

全球农情遥感速报

监测时期：2016年10月-2017年1月

2017年02月28日

第17卷第1期(总104期)



中国科学院
遥感与数字地球研究所



2017 年 2 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 9718-29 信箱
邮编：100101

本期通报由中国科学院遥感与数字地球研究所数字农业研究室吴炳方研究员领导的 CropWatch 国际团队完成。

贡献者排序（按姓氏笔画）如下：Diego de Abelleira（阿根廷）、Jose Bofana（莫桑比克）、常胜、Bulgan Davdai（蒙古）、Rene Gommès（比利时籍）、何召新、李明勇、Olipa Lungu（赞比亚）、马宗瀚、Prashant Patil（印度）、Elijah Phiri（赞比亚）、吴炳方、邢强、Mrinal Singha（印度）、Battestseg Tuvdendorj（蒙古）、谭深、田富有、王林江、王美玲、许佳明、闫娜娜、于明召、曾红伟、张淼、张鑫、赵新峰、郑阳、朱亮、朱伟伟。

本期通报的专题贡献者如下：

中国价格预测：方景新 (vc1618@163.com)

中国粮油作物进出口形势分析：聂凤英(niefengying@sohu.com)、张学彪

英文编辑：Anna van der Heijden（荷兰）

中文编辑：邢强

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, 电子邮箱：cropwatch@radi.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 (<http://www.cropwatch.com.cn>) 下载。

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国科学院或者遥感地球所的观点；CropWatch 团队也不保证结果的精度，中国科学院遥感与数字地球研究所对因使用这些数据造成的损失不承担责任。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

注: CropWatch 分析的背景资料以及相关数据方法介绍可在 CropWatch 网站 (www.cropwatch.com.cn) 获取

列表	v
列图	iii
名词缩写	v
摘要	8
第一章. 全球农业气象状况	10
1.1 引言	10
第二章 农业主产区	14
2.1 概述	14
2.2 非洲西部主产区	14
2.3 北美洲主产区	16
2.4 南美洲主产区	17
2.5 南亚与东南亚主产区	19
2.6 欧洲西部主产区	21
2.7 欧洲中部与俄罗斯西部主产区	23
第三章 主产国作物长势	25
3.1 概述	25
3.2 国家分析	31
第四章. 中国	63
4.1 中国概述	63
4.2 中国主粮进出口形势分析	64
4.3 大宗作物价格预测	66
4.4 主产区农情分析	68
第五章 焦点与展望	76
5.1 粮食产量展望	76
5.2 灾害事件	76
5.3 东亚与东南亚	78
5.3 厄尔尼诺	84
附录 A. 农气指数与潜在累积生物量	87
附录 B. 2016-2017 南半球小麦产量估算	94
附录 C CropWatch 指标、空间单元和产量估算方法速览	95
CropWatch 指标	95
CropWatch 空间单元	97

产量估算方法	99
参考文献	101
致谢	102
在线资源	103

列表

表 2.1 全球农业主产区 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期农业气象指标的距平	14
表 2.1 全球农业主产区 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标的距平	14
表 3.1 全球主要粮食生产国 2016 年 10 月-2017 年 1 月农气指标与农情因子分别与过去 5 年及 15 年同期距平	26
表 4.1. 2016 年 10 月-2017 年 1 月, 中国农业气象指标与农情指标距平变化	63
表 4.2 中国 2016 年主要农产品进出口量估算和 2017 年预测	66
表 5.1. 东亚、东南亚与全世界的农业指数比较	80
表 A.1 MRUS 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	87
表 A.2 全球 31 个粮食主产国 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	88
表 A.3 阿根廷各省 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	89
表 A.4 澳大利亚各州 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	89
表 A.5 巴西各州 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	90
表 A.6 加拿大各省 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	90
表 A.7 印度各邦 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	90
表 A.8 哈萨克斯坦各州 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	91
表 A.9 俄罗斯各州/共和国 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	91
表 A.10 美国各州 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	92
表 A.11 中国各省 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平	92
表 B.1. 阿根廷 2016-2017 年各省小麦产量 (万吨)	94
表 B.2. 澳大利亚 2016-2017 年各省小麦产量 (万吨)	94
表 B.3. 巴西 2016-2017 年各州小麦产量 (万吨)	94

列图

图 1.1 全球制图报告单元 (MRU) 2016 年 10 月至 2017 年 1 月与近 15 年同期降水距平 (%)	12
图 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2016 年 10 月至 2017 年 1 月与近 15 年同期温度距平 (°C)	13
图 1.3 全球制图报告单元 (MRU) 2016 年 10 月至 2017 年 1 月与近 15 年同期光和有效辐射距平 (%) ...	13
图 1.4 全球制图报告单元 (MRU) 2016 年 10 月至 2017 年 1 月与近 5 年同期生物量距平 (%)	13
图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)	15
图 2.2 北美农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)	16
图 2.3 南美农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)	18
图 2.4 南亚与东南亚农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)	20
图 2.5 欧洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)	22
图 2.6 欧洲中部与俄罗斯西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)	23
图 3.1. 全球重要的降水偏多区域 (绿色区域)与偏少区域 (黄色和红色区域).....	27
图 3.2. 2016 年 10 月—2017 年 1 月全球各国 (包括大国的省州级别) 降水与过去 15 年的距平, 单位 (%)	30
图 3.3. 2016 年 10 月—2017 年 1 月全球各国 (包括大国的省州级别) 温度与过去 15 年的距平, 单位: °C	30
图 3.4. 2016 年 10 月—2017 年 1 月全球各国 (包括大国省州级别) 光合有效辐射与过去 15 年的距平, 单位 (%)	30
图 3.5. 2016 年 10 月—2017 年 1 月全球各国 (包括大国的省州级别) 累积生物量与近 5 年的距平, 单位 (%)	31
图 4.1. 2016 年 10 月至 2017 年 1 月中国降水量与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线	64
图 4.2. 2016 年 10 月至 2017 年 1 月中国气温与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线	64
图 4.3. 2016 年 10 月至 2017 年 1 月中国冬小麦主产区耕地种植状况	64
图 4.4. 2016 年 10 月至 2017 年 1 月中国最佳植被状态指数(VCIx)分布图	64
图 4.5 2017 年我国四大粮食作物进出口量变化幅度 (%)	66
图 4.6. 2006 年 12 月-2016 年 12 月中国主粮价格波动曲线 (a:大豆; b:稻谷; c:玉米; d:小麦)	67
图 4.7. 2016 年 10 月-2017 年 1 月东北区作物长势	69
图 4.8. 2016 年 10 月-2017 年 1 月内蒙古及长城沿线区作物长势	70
图 4.9. 2016 年 10 月-2017 年 1 月黄淮海区作物长势	71
图 4.10. 2016 年 10 月-2017 年 1 月黄土高原区作物长势	72
图 4.11. 2016 年 10 月-2017 年 1 月长江中下游区作物长势	73
图 4.12. 2016 年 10 月-2017 年 1 月西南区作物长势	74
图 4.13. 2016 年 10 月-2017 年 1 月华南区作物长势	75
图 5.1. 海南香蕉遭受台风“莎莉嘉”袭击	77
图 5.2. 2017 年 1 月 12-18 日莫桑比克与津巴布韦降水量空间分布图	78

图 5.3. 智利夜间山火	78
图 5.4. 东亚与东南亚地理位置	79
图 5.5. 地貌	80
图 5.6. 1971-2000 年 Köppen 气候图	80
图 5.7. 年降水量(mm)	81
图 5.8. 年水平衡 (降水-潜在蒸发) (mm)	81
图 5.9. 主粮分布 (水稻、小麦、玉米)	82
图 5.10. GMIA 作物灌溉百分比 (2017)	82
图 5.11. 东亚和南亚主要作物产量对全球的相对贡献	83
图 5.12. 东亚、东南亚分区与世界上其它区域的主要作物出口比较	84
图 5.13. 东亚、东南亚分区与世界上其它区域的主要作物进口比较	84
图 5.14. 热带太平洋 SSTA (预测与监测数据集)	85
图 5.15. 2016 年 1 月-2017 年 1 月月度 BOM SOI 时间序列指数	86
图 5.16. 2017 年 2 月 1 日那一周的平均海水表面温度异常, 该异常以 1981-2010 间周平均值为基准	86

名词缩写

5YA	5年平均, 指从2011年10月起, 至2016年1月为止, 10月至1月期间的5年平均, 这是本期通报的一个较短参考期, 也称为“近5年”
15YA	15年平均, 指从2001年10月起, 至2016年1月为止, 10月至1月期间的15年平均, 这是本期通报的一个较长参考期, 也称为“近15年”
BIOMSS	潜在累积生物量
BOM	澳大利亚气象局
CALF	耕地种植比例
CAS	中国科学院
CWSU	CropWatch 空间单元
DM	干物质
EC/JRC	欧盟联合研究中心
ENSO	厄尔尼诺南方涛动指数
FAO	联合国粮食及农业组织
GAUL	全球行政单位层
GMO	转基因生物
GVG	导航, 视频和地理信息系统
ha	公顷
kcal	千卡
MPZ	作物主产区
MRU	制图报告单元
NDVI	归一化植被指数
OCHA	联合国人道事务协调办公室
PAR	光合有效辐射(也称 RADPAR)
RADI	中国科学院遥感与数字地球研究所
RADPAR	光合有效辐射
RAIN	降水量
SOI	南方涛动指数
TEMP	空气温度
Ton	吨
VCIx	最佳植被状况指数
VHI	植被健康指数
VHIn	最小植被健康指数
W/m ²	瓦/平方米

本期通报概述与监测期说明

本期通报是中国科学院遥感与数字地球研究所 (RADI) CropWatch 研究团队研究发布的第 104 期通报, 该通报的监测期为 2016 年 10 月—2017 年 1 月, 报告内容为全球—洲际—国家—省/州等不同空间尺度的作物生长状况。

通报主要分析方法与指标

CropWatch 采用基于标准、独创的遥感农情指标以及多层次的空间监测结构开展监测。分析的区域包含全球、全球洲际粮食主产区、全球粮食主产国玉米、水稻、小麦与大豆生产形势, 并分 7 大区对中国的作物生产形势进行了详尽描述。为增强空间分析单元监测准确性, 随着监测尺度的逐步细化, 农情监测指标将越来越聚焦。

CropWatch 指标

随着分析的空间单元的精细化, CropWatch 对农情的聚焦性逐渐增强。CropWatch 主要使用了两种指标对不同空间单元的农情进行分析: (i) 农气指标——反映农业气象条件如降雨、温度和光合有效辐射对作物生长的影响, 并通过潜在生物量来反映; (ii) 农情指标——描述作物的生长状况, 如植被健康指数, 耕地种植比和最佳植被状态指数等。

CropWatch 所用的农气指标包含降水、温度、光合有效辐射, 主要用来描述监测期内的天气状况。农情监测指标包含潜在累积生物量、最小植被健康指数、耕地种植比例、最佳植被状态状况和复种指数, 主要描述监测期内的作物生产形势。农气指标 (降雨、温度、光合有效辐射) 并非描述传统简单意义上的天气变量, 而是在作物生长区内 (包括沙漠和牧地) 推算的增值指标, 并依据农业生产潜力赋予了不同权重, 因此适于作物种植区的农业环境分析。

每一个监测期内, CropWatch 农情遥感速报将会采用农气与农情监测指标的距平对作物的生产形势进行精细的描述。其中农气指标的距平指的是监测期内的变量值与近 15 年同期指标的偏差, 而农情监测指标距平则指的是监测期内的变量值与近 5 年同期指标的偏差。关于 CropWatch 各类指标的具体含义, 请参见附录 C, 以及请参见 www.cropwatch.com.cn 中 Cropwatch 在线资源部分。

