Climatic Profiles*. USDA. s.l. : World Agricultural Outlook Board, U.S. Department of Agriculture., 1994, Vol. Agricultural Handbook No. 664. 279 pp.
43. *The global distribution of cultivable lands: current patterns and sensitivity to possible climate change*. Ramankutty, N., et al., et al. 2002, *Global Ecology and Biogeography*, Vols. 11, 377-392.
44. *Farming the planet: 2. Geographic distribution of crop areas, yields, physiological types, and net primary production in the year 2000*. Monfreda, C., Ramankutty, N. and Foley, J.A. 2008, *Global Biogeochem. Cycles*, Vols. 22: 1-19.
45. Sun, He. *Agricultural Natural Resources and Regional Development of China*. Nanjing: Jiangsu. : Science and Technology Press. (in Chinese), 1994. Quoted in Hu Zizhi and Zhang Degang, 2006.
46. Hu, Zizhi and Zhang, Degang. *China Country Pasture/Forage Resource Profiles*. Rome : FAO, 2006. p. 63.
47. GB/T 2260-2007. *Codes for the administrative divisions of the People's Republic of China*. s.l. : Standard Press of China, 2007.
48. FAO/IIASA. *Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century*. [CD-ROM] 2002.
49. MODIS Collection 5 global land cover: Algorithm refinements and characterization of new datasets. Friedl, M. A., Sulla-Menashe, D., Tan, B., Schneider, A., Ramankutty, N., Sibley, A., and Huang, X. 2010, *Remote Sensing of Environment*, Vols. 114, 168 –182.
50. *Development of a global land cover characteristics database and IGBP DISCover from 1 km AVHRR data*. Loveland, T.R., Reed, B.C., Brown, J.F., Ohlen, D.O., Zhu, Z., Yang, L. and Merchant, J.W. 2000, *International Journal of Remote Sensing*, Vols. 21: 1303 – 1330.
51. ESA. GlobCover Portal. [Online] 2010. <http://due.esrin.esa.int/globcover/>.
52. Arino O., Perez J. R., Kalogirou V., Defourny P., Achard F. *GLOBCOVER 2009*. 2010.
53. *ChinaCover: Feature and Methodology*. Wu B.F., Zhang L., et al. 2012. *GeoInformatics 2012*, 15-17 June 2012, Hong Kong.
54. LAADS Web. [Online] <http://Ladsweb.nascom.nasa.gov/data/search.html>.
55. Personal communication with Herman Eerens at VITO.
56. NASA. Global Change Master Directory (GCMD). [Online] 2013. <http://gcmd.gsfc.nasa.gov>.
57. STRM_DEM. [Online] <http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>.
58. *Relationships of photosynthetically active radiation and shortwave irradiance[J]*. Britton C M, Dodd J D. 1976, *Agricultural Meteorology*, Vols. 17(1): 1-7.
59. *Uncertainty estimate of surface irradiances computed with MODIS-, CALIPSO-, and CloudSat-derived cloud and aerosol properties*. Kato, S., N. G. Loeb, D. A. Rutan, F. G. Rose, S. Sun-Mack, W. F. Miller, and Y. Chen. 2012, *Surv. Geophys.* doi 10.1007/s10712-012-9179-x.
60. <http://satellite.cma.gov.cn/PortalSite/Ord/Satellite.aspx>. [Online]
61. LandSAF. *Downwelling surface short-wave radiation flux (DSSF) Product User Manual, Version 1.4*. 2006.
62. OSI-SAF. *Surface Solar Irradiance Product Manual, Version 1.5*. <http://www.osi-saf.org>. 2005.
63. NASA. Tropical Rainfall Measuring Mission. [Online] trmm.gsfc.nasa.gov.
64. The Global Precipitation Climatology Centre (GPCC). [Online] <http://gpcc.dwd.de>.
65. *GPCC Monitoring Product: Near Real-Time Monthly Land-Surface Precipitation from Rain-Gauges based on SYNOP and CLIMAT data*. Schneider, U., A. Beckers and P. Finger, A. Meyer-Christoffer, B. Rudolf, M. Ziese. 2011.
66. *GPCC First Guess Product at 1.0 ° : Near Real-Time First Guess monthly Land-Surface Precipitation from Rain-Gauges based on SYNOP Data*. Ziese, M., A. Becker, P. Finger, A. Meyer-Christoffer, B. Rudolf, U. Schneider. 2011.
67. *Application of Vegetation Index and Brightness Temperature for Drought Detection*. Kogan, F.N. 1995, *Advances in Space Research*, Vols. 15:91-100.
68. *Operational space technology for global vegetation assessment*. Kogan, F.N. 2001, *Bulletin of the American Meteorological Society*, Vols. 82, 1949 –1964.
69. *Derivation of pasture biomass in Mongolia from AVHRR-based vegetation health indices*. Kogan, F. N., R. Stark, A. Gitelson, L. Jargalsaikhan, C. Dugrajav and S. Tsooj. 2004, *International Journal of Remote Sensing*, Vols. 25(14):2889-2896.
70. NOAA Star Center for Satellite Applications and Research - VCI and TCI downloads. [Online] ftp://ftp.star.nesdis.noaa.gov/pub/corp/scsb/wguo/data/gvix/gvix_weekly.
71. Lieth, H.,. *Modeling the primary productivity of the earth. Nature and resources*. s.l. : UNESCO, VIII, 2:5-10, 1972.
72. Grieser, J., R. Gommès, S. Cofield and M. Bernardi. *World maps of climatological net primary production of biomass, NPP*. [Online] 2006. downloadable from <ftp://tecproda01.fao.org/public/climpag/downloads/globgrids/npp/npp.pdf>. http://www.fao.org/nr/climpag/globgrids/NPP_en.asp.

73. **Gommes, R.,** Current Climate and Population Constraints on World Agriculture. [book auth.] Eds., H. Kaiser and T.E Drennen. *Agricultural dimensions of global climatic change*. Delray Beach, Florida : St. Lucie Press, 1993, pp. 67-86.
74. **Gommes, R., and F. Petrassi.** *Rainfall variability and drought in sub-Saharan Africa since 1960*. 1994. FAO Agrometeorology Series Working Papers. N. 9.
75. *Development Aid and Economic Growth: A Positive Long-Run Relation*. **Minoiu, C. and S.G. Reddy.** 2010, Quarterly Review of Economics and Finance, Vols. Vol. 50, No. 2, p. 59.
76. *Crop Acreage Estimation Using Two Individual Sampling Frameworks with Stratification*. **Wu, B. F. and Li Q. Z.** 2004, Sinic Journal of Remote Sensing, Vols. 8 (6): 551-569.
77. *Crop planting and type proportion method for crop acreage estimation of complex agricultural landscapes*. **Wu, B.F. and Li, Q.Z.** 2012, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Vols. 16: 101 –112.
78. *Analysis of time-series MODIS 250 m vegetation index data for crop classification in the U.S. Central Great Plains*. **Wardlow, B. D., Egbert, S. L., and Kastens, J. H.** 2007, Remote Sensing of Environment, Vols. 108: 290-310.
79. *Large-area crop mapping using time-series MODIS 250 m NDVI data: An assessment for the U.S. Central Great Plains*. **L., Wardlow B. D. and Egbert S.** 2008, Remote Sensing of Environment, Vols. 112(3): 1096-1116.
80. *The use of MODIS data to derive acreage estimations for larger fields: A case study in the south-western Rostov region of Russia*. **Fritz S., Massart M., Savin I., Gallego J., Rembold F.** 2008, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Vols. 10: 453 –466.
81. *Early-season crop area estimates for winter crops in NE Australia using MODIS satellite imagery*. **Potgieter A.B., Apan A., Hammer G., Dunn P.** 2010, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Vols. 65: 380-387.
82. *Operational crop yield estimating method for agricultural statistics*. **Meng, Q.Y., Li, Q.Z., and Wu, B.F.** 2004, Sinic Journal of Remote Sensing, Vols. 8(6): 602-610.
83. *Design and Implementation of Crop Yield Forecasting System*. **Xu X. G., Wu B. F., Meng J. H., Li Q. Z.** 2008, Computer Engineering, Vols. 34(9): 283-2.
84. **Wu, B.F., and Zhang, M.** New indicators for global crop monitoring in CropWatch - case study in Huang-Huai-Hai Plain. 2013. Oral presentation in: 35th International Symposium on Remote Sensing of Environment, Beijing, China. 22-26 April, 2013..
85. *Remote sensing-based global crop monitoring: experiences with China's CropWatch system*. **Wu B. F., Meng J. H., Li Q. Z., Yan N. N., Du X., Zhang M.** 2013, International Journal of Digital Earth.
86. *Methodology of Cropping Index Retrieval from NDVI Profile*. **Fan, J.L., and Wu, B.F.** 2004, Sinic Journal of Remote Sensing, Vols. 8(6), 628-636.
87. *Smoothing and differentiation of data by simplified least squares procedures*. **Savitzky, A., and Golay, M. J. E.** 1964, Analytical Chemistry, Vols. 36(8), 1627 –1639.
88. *On the use of NDVI profiles as a tool for agricultural statistics: The case study of wheat yield estimate and forecast in Emilia Romagna*. **Benedetti, R., and Rossini, P.** 1993, Remote Sensing of Environment, Vols. 45, 311 –326.
89. *Trends in NDVI time series and their relation to rangeland and crop production in Senegal, 1987 –1993*. **Fuller, D. O.** 1998, International Journal of Remote Sensing, Vols. 19(10), 2013 –2018.
90. *Fallow land mapping for better crop monitoring in Huang-Huai-Hai Plain using HJ-1 CCD data*. **Zhang Miao, Bingfang Wu, Jihua Meng, Taifeng Dong, Xingzhi You.** 2013. 35th International Symposium on Remote Sensing of Environment, 22 - 26 April 2013, Beijing, China.
91. *Mapping cropping intensity of smallholder farms: A comparison of methods using multiple sensors*. **M. Jain, P. Mondal, R. S. DeFries, C. Small, G. L. Galford.** 2013, Remote Sensing of Environment, Vols. 134: 210 –223.
92. *Satellite remote-sensing of total herbaceous biomass production in the Senegalese Sahel —1980 –1984*. **Tucker C., C. Vanpraet, M. Sharman M, G. Vanittersum.** 1985, Remote Sens Environ, Vols. 17:233 –249.
93. *Accuracy of the AVHRR Vegetation Index as a predictor of biomass, primary productivity and net CO₂ flux*. **Elgene O. Box, B. N. Holben, V. Kalb.** 1989, Vegetation, Vols. 80: 71-89.
94. *The use of NOAA-AVHRR NDVI data to assess herbage production in the arid rangelands of Central Australia*. **Hobbs, T.** 1995, International Journal of Remote Sensing, Vols. 16:1289 –1302.
95. *Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change*. **Pettorelli N., Vik J., A. Mysterud, J-M Gaillard, C. Tucker, N. Stenseth.** 2005, Trends Ecol Evol , Vols. 20:503 –510.
96. *GVG, a Crop Type Proportion Sampling Instrument*. **Wu, B. F., Tian Y. C., and Li Q. Z.** 2004, Sinic Journal of Remote Sensing, Vols. 8(6): 570-580.
97. *A Method for Crop Planting Structure Inventory and its Application*. **Wu, B. F. et al.,** 2004, Sinic Journal of Remote Sensing, Vols. 8 (6): 618-627.
98. *Crop planting and type proportion method for crop acreage estimation of complex agricultural landscapes*. **Q.Z., Wu B. F. and Li.** 2012, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Vols. 16, 101 –112.
99. *Clustering analysis applied to NDVI/NOAA multitemporal images to improve the monitoring process of sugarcane crops*. **Romani, L.A.S, R.R.V. Goncalves, B.F. Amaral, D.Y.T. Chino, J.Zullo, C.Traina, E.P.M. Sousa, A.J.M. Traina.** 2011. Proceedings of International Work shop on the Analysis of Multi-temporal Remote Sensing Images - MultiTemp , 2011, 33-36. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6005040>.
100. *Spatio-temporal reasoning for the classification of satellite image time series*. **Petitjean, F., C. Kurtz, N. Passat, P. Gan çarski.** 2012, Pattern Recognition Letters, Vols. 33:1805 –1815.