本期通报的组织如下表所示。

章节	空间尺度	主要指标
第一章	全球尺度, 65 个农业生态区	降雨, 温度, 光合有效辐射, 生物量
第二章	洲际尺度, 6 个作物主产区	第一章指标 + 植被健康指数、耕地种植比例、最佳植被状况指、最小植被健康指数和复种指数
第三章	30 个粮食主产国	第一、二章指标 + NDVI
第四章	中国	第一、二、三章指标+高分辨率遥感影像、GVG 作物种植成数、病虫害、价格预测、粮食进出口
第五章	焦点与展望	
在线资源	www.cropwatch.com.cn	

通讯与在线资源

通报每季度以中英双语的形式在 www.cropwatch.com.cn 同步发布。若需要在第一时间获得通报的信息，请访问 www.cropwatch.com.cn，并发送 e-mail 至 cropwatch@radi.ac.cn，从而加入到邮件列表。此外，通过访问网站将获得方法、主产国概况及其中长期变化趋势等资料。

摘要

前言

本期全球农情遥感速报(CropWatch)监测期自 2016 年 10 月至 2017 年 1 月,属于农业活动的相对寂静期。北半球温带地区的 2016 年秋收作物已收割完毕,2017 年夏收作物播种也已完成并步入"冬眠期"。部分热带与赤道国家,如菲律宾、泰国、越南和巴西,第二季玉米与水稻种植将从 1 月陆续开始,然而,南半球秋收作物正处于生育的晚期阶段,正接近花期,如阿根廷、巴西与南非的玉米和大豆。

南半球作物产量

南半球冬小麦的收割已经完成,CropWatch 监测的主要国家冬小麦产量如下,阿根廷 1124.5 万吨,同比增长 5%;澳大利亚 3206.6 万吨,同比显著增长 24.3%;巴西 774.7 万吨,同比增长 10%。澳大利亚与阿根廷,主要粮食主产区的产量增幅不如对粮食出口贡献较小的次要粮食产区。对玉米而言,南半球主要玉米进出口国家的产量将在 2017 年 5 月通报报道。就当前作物生产形势而言,南半球最重要的国家巴西的形势一片大好,而阿根廷秋收作物受水涝的影响,生产形势不如巴西。南非,南半球第三大玉米生产国,2014 年玉米产量为 1500 万吨,2015 年因严重旱情大幅减产,而当前玉米长势较好,其中 CropWatch 监测表明该国的耕地种植比例(CALF)较 5 年同期水平偏高 7%。玉米总产较低的澳大利亚,CALF 较过去 5 年同期平均水平偏高 40%,是 CropWatch 监测国家中 CALF 变化幅度最大的国家,具有作物长势指示意义的最佳植被状态指数(VCIx),受干旱的影响,普遍较低,综上,CropWatch 预测该国玉米产量为平均水平。

全球农气环境概述

总体而言,CropWatch 分析表明自 2016 年 10 月起,全球农气指数呈现较大的空间差异性。除已经提及的澳大利亚之外,本期通报中其他区域干湿的划分如下,W01-W04 表示湿润,D01-D10 表示干旱,其详情见图 3.1

湿润区

W01,北美洲西北部地区、美国(CALF,+10%)与加拿大粮食主产区,上述地区的温度较同期平均水平偏高,同时 2017 年夏收作物长势较好。W02,南美洲北部与中南部,包括上文提及的阿根廷在内部分区域遭遇极端降水。与 W01 相比,欧盟中北部地区(W03)不仅湿润,而且十分寒冷,如波兰和乌克兰两国 2017 年 1 月遭遇不同寻常的降雪天气。该地作物长势好于平均水平,其中波兰的最佳植被状态指数(VCIx)为 0.88,乌克兰的最佳植被状态指数为 0.67,但与过去 5 年同期平均水平相比,该国的 CALF 显著偏低 12%。W04,从西部里海,印度西北部向东延伸至东亚的广大地区,监测期内的降水较往年同期平均水平偏高,潜在累积生物量也同步增长。W05,亚洲中南半岛与南洋群岛,监测期内降水充沛,如柬埔寨降水偏高 120%,局部地区遭遇热带风暴袭击,尽管该区域的耕地种植比例 CALF 相对稳定,有些区域甚至偏低,如柬埔寨偏低 4%,泰国基本持平(0%),但是最佳植被状态指数(VCIx)较高,柬埔寨、印度尼西亚达 0.87,而泰国高达 0.94,预计该地区的产量将好于平均水平。

干旱区

D01,从美国的东北部延伸至加勒比海与洪都拉斯地区。监测期内降水偏低 21%,而温度偏高 1℃。墨西哥,耕地种植比例偏高 8%,最佳植被状态指数 VCIx 为 0.88,该国作物长势向好。

D02, 南美南锥体西部地区, 该区域是重要的牧区, 受干旱与极端低温的影响, 该地区的潜在累积生物量显著偏低 28%。D03, 该区域大致上与欧洲西部粮食主产区重合, 监测期内降水偏低 30%, 温度偏低 1.8℃, 导致法国大部区域 VCIx 仅为 0.73。在其他区域, 考虑到作物正处于生育期的早期阶段, CropWatch 预计该地区的作物生产形势为平均或者稍低于平均水平。

D04, 地中海东部地区, 该地区降水偏低 39%。该区域主要的农业生产国土耳其的 CALF 显著偏低 20%, VCIx 仅为 0.55。埃及是该地区人口最多的国家与主要的粮食进口国, 冬季作物的前景不如往年同期平均水平。

D05, 非洲东部地区, 受干旱的影响, 潜在累积生物量偏低 39%, 对部分国家而言, 2016 年遭遇连续干旱。在埃塞俄比亚, 尽管降水偏低 26%, 但是 CALF 较 5 年同期平均水平偏高 6%, VCIx 更是高达 0.90。

D06 到 D09 地区都位于欧亚大陆的东部地区。俄罗斯西部地区, 降水偏低 21%, 温度偏低 2℃, 但是考虑到该国耕地种植比例较过去 5 年显著偏高 16%, 因此, CropWatch 对该国作物生产形势的展望维持看好级别。D07, 西伯利亚南部向东延伸至日本的地区, 属于全球小麦粮食生产区, 降水偏低 28%, 温度偏低 1.2℃。D08, 包含中国云南至江西地区, 降水偏低 28%。D09, 印度东部与南部地区, 需要密切关注, 在上期通报中遭遇严重洪涝后, 本监测期内遭遇干旱。与此相反, 印度西北部与中北部地区灌溉区, 监测期内的降水较多年平均水平偏高。综上, 考虑到 CALF 没有发生大的波动, 该地区作物生产形势看平。D10, 包含澳大利亚和新西兰, 全国尺度的降水偏低 52%。

中国

监测期内中国的作物长势不如前几个监测期, 温度偏高 0.7℃, 降水偏高 12%, 而光合有效辐射偏低 12%。

通常而言, 因冬天温度极低, 东北与内蒙古区在监测期内没有作物生长。冬小麦种植区的冬小麦正处于冬眠期, 因此, 监测期内的雨雪最终将有利于越冬期后作物的生长, 尤其是在黄土高原和中国西南地区, 这两个地区的作物生产形势看好。需要密切关注的是黄淮海地区, 长江中下游地区, CALF 偏低 6%与 8%, 此外, 中国西南地区的重庆、贵州、湖北、湖南, 特别是四川的不利条件也需要密切关注。在华南地区, 广东中部的作物生产形势也需要密切关注, 因为监测期内, 该地区的 VCIx 低于 0.5。

全国耕地种植比例与去年相比总体稳定, 略有下降, CropWatch 预测来年的冬小麦产量仍将达到平均水平。

本期通报也包括国内大宗作物价格, 其中水稻可能增加, 而玉米、小麦价格可能减少, 而大豆将维持大幅度波动。

第一章. 全球农业气象状况

第一章基于 CropWatch 农气监测指标，分析了 2016 年 10 月-2017 年 1 月期间，全球 65 个制图报告单元 (MRU) 的降水、温度、光合有效辐射以及潜在累积生物量 (BIOMSS) 的距平状况。其中降水、温度、光合有效辐射的距平是基于当前监测时段与近 15 年同时段的对比，潜在累积生物量距平是基于当前监测时段与近 5 年同时段的对比。附录 A 的 A.1 提供了各指标在各 MRU 单元上的具体信息。更多相关制图报告单元和农业气象指标的信息，可以查看附录 C 和 www.cropwatch.com.cn 网站中的资源信息。

1.1 引言

在本次监测期间，基于 65 个地区的研究结果表明温度是距平变化最大的指标（根据 65 个地区温度距平变异系数计算），其次是降水和光合有效辐射。尽管如此，全球平均温度仅偏低 0.1°C，而降水较常年偏高 18%，辐射偏低 2%。

总的来说，本次监测期间尽管降水和温度、温度和光合有效辐射由于熟知的气候变量的作用呈现正相关 (R 分别等于 0.41 和 0.82)，但农业气象变量强度值与其距平值无显著相关。

以下小节将从降水开始集中描述距平变化特征（图 1.1-1.4 同样可知）。

降水

2016 年 10 月至 2017 年 1 月，全球降水空间变异（图 1.1）的一致性远不及温度和光合有效辐射。干旱主要发生在东非高原、非洲之角和马达加斯加岛、东北亚和南亚，其中一些地区在监测期间不是雨养生长季，一般没有多少降水需求。然而值得一提的是，降水显著减少的地区包括亚洲的南亚 (MRU-45，偏低 48%)、日本南部及韩国 (MRU-46，偏低 25%)，非洲的东非高原 (MRU-2，偏低 40%)、非洲之角 (MRU-4，偏低 44%)、马达加斯加岛农业主产区 (MRU-5，41%) 以及大洋洲的新西兰 (MRU-56，偏低 52%)、澳洲纳拉伯至达令河地区 (MRU-55，偏低 40%)。南美洲值得一提的 2 个地区包括巴塔哥尼亚西部 (MRU-27，偏低 44%) 和巴西东北部 (MRU-22，偏低 30%)。

关于降水正向距平最大的一些情况在 5.2 小节中提到，受灾害影响的蒙古南部 (MRU-47) 降水偏高 366%。遥远的旁遮普至古吉拉特地区 (MRU-48) 降水偏高 201%，有利于冬季作物生长。此外，中国从西往东，甘新区 (MRU-32) 降水偏高 156%；内蒙古及长城沿线区 (MRU-35)，偏高 151%；黄土高原区 (MRU-36)，偏高 121%；黄淮海区 (MRU-34)，偏高 107%；东北区 (MRU-38)，偏高 90%。最后，东南亚 (MRU-50) 在监测期间降雨量为 631mm，超出常年 79%。

异常温度特征

图 1.2 最显著的特征是欧亚大陆大部分区域温度较常年偏低，还有北美洲、东亚和巴西东北部气温较常年偏高。在其余区域中，大部分热带地区气温与常年相近（非洲），其它区域略低于常年。

在欧亚大陆，温度较常年偏低区域从西班牙和地中海西部至西伯利亚东部 (MRU-51)，包括 11 个地区。温度偏低最多的地区分别为西伯利亚东部 (MRU-51，偏低 2.3°C)，西欧（除地中海地区）(MRU-60，偏低 2.1°C)，乌拉尔山脉至阿尔泰山脉 (MRU-62，偏低 1.9°C)，高加索地区 (MRU-29) 和乌克兰至乌拉尔山脉 (MRU-58) 均偏低 1.6%。

在北美洲，大陆大部分区域（除西海岸沿线）温度较常年偏高，最显著的是美国玉米主产区（MRU-13，偏高 1.5°C），其次分别为美国棉花主产区（MRU-14，偏高 1.4°C），美国北部大平原（MRU-12，偏高 1.0°C），以及墨西哥西南部及北部高原（MRU-18，偏高 0.8°C）。然后是亚洲，从喜马拉雅山南部（MRU-34）至中国内蒙古及长城沿线区（MRU-35）和中国华南区（MRU-4）温度偏高最显著，其中中国西南区（MRU-41）偏高 0.9°C，华南（MRU-40）偏高 1.0°C，长江中下游区（MRU-37）偏高 1.0°C，黄土高原区（MRU-36）偏高 1.3°C。

在南美洲和加勒比海地区，唯一值得一提的区域是阿根廷中北部（MRU-25），温度较常年偏低 1.3°C。巴西东北部半干旱区域（MRU-22）温度较常年偏高 0.8°C。热带非洲、东南亚和大洋洲在内的其它区域温度偏低范围在 0.5 -1.0°C 之间。

辐射

光合有效辐射特征（图 1.3）在某种程度上与温度类似，异常低值发生在欧亚大陆、地中海南部、东亚和东南亚、大洋洲以及北美洲（约偏低 5%）。南亚（MRU-45）、中南美洲以及非洲光合有效辐射基本上都偏高。然而，差异特别明显的情况发生在东亚和东南亚，尽管温度偏高但辐射不高。光合有效辐射偏低最大的情况发生在中国，其中长江中下游区（MRU-37）偏低 21%，海南、黄淮海区和西南区（MRUs-33、34、41）约偏低 13%，黄土高原区（MRU-36）和华南区（MRU-40）约偏低 9%。乌拉尔山脉至阿尔泰山脉（MRU-62）以及东南亚大陆（MRU-50）和沿海（MRU-49）约较常年偏低 7%。其它区域中，光合有效辐射仍显著偏低的有乌克兰至乌拉尔山脉（MRU-58，偏低 5%）。

组合因子和生物量

本小节采用降水和温度作为主要变量尝试确定多个变量与参考值均差异大的区域。由于降水和温度变化相似或相反的情况均有可能发生，第一种类别是降水和温度两者都偏高的区域，换句话说“较常年温暖和湿润”（温暖和湿润均是相对而言，例如尽管-5°C 仍然寒冷但相对-10°C 是温暖的，相对情况同样适用于湿润和干旱）。

“较温暖和较湿润”

在重要的农业地区中，亚洲和北美洲发生了温暖和湿润情况，特别是中国的一些区域如黄土高原区（MRU-36）降水较常年偏高 120%，温度偏高 1.3°C，但光合有效辐射较常年偏低 9%；另一个是中国内蒙古及长城沿线区（MRU-35）降水偏高 151%、温度偏高 0.7°C、光合有效辐射偏低 4%，导致潜在生物量估计增加 91%；中国黄淮海区（MRU-34）降水偏高 107%、温度偏高 0.6°C、光合有效辐射偏低 13%，潜在生物量增长 99%。相似的观测结果还有蒙古南部（MRU-47，潜在生物量增长 168%）、中国甘新区（MRU-32，潜在生物量增长 127%）、中国台湾（MRU-42，潜在生物量增长 16%）；中国青藏区（MRU-39，潜在生物量增长估计为 15%）。中国海南（MRU-33）的潜在生物量增长预计为 41%，主要由于降水较常年增长 46%。在所有这些地区中，降水和温度的共同作用造成可能的生物量增长这种不同往常的冬季状态，通常在该季节后期才会发生。

其它的“温暖和湿润”地区包括亚洲的帕米尔地区（MRU-30，潜在生物量偏高 23%）、北美洲的美国北部大平原（MRU-12）和墨西哥西南部及北部高原（MRU-18），其中美国北部大平原降水偏高 35%，温度偏高 1.0°C，光合有效辐射偏低 5%，潜在生物量增长 28%，墨西哥西南部及北部高原潜在生物量估计增长 34%。

“干旱和温暖”

在“湿热和温暖”之后，可能被定义为“干旱和温暖”的一些地区包括：亚洲的中国长江下游（MRU-37），降水减少 12%，温度上升 1°C。光合有效辐射陡然下降 21%，但是潜在生物量增长 6%。日本南部及韩国（MRU-46）降水减少 25%，温度增长 0.5°C，日照有 5%小幅降低，潜在生物量下降 6%。由于相似的情况，在中国华南区（MRU-40）潜在生物量有可比较的下降。

在美洲大陆，美国棉花主产区及墨西哥湾平原（MRU-14）降雨呈现 8%的中等程度降低，但温度显著升高 1.4°C，但平均潜在生物量大约下降 1%。巴西东北部（MRU-22）在本期农情遥感速报中数次提及不容乐观，潜在生物量预期下降 28%。

“干旱和寒冷”

干旱和寒冷类别包括不同大陆 10 个以上的地区，从欧亚大陆（MRU-29，高加索地区；MRU-59，欧洲沿地中海地区及土耳其），降雨和温度分别下降 23%、1.4°C，西欧（除地中海地区）分别下降 20%、2.1°C。降水较少但温度有小幅下降的区域有南锥半干旱地区（MRU-28）、昆士兰至维多利亚（MRU-54），纳拉伯至达令河地区（MRU-55），此外新西兰（MRU-56）降水偏低 51%使得潜在生物量下降 35%。在非洲的马达加斯加岛西南地区（MRU-6）和马达加斯加主岛（MRU-5），干旱造成潜在生物量下降 10-20%。最后，非洲之角（MRU-4）潜在生物量下降 37%。

“湿润和寒冷”

“湿润和寒冷”是最后一类，包括中国东北区（MRU-38）、乌克兰至乌拉尔山脉（MRU-58）、乌拉尔山脉至阿尔泰山脉（MRU-62），其中乌拉尔山脉至阿尔泰山脉降水偏高 31%、温度偏低 1.9°C、光合有效辐射偏低 7%，共同造成了潜在生物量减少 20%。

图 1.1 全球制图报告单元（MRU）2016 年 10 月至 2017 年 1 月与近 15 年同期降水距平（%）

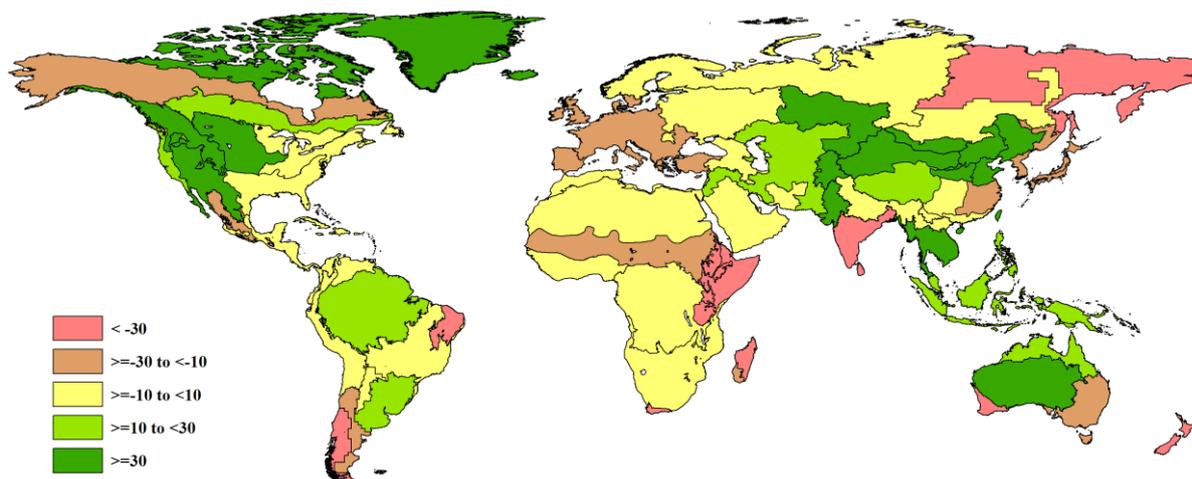


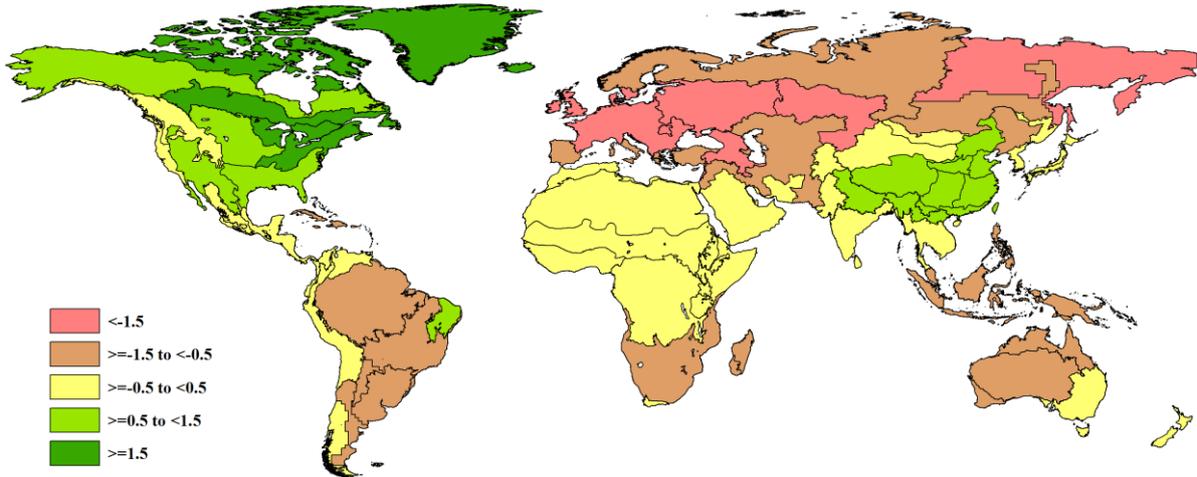
图 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2016 年 10 月至 2017 年 1 月与近 15 年同期温度距平 ($^{\circ}\text{C}$)

图 1.3 全球制图报告单元 (MRU) 2016 年 10 月至 2017 年 1 月与近 15 年同期光和有效辐射距平 (%)