101. SPIRITS Software. [Online] <https://rs.vito.be/africa/en/software/Pages/Spirits.aspx>.
102. *Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas*. **Hijmans, R.J., S. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis**. 2005, Int. J. Climatol., Vols. 25:1965 –1978. Downloadable from <http://www.worldclim.org/current>.
103. Agriculture GeoWiki. [Online] 2013. <http://agriculture.geo-wiki.org/index.php>.
104. **FAO**. Percentage of area equipped for irrigation. [Online] 2010. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/index.stm>, . Data are available from AQUASTAT/SOLAW <http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/main.home>.
105. **FAO/CLIMPAG** VasClimo Data. [Online] http://www.fao.org/nr/climpag/globgrids/npp_en.asp.
106. **FAO**. World maps of climatological net primary production of biomass, NPP Map. [Online] <http://data.fao.org/map?entryId=a34d628d-21a9-4196-9181-e1c55ae9ed16&tab=metadata>.
107. Sistema IBGE de Recuperacao Automatica (SIDRA). [Online] <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=3&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1>.
108. Facts and Details - China. [Online] <http://factsanddetails.com/china/>.
109. **Bank, World**. Agriculture in South Asia. [Online] <http://go.worldbank.org/XQ9VJHVMV0>.
110. Bangladesh. *Wikipedia*. [Online] <http://en.wikipedia.org/wiki/Bangladesh>.
111. **(CIA), Central Intelligence Agency**. *CIA World Fact Book*.
112. **FAO**. *GIEWS Country Briefs*.
113. —. Western and Central Asia. [Online] <http://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0350e/i0350e01f.pdf>.
114. **globalEDGE**. Turkey: Introduction. [Online] <http://globaledge.msu.edu/countries/turkey/>.
115. —. Iran: Introduction. [Online] <http://globaledge.msu.edu/countries/iran>.
116. Aral Sea. *Wikipedia*. [Online] http://en.wikipedia.org/wiki/Aral_sea.
117. **FAO/GIEWS**. Belarus Country Brief. [Online] <http://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?code=BLR>.
118. [Online] <http://www.allaboutfeed.net/Process-Management/Management/2013/3/Belarus-aims-for-self-sufficiency-in-feed-production-1209757W>.
119. Agriculture in Romania. *Wikipedia*. [Online] http://en.wikipedia.org/wiki/Agriculture_in_Romania.
120. Ukraine: Agricultural Overview. *World Data Center*. [Online] <http://wdc.org.ua/en/node/29>.
121. World Data Center-Ukraine. [Online] <http://wdc.org.ua/en/node/29>.
122. Agriculture in Russia. *Wikipedia*. [Online] http://en.wikipedia.org/wiki/Agriculture_in_Russia .
123. **Randall D. Schnepf, Erik Dohlman, and Christine Bolling**. *Agriculture in Brazil and Argentina: Developments and Prospects for Major Field Crops. Agriculture and Trade Report. WRS-01-3*. s.l. : Market and Trade Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture.
124. **Burgos, Stephanie**. Do land grabs promote food security? [Online] 2013. <http://politicsfopoverty.oxfamamerica.org/2013/09/04/do-land-grabs-promote-food-security>.
125. **India, Ministry of Agriculture**. Directorate of Economics & Statistics, Department of Agriculture & Cooperation. [Online] [http://eands.dacnet.nic.in/Normal_Estimates/2012-13/APY-Indices\(TE%202007-08\)-Final-4th.xls](http://eands.dacnet.nic.in/Normal_Estimates/2012-13/APY-Indices(TE%202007-08)-Final-4th.xls).