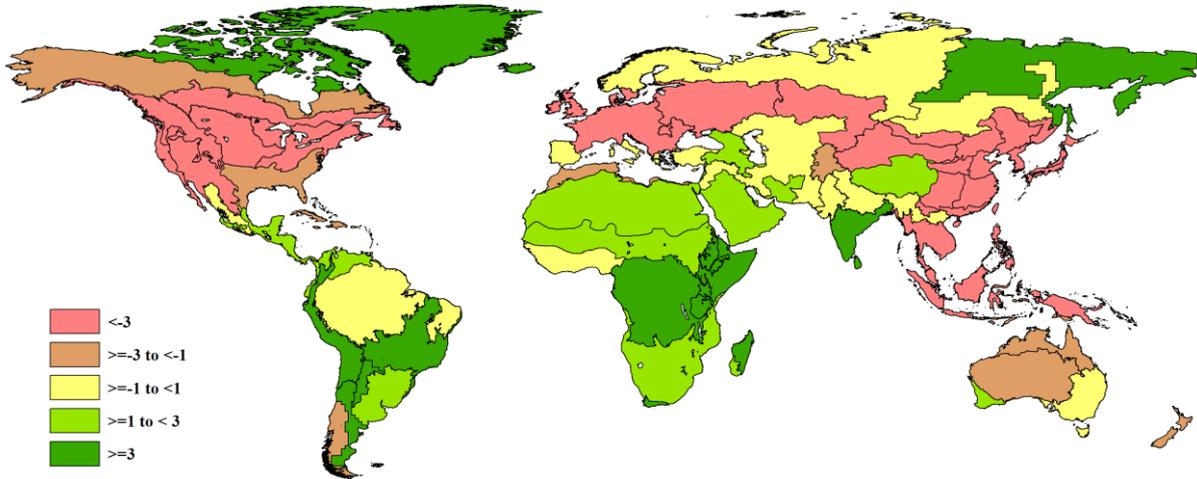
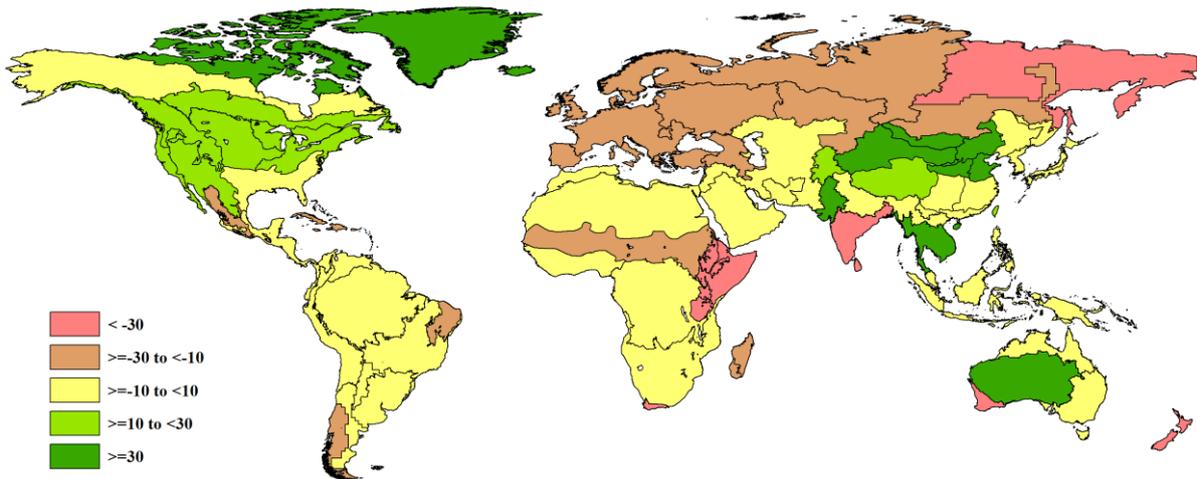


图 1.4 全球制图报告单元 (MRU) 2016 年 10 月至 2017 年 1 月与近 5 年同期生物量距平 (%)



第二章 农业主产区

第二章除了利用在第一章中使用的农业气象指标—降水、温度、光合有效辐射和潜在累积生物量外，还采用了反映农业活动强度与胁迫的农情指标信息—耕地种植比率(CALF)、最佳植被状况指数(VCIx)和最小植被健康指数，分析了六个洲际农业主产区(MPZ)的作物长势。有关MPZ更多信息和方法介绍，请查阅附录C参考指南和CropWatch在线资源(www.cropwatch.com.cn)。

2.1 概述

表 2.1 和 2.2 列举了六个农业主产区(MPZ)农业气象和农情监测指标相对于近 15 年和近 5 年平均水平的统计信息。

表 2.1 全球农业主产区 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年(15YA)同期农业气象指标的距平

	累积降水		平均温度		累积光合有效辐射	
	当前季 (mm)	距平 (%)	当前季 (°C)	距平 (°C)	当前季 (MJ/m ²)	距平 (%)
非洲西部	230	6	27.1	-0.1	1167	0
南美洲	775	8	23.6	-0.7	1329	2
北美洲	310	4	6.5	1.4	538	-3
南亚与东南亚	234	12	22.8	0.1	969	0
欧洲西部	193	-29	4.8	-2.3	315	-2
欧洲中部和俄罗斯西部	220	9	-2.0	-1.7	225	-6

注：除了温度距平用°C表示外，其他参数距平都是以相对百分比表示。0值表示和过去平均值相比没有变化；相对距平的计算公式为(C-R)/R*100，C表示当前值，R表示参考值指近15年2002-2016(15YA)同期(10月-1月)平均值。

表 2.1 全球农业主产区 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 5 年(5YA)同期农情指标的距平

	潜在累积生物量(gDM/m ²)		耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前季	距平 (%)	当前季	距平 (%)	当前季
非洲西部	598	1	99	5	0.90
南美洲	1835	4	96	0	0.66
北美洲	813	12	70	11	0.92
南亚与东南亚	495	2	93	-1	0.91
欧洲西部	752	-20	88	-2	0.81
欧洲中部和俄罗斯西部	591	-10	74	2	0.79

注：距平是以相对百分比表示。0值表示和过去平均值相比没有变化；相对距平的计算公式为(C-R)/R*100，C表示当前值，R表示参考值，是指近5年(2012-2016)(5YA)同期(10月-1月)平均值(潜在累积生物量和耕地种植比例)。

2.2 非洲西部主产区

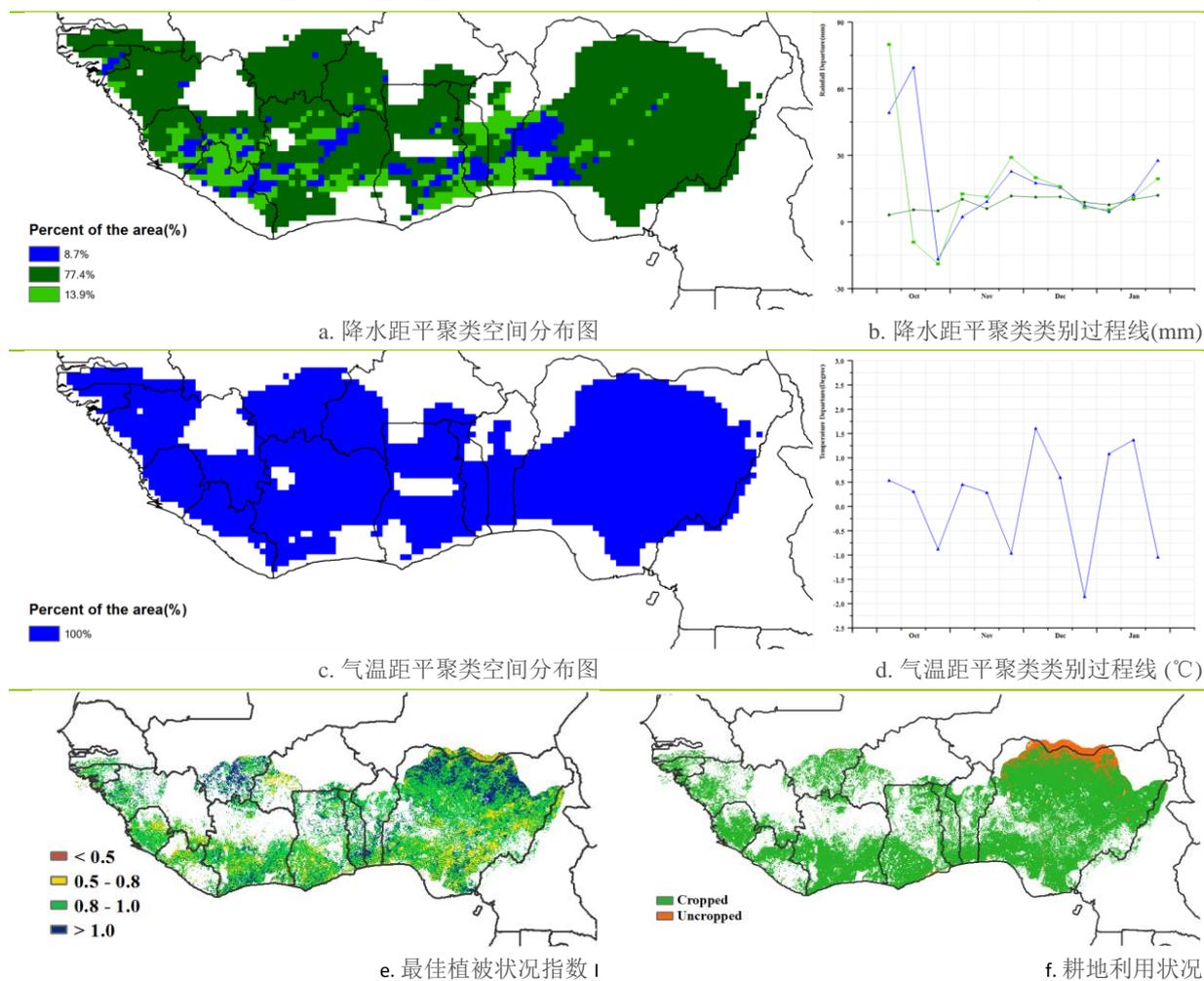
在非洲西部主产区，水的季节变化是影响作物分布和作物物候的一个主要气候因子，再有历史和经济因素的影响，共同作用形成了当前的作物结构格局，尤其是经济作物。监测期内为该主产区作物的主要收获季节，玉米、大豆、谷子和蕃薯等均处于收获末期，谷类作物产量预计高于

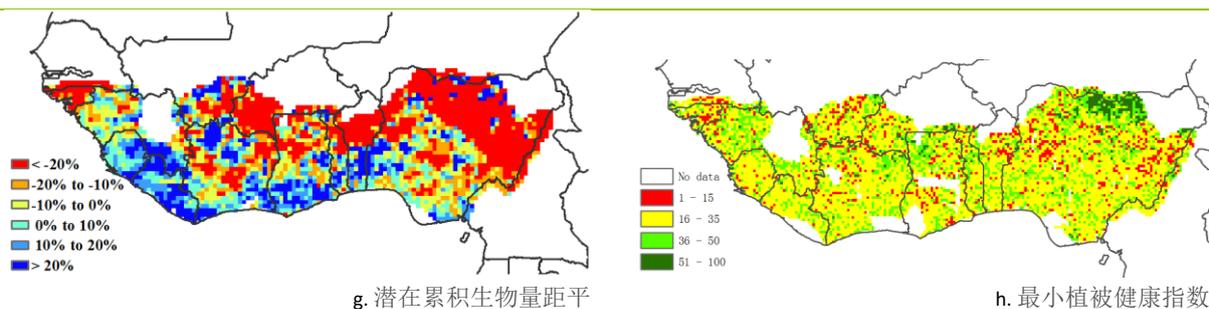
平均水平 5%。主产区北部仅有一个雨季，当前谷类作物正在收获。在西部（从几内亚到利比里亚），水稻是该区域的一个主要作物，收获一直持续至 12 月，有时甚至延长到 2017 年 1 月。从科特迪瓦南部到尼日利亚的区域，降水是典型的一年双峰特征，第一季玉米在 10 月收获，而第二季玉米在 2017 年年初收获。另一方面，该区域的另一主要粮食作物—木薯仍然处于生长期，耕地利用监测结果也表明大西洋沿岸地区为作物种植区域。

根据 CropWatch 农气与农情指标监测结果，降水与多年平均水平持平的区域面积占到主产区的 77.4%，使得主产区降水整体比多年平均值偏高 6%，同时主产区平均温度为 27.1°C（偏低 0.1%），光合有效辐射接近于平均水平，这些气象条件共同作用导致潜在生物量略微偏高 1%。主产区西部地区降水较平均水平偏高，有利的降水条件增加了尼日尔河的下泄流量，使得萨赫勒地区受益，特别是对内尼日尔三角洲的灌溉水稻和洪水退落区的作物生长有利。主产区耕地种植比例达到 99%，较平均水平偏高 5%。监测期全区平均最佳植被状况指数 VCIx 为 0.9。尼日利亚北部大草原农业生态区农气条件有利，监测期尼日利亚较高的耕地利用强度使得该区域预计农业丰产有望。

总的来说，该监测期作物正在进入生长末期，而降水时空分布适宜，农气条件总体接近于平均水平。雨季结束后温度在平均水平正负 2°C 范围内波动。Crop Watch 监测指标表明平稳的农气条件有利于 2017 年初作物的收获，特别是第二季玉米和木薯。

图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)





注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.3 北美洲主产区

2016 年 11 月至 2017 年 1 月，北美粮食主产区作物生长形势与平均水平持平。监测期内，2017 年夏收作物已经播种完毕，正处于越冬期。CropWatch 农气指数监测表明，主产区降水较往年同期平均水平偏高 4%，温度偏高 1.4°C。

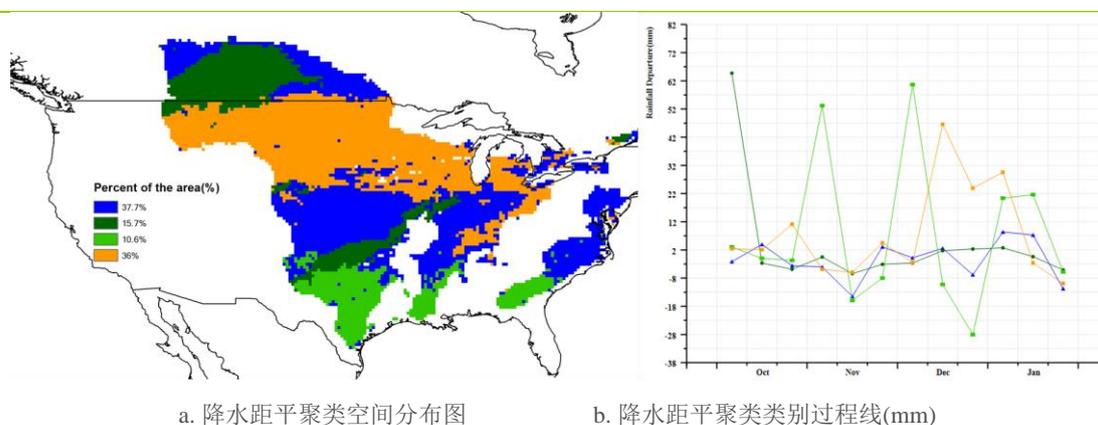
北美粮食主产区覆盖了大平原北部区(MRU-12)、玉米带(MRU-13)、以及从棉花带到墨西哥贝尔(MRU-14)的广大区域。大平原北部的降水量较往年同期平均水平偏高 35%，玉米带的降水量与往年同期平均水平基本持平，略微偏高 1%，然而从棉花带到墨西哥贝尔区的降水较往年同期平均水平偏低 8%。大平原北部区是 2017 年夏收作物的主要生长区，监测期内充足的降水有利于越冬期后作物的生长。

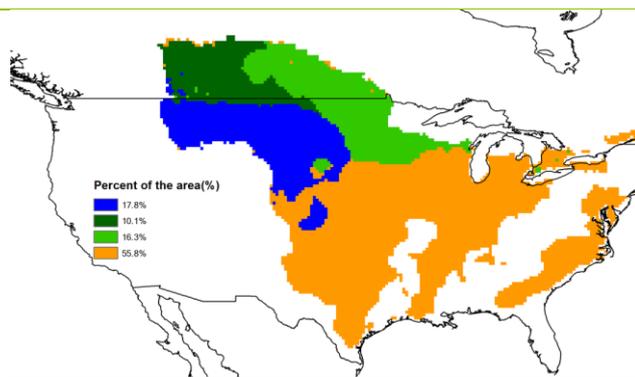
监测期内，北美粮食主产区的温度随时间的变化而剧烈波动。在 2016 年 11 月前，区域总体偏暖，之后，受 2016 年 12 月与 2017 年 1 月两次强暴风雪的影响，区域平均温度迅速下降，最低较往年同期平均水平偏低 9°C；暴风雪之后，区域温度迅速反弹至多年同期平均水平或高于平均水平，部分区域温度甚至偏高 9°C。2017 年夏收作物播种期，暖温天气有利于作物的播种，而越冬期较低的温度有利于抑制来年的虫害。降水与温度的时空变化是造成作物潜在累积生物量空间差异的主要原因，除棉花带至墨西哥贝尔区的潜在累积生物量偏低 9%之外，其他区域都较往年同期平均水平偏高。

最佳植被状况指数(VCIx)空间分布结果表明，密西西比河下游地区的作物长势较差。特别是阿肯色，降水较多年平均值偏低 20%，最小植被健康指数(VHImIn)也表明该地区发生旱情，作物生长受到影响；2017 年夏收作物种植区的作物长势较同期平均水平偏好，如德克萨斯、俄克拉荷马、堪萨斯与南达科他州。与近 5 年同期平均水平相比，该区域的耕地种植比例较往年同期平均水平偏高 12%，未种植耕地主要分布在加拿大大草原与大平原西部地区。

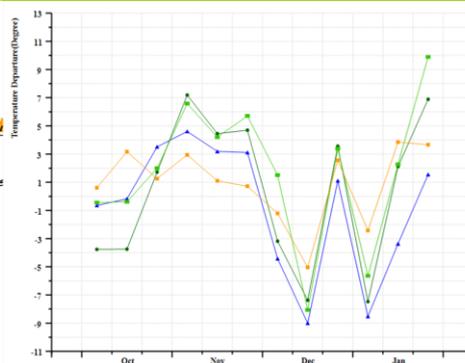
综上，CropWatch 监测结果表明北美粮食主产区的作物生产形势较平均水平偏高。

图 2.2 北美农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)

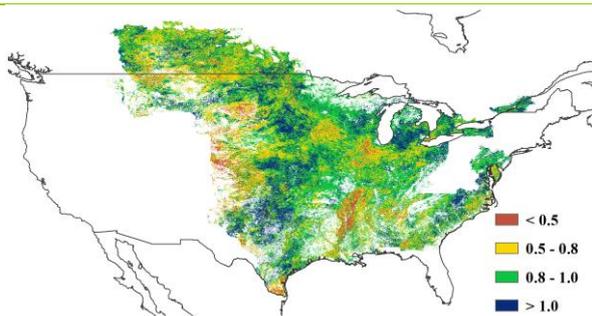




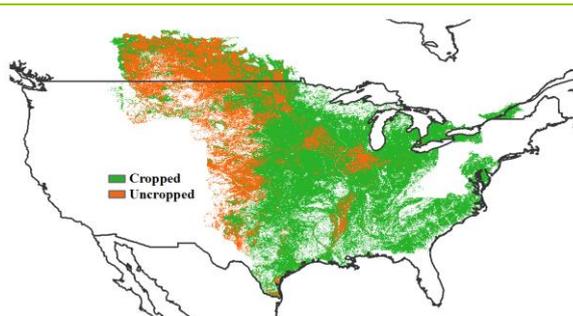
c. 气温距平聚类空间分布图



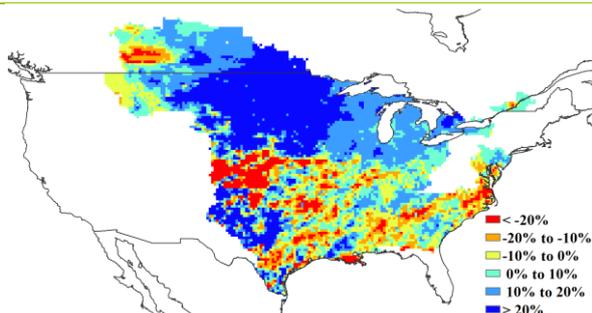
d. 气温距平聚类类别过程线 (°C)



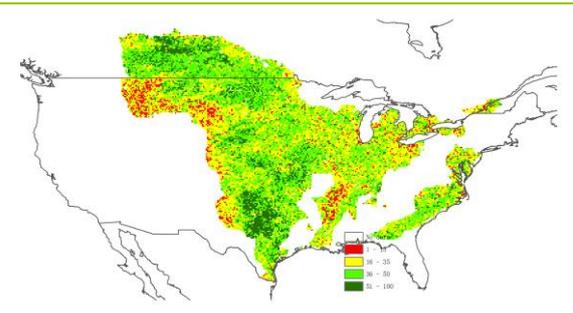
e. 最佳植被状况指数



f. 耕地利用状况



g. 潜在累积生物量距平



h. 最小植被健康指数

注：更多指标信息，请查阅附录 C。

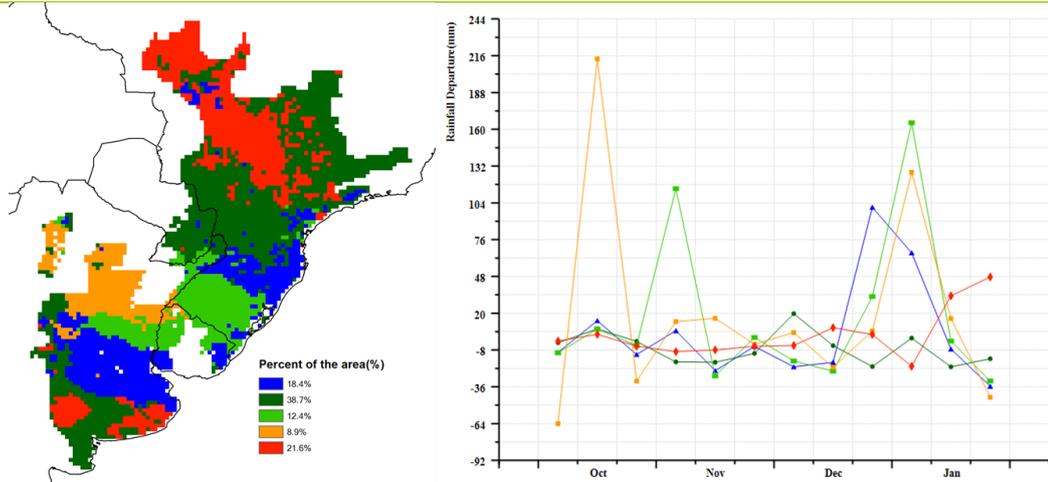
2.4 南美洲主产区

本期通报监测期覆盖南美洲主产区潘帕斯平原上冬季作物收获期、大豆播种期、第一季玉米生长早期和第二季玉米的播种期。

主产区降水总体高出平均水平 8%，温度偏低 0.7°C，而光合有效辐射略偏高 2%，农气条件综合导致主产区潜在生物量较近 5 年平均水平偏高 4%。然而主产区平均最佳植被状况指数较去年同期显著下降，与潜在生物量偏高的状况相左。降水距平聚类分析结果显示，阿根廷中部和北部以及巴西的南里约格兰德州在 2016 年 12 月至 2017 年 1 月期间的降水较平均水平偏高，同时段内，潘帕斯平原以及巴西南部沿海地区温度偏高。最佳植被状况指数结果显示主产区阿根廷境内作物生长状况较巴西境内偏差，主要原因是阿根廷布宜诺斯艾利斯省东北部地区和科尔多瓦省的洪涝灾害，以及布宜诺斯艾利斯省南部的旱情，潜在生物量距平图也进一步证实不利的农气条件使得相应的区域长势偏差。植被健康状况指数分布图显示阿根廷和巴西境内水分胁迫状况相近，仅主产区北部部分地区出现轻微水分胁迫。

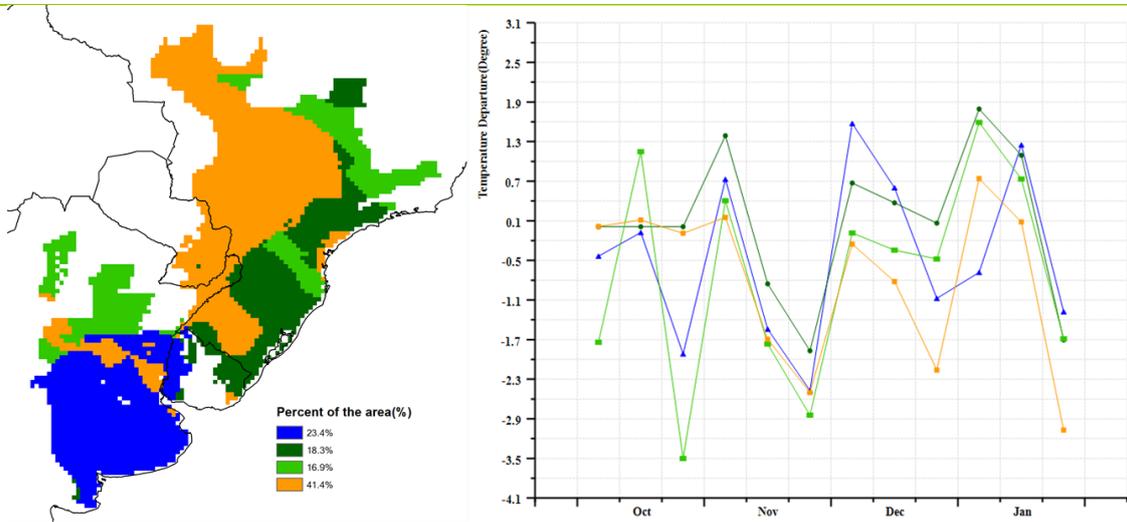
综上，巴西秋收作物生产前景向好，而阿根廷部分地区长势偏差，可能会造成部分地区产量受损。

图 2.3 南美农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)



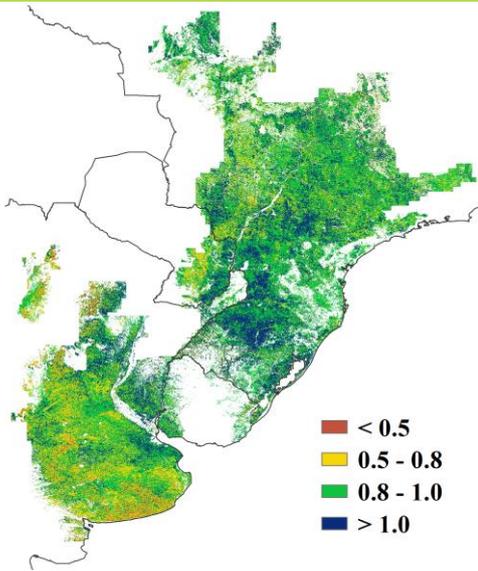
a. 降水距平聚类空间分布图

b. 降水距平聚类类别过程线(mm)

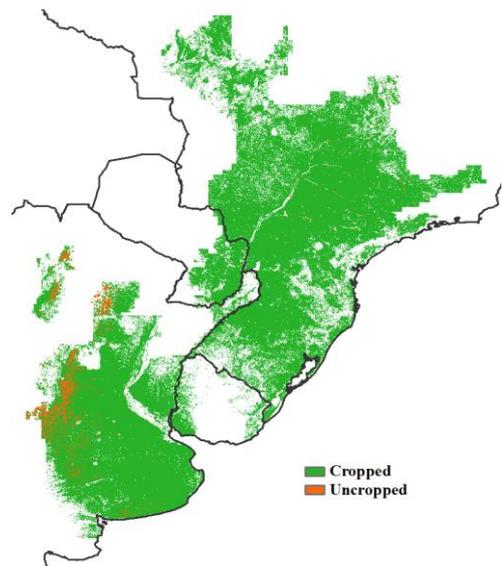


c. 气温距平聚类空间分布图

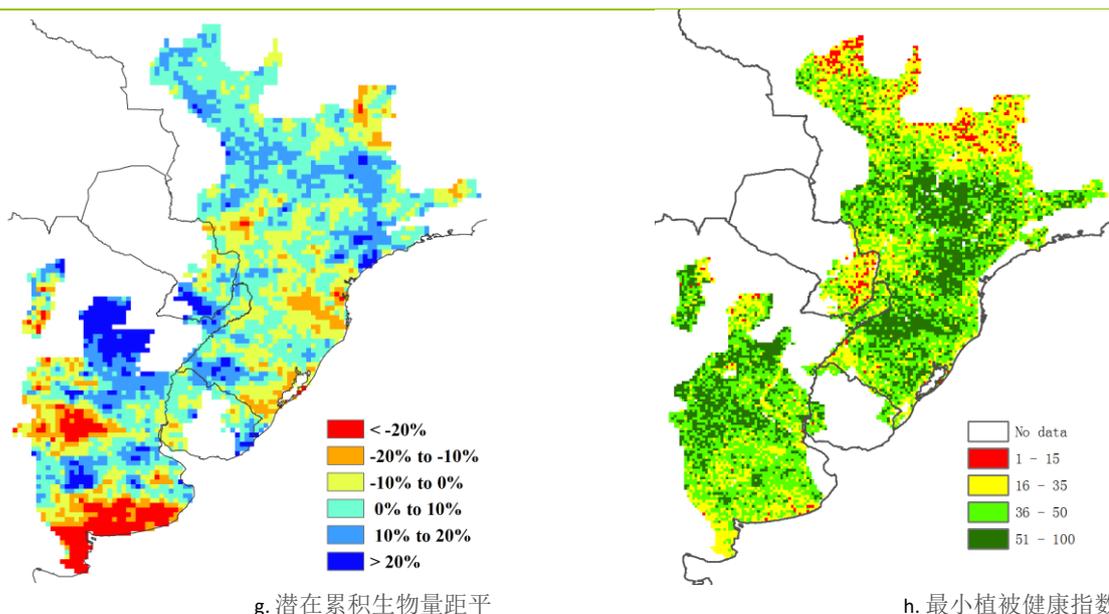
d. 气温距平聚类类别过程线 (°C)



e. 最佳植被状况指数



f. 耕地利用状况



注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.5 南亚与东南亚主产区

本期通报监测期主要涵盖了雨季作物的生长和收获期。CropWatch 农情监测结果显示，作物生长整体状况接近于平均水平，但干燥的西部与东部之间存在明显差异。整个农业主产区的降水高于平均水平 12%，其中孟加拉国偏高 5%，柬埔寨偏高 120%，缅甸偏高 6%，泰国偏高 82%，越南偏高 74%。但是，印度降水低于平均水平 30%，其中安得拉邦偏低 71%，阿萨姆偏低 7%，比哈尔偏低 23%，恰蒂斯加尔邦偏低 25%，果阿邦偏低 69%，贾坎德邦偏低 58%，喀拉拉邦偏低 62%，卡纳塔克邦偏低 74%，马哈拉施特拉邦偏低 42%，中央邦偏低 34%，那加兰邦偏低 15%，奥迪沙邦偏低 28%，泰米尔纳德邦偏低 60%，西孟加拉邦偏低 18%，上述地区降水明显短缺。越南中部地区 12 月有一个显著的降水高峰（+612mm），这与灾害章节中提到的几个气旋有关。

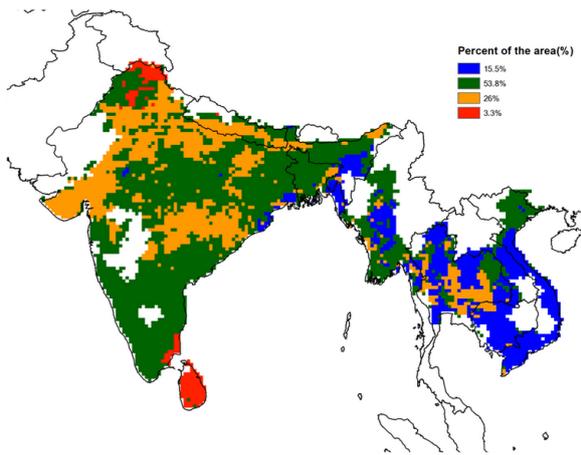
主产区的温度和光合有效辐射处于平均水平。仅局部地区温度出现峰值，如 12 月印度北部局部地区温度偏高 3°C；整个主产区在 11 月和 1 月底天气偏寒冷，平均温度分别偏低 1.5°C 和 0.8°C；在主产区北部，温度则一直高于平均水平。

与近 5 年平均值相比，主产区潜在生物量偏高 2%。但是，印度中部至南部地区潜在生物量下降了 20%，与此同时，主产区境内的其它国家以及印度西部潜在生物量增长了约 20% 或更高，增长较大的区域有泰国（偏高 38%）、越南（偏高 37%）、缅甸（偏高%）、柬埔寨（偏高 62%）和孟加拉国（偏高 16%），而印度潜在生物量则下降了 20%。

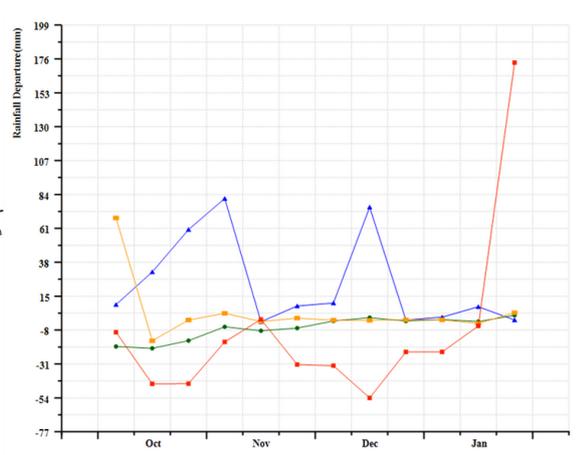
除了印度南部和北部以及越南部分地区外，主产区其他区域较高的最佳植被状态指数值表明作物生长状况良好。最小植被健康指数低值区呈离散布式分布，集中分布在印度，再次证实了印度部分区域受到了水分胁迫的影响。

总之，CropWatch 农气和农情指标结果表明，除了印度大部分地区 and 越南北部地区外，整个主产区作物生长状况较好。

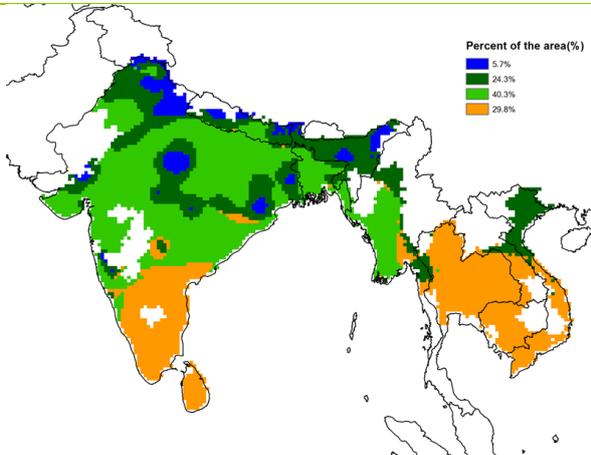
图 2.4 南亚与东南亚农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)



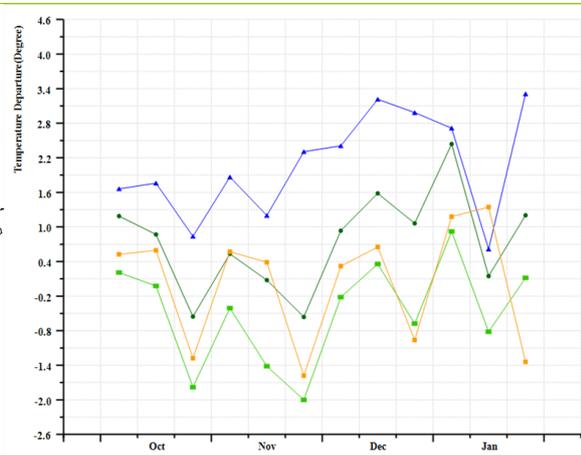
a. 降水距平聚类空间分布图



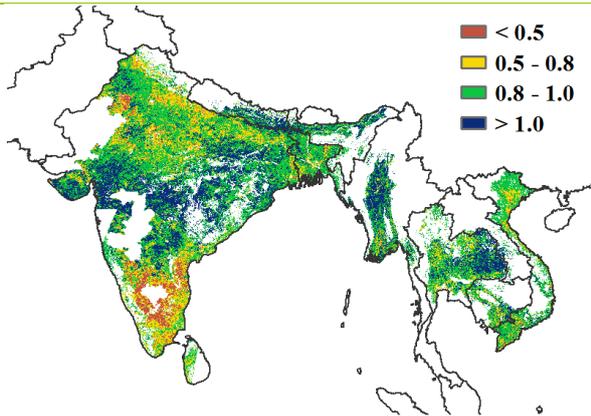
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



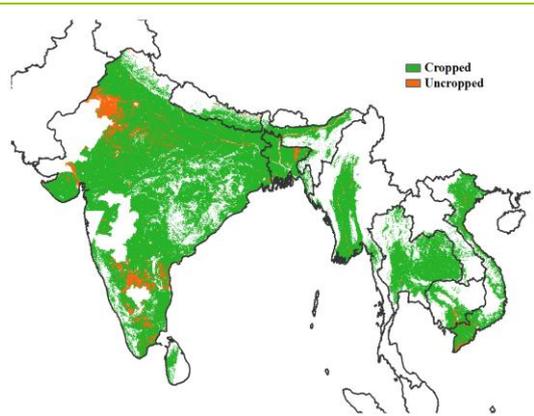
c. 气温距平聚类空间分布图



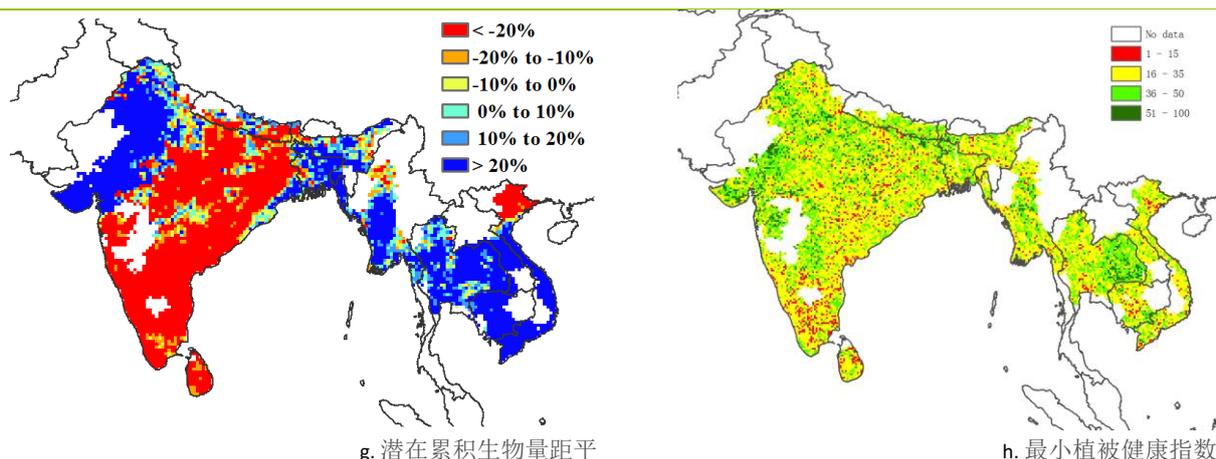
d. 气温距平聚类类别过程线(°C)



e. 最佳植被状况指数



f. 耕地利用状况



注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.6 欧洲西部主产区

监测期西欧大部分地区作物长势低于近 5 年平均水平。目前夏季作物已完成收获，而冬季作物已完成种植，处于越冬期。图 2.5 为主产区 CropWatch 农气与农情指标监测信息。

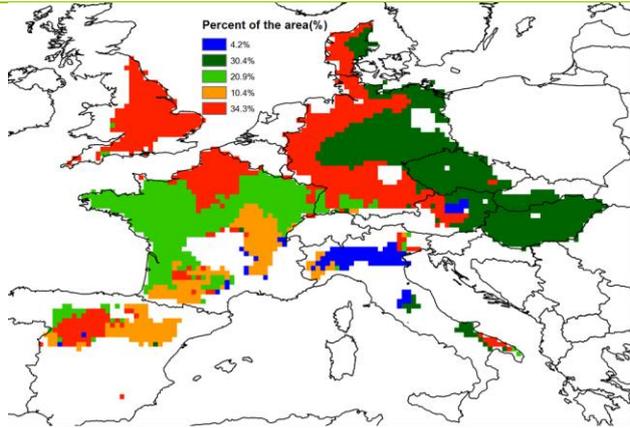
CropWatch 监测结果表明，西欧降水量总体比过去 15 年平均水平偏低 29%，但在 10 月至 11 月上旬之间捷克、奥地利、斯洛伐克和匈牙利的大部分地区、德国中北部地区、丹麦东部地区、以及 10 月中旬的意大利北部地区、11 月下旬的法国南部与东南部地区和西班牙北部地区，降水量均高于平均水平。从 11 月开始出现零星降雪，但降雪量较近几年相对偏多，且受寒冷天气偏低气温的影响，降雪持续时间较往年更长；从 1 月第一周开始直至月底降雪几乎席卷整个西欧主产区，从东部一直到法国东部边境（爱丽丝大区），沿线国家受此影响温度距平急剧降低至低谷。10 月上旬法国与德国西部的干旱影响了冬季谷类作物的种植。奥地利东北部与意大利北部 10 月前半月的强降水虽然一定程度上延缓了部分夏季谷类与玉米的收获以及冬季作物的种植，但是有利于早期播种的冬季作物的生长。主产区平均温度总体低于平均水平，较过去 15 年平均水平偏低 2.3°C，温度距平聚类过程线结果表明从 11 月中旬至 1 月期间德国北部与丹麦平均温度高于平均水平。主产区光合有效辐射比过去 15 年平均水平偏低 2%。

受降水持续短缺的影响，以及 11 月之后低温的双重影响（特别是法国、英国以及西班牙），主产区潜在生物量偏低 20%。潜在生物量空间分布图结果显示西欧大部分地区潜在生物量均偏低 20% 以上，主要集中分布在法国、英国、西班牙东部与南部、德国南部与西北部。最小植被健康指数分布图一定程度上也反映出上述区域出现水分胁迫的情况。相反，在奥地利部分地区、斯洛伐克、匈牙利、西班牙中部、意大利北部以及德国东北部潜在生物量高于平均水平（部分地区较平均水平偏高 10% 以上）。

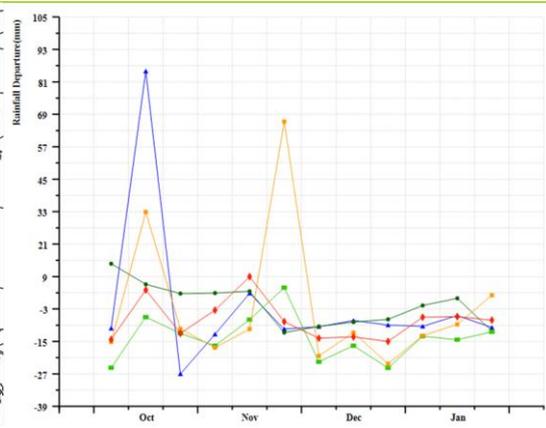
全区最佳植被状况指数平均值为 0.81，而西班牙大部、法国、英国、德国、捷克、意大利北部、匈牙利东南部、斯洛伐克西南部、以及奥地利北部区域最佳植被状况指数值较低。目前该主产区 88% 的耕地有作物种植，耕地种植比例较近 5 年平均水平偏低 2%。大部分未种植耕地主要分布在西班牙，少量未种植耕地零散分布在意大利的北部与南部、法国的中部与南部、匈牙利东南部以及斯洛伐克西南部等地区。

总体而言，监测期内欧洲西部主产区自东向西，作物长势由处于平均水平逐步转为偏差状况。

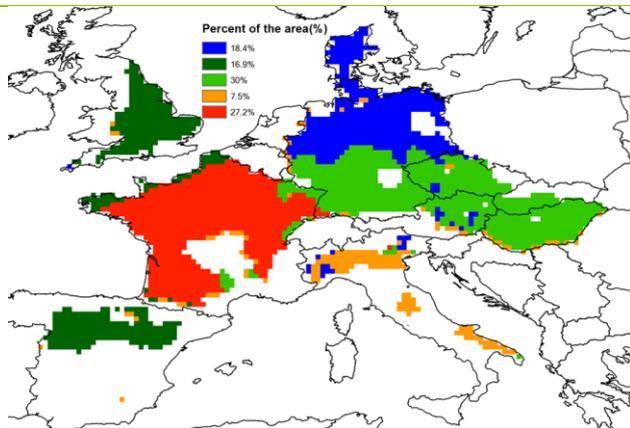
图 2.5 欧洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月)



a. 降水距平聚类空间分布图



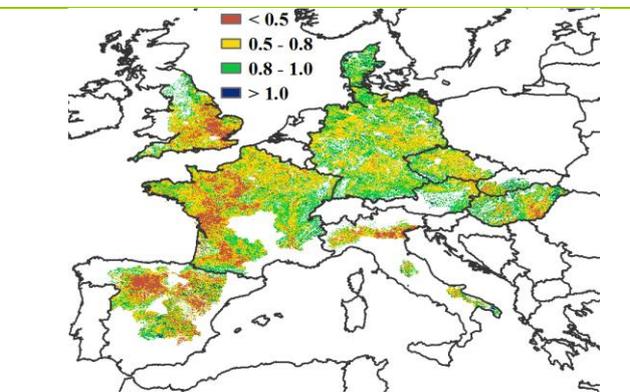
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



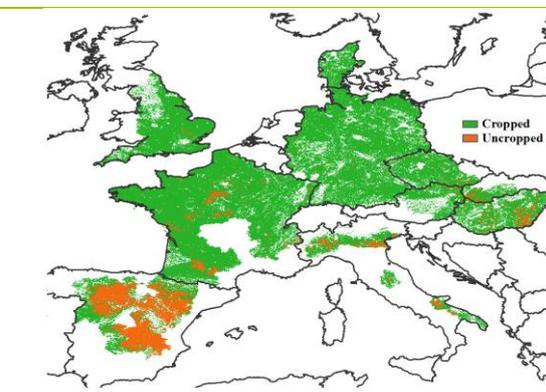
c. 气温距平聚类空间分布图



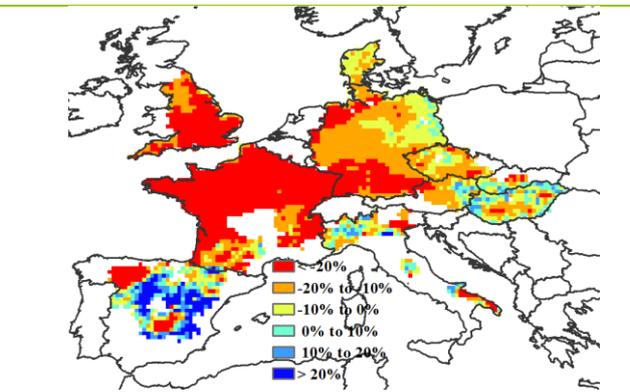
d. 气温距平聚类类别过程线(°C)



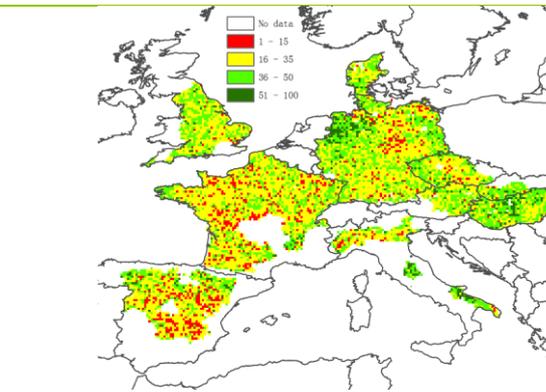
e. 最佳植被状况指数



f. 耕地利用状况



g. 潜在累积生物量距平 e



h. 最小植被健康指数

注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.7 欧洲中部与俄罗斯西部主产区

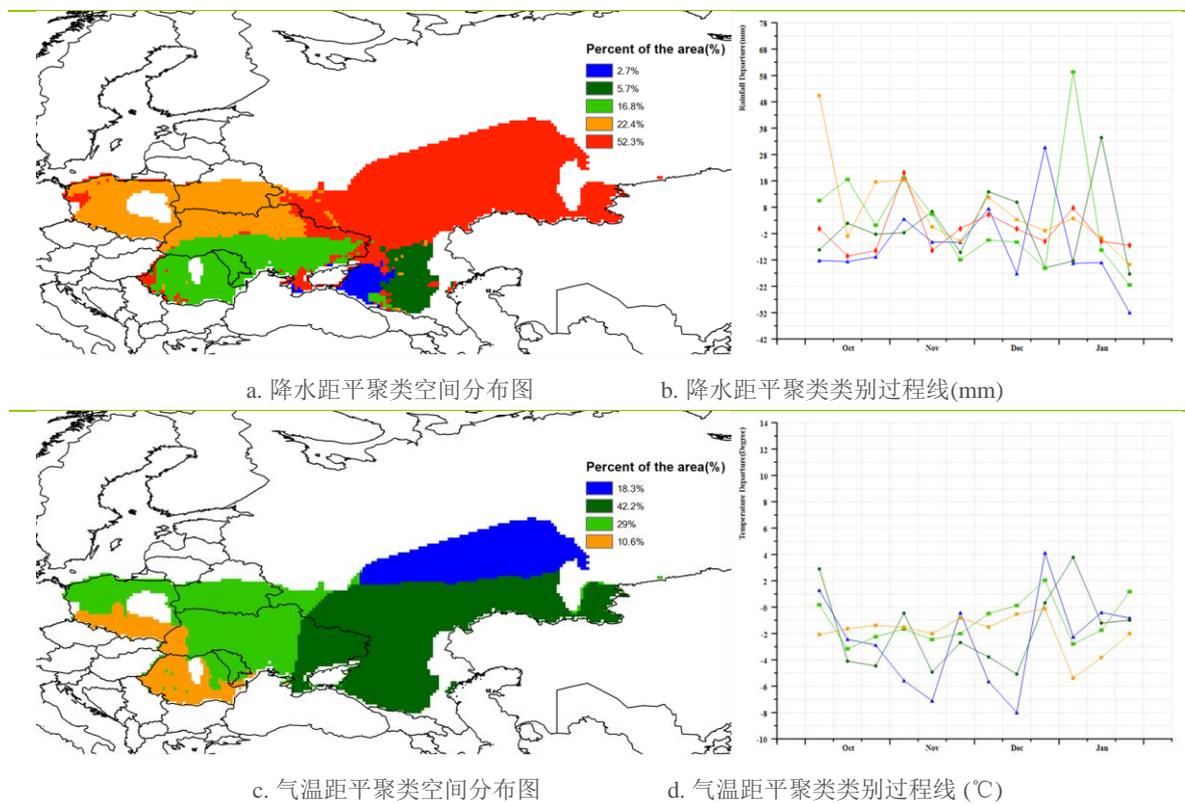
2016 年 11 月至 2017 年 1 月，欧洲中部与俄罗斯西部主产区的夏季作物基本完成收割，冬季作物正处于生长期。监测期内主产区大部分地区农气条件适宜，热量条件低于平均水平，温度较多年平均水平偏低 1.7°C，降水量偏高 9%，光合有效辐射偏低 6%。

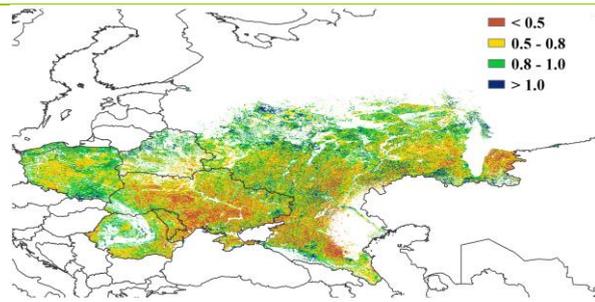
降水距平空间聚类图显示，约占主产区 39.2% 的西部地区 10-11 月降水充足，如乌克兰西部、罗马尼亚（降水增加 11%）和波兰全境（降水增加 31%）。罗马尼亚和乌克兰南部在 1 月降水距平值最大，降水量较平均水平偏高 60% 之多。降水量偏低的地区主要集中在俄罗斯西南部（从克拉斯诺达尔到卡巴尔卡-巴尔卡尔共和国），1 月克拉斯诺达尔降水距平值最低，降水较平均水平偏低 20%。主产区 10 月开始降雪，直到 12 月初覆盖了主产区大部分地区（罗马尼亚仅覆盖了喀尔巴阡山脉），之后从 1 月初开始持续降雪覆盖了整个主产区。

监测期内，主产区大部分地区气温均处于平均水平以下，这对冬季作物生长不利，在俄罗斯的基洛夫州、下诺夫哥罗德州和鞑靼斯坦共和国温度距平曲线在 11 月和 12 月出现低谷。受监测期内持续低温天气影响，主产区的潜在生物量较近 5 年平均水平降低了 10%，生物量减少的区域主要包括乌克兰北部（-7%），白俄罗斯（-9%）和与之毗邻的俄罗斯西南部地区（-10%~-20% 甚至更多）。主产区最佳植被状况指数为 0.79，低于其它几大主产区。最佳植被状况指数空间分布图显示，在乌克兰中部、俄罗斯的克拉斯诺达尔和车里雅宾斯克等大部分区域最佳植被状态指数低于 0.5，说明这些地区作物长势较差。在乌克兰和俄罗斯西南部有大面积耕地未种植，也导致了该区域较低的植被健康指数和最佳植被状况指数。

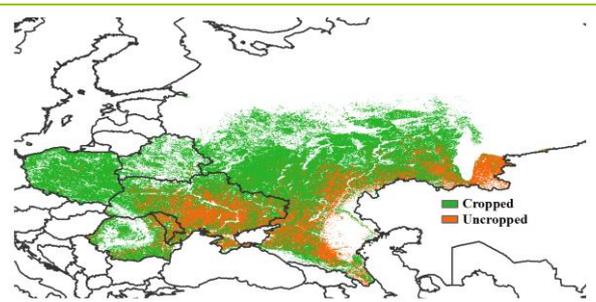
总体上看，主产区的耕地种植比例在监测期内增加了 29%，全区作物长势不一，冬季作物产量将主要取决于作物生长关键期的农业气象条件。

图 2.6 欧洲中部与俄罗斯西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2016 年 10 月至 2017 年 1 月）

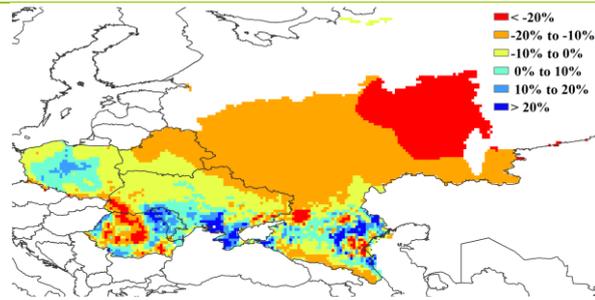




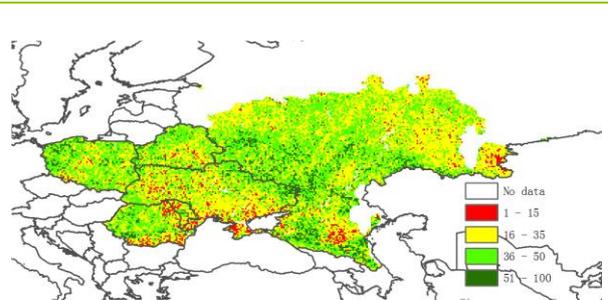
e. 最佳植被状况指数



f. 耕地利用状况



g. 潜在累积生物量距平



h. 最小植被健康指数

注：更多指标信息，请查阅附录 C.

第三章 主产国作物长势

在之前章节对全球作物生长环境进行分析的基础上，本章分析 CropWatch 一直关注的 30 个全球粮食主产国和出口国的作物长势与产量。此外，概述部分 (3.1) 还监测了全球范围的其他国家，并对在 1.1 节描述的总体特征从时空特征方面作了细致的分析。3.2 节对 CropWatch 关注的粮食主产国进行了分析，对于每个国家，监测内容包括基于 NDVI 的作物生长过程曲线、最佳植被状态指数、NDVI 距平空间聚类及各类别过程线。对于面积较大的监测国，更详细的农业气象和农情指标监测结果见附录 A 中的表 A.1—A.11。附录 B 中列出了阿根廷、澳大利亚和巴西 2016-2017 年度小麦分省产量估算结果。

3.1 概述

表 3.1 列出了 2016 年 10 月至 2017 年 1 月期间 CropWatch 农气与农情指标监测结果与近 5 年及过去 15 年的距平值。本次通报监测期 (2016 年 10 月至 2017 年 1 月) 的降水空间分布状况与上期通报 (2016 年 7 月至 10 月) 基本相同，本节将对其进行分析和总结，首先概述本次监测期内出现极端天气事件区域，然后分析 5 个降水偏多区域 (W01-W05) 及 10 个降水偏少区域 (D01-D10)，如图 3.1 所示。图 3.2-图 3.5 为 4 个农气与农情指标 (降水、温度、光合有效辐射和潜在生物量) 距平值以国家及次国家区域为单元的分布图。

极端天气

在全球尺度，降水亏缺最为严重的区域 (降水较平均水平偏低超过 60%) 主要分布在以下 5 大区域：

- (1) 印度 (安得拉邦、果阿邦、卡纳塔克邦、喀拉拉邦、本地治理、锡金和西海岸的农业生态区)；
- (2) 巴西东北部 (塞尔希培阿拉戈斯州、阿拉戈斯州和伯南布哥)；
- (3) 非