致谢

本期通报由中国科学院遥感与数字地球研究所的 CropWatch 国际团队撰写。我们诚挚地感谢在通报撰写过程中得到的来自国内和国际各方的有力支持。

本通报得到了中华人民共和国科学技术部、国家自然科学基金委员会、国家粮食局以及中国科学院的项目和经费支持，包括：国家高技术研究发展计划（863）（No.2012AA12A307）、国家国际科技合作专项项目（No.2011DFG72280）、国家自然科学基金重点项目（91025007）、国家粮食局公益专项（201313009-01）、中国科学院战略先导专项（XDA05050100）、中国科学院外国专家特聘研究员计划（2013T1Z0016），以及高分地球观测系统重点项目（No.E0204/1112）。

我们衷心感谢以下国内组织和个人对本通报的支持和帮助：中国资源卫星应用中心提供的环境星 CCD 数据、国家卫星气象中心提供的风云 2/3 数据、中国气象科学数据共享服务网和黑龙江省农业科学院提供的农业气象数据，正大集团（中国）提供的 GVG 采样数据。

我们也衷心感谢以下国际组织和个人对此次通报的支持和帮助：感谢欧盟联合研究中心粮食安全部门（FOODSEC/JRC）的 François Kayitakire and Ferdinando Urbano 提供的作物掩膜；感谢 VITO 公司的 Herman Eerens, Dominique Haesen 以及 Antoine Royer 提供的 SPIRITS 软件、SPOT 植被遥感影像以及生长季掩膜；感谢 Patrizia Monteduro 和 Pasquale Steduto 以及联合国粮食与农业组织（FAO）GeoNetwork 提供的 GeoNetwork 产品及其技术细节；感谢国际应用系统分析研究所（IIASA）和 Steffen Fritz 提供的国际土地利用地图。

我们衷心感谢何昌垂先生在通报编写过程中指供的战略性指导和建议。

本期 CropWatch 通报中使用了一些处于试验阶段的新指数。我们非常愿意收到来自您对于这些产品在不同地区使用效果的意见反馈。若您对本通报的内容以及使用方法有任何的意见和建议，欢迎您联系：

吴炳方 研究员

中国科学院遥感与数字地球研究所

电话：+8610-64842375/64842376

传真：+8610-64858721

邮箱：wubf@radi.ac.cn
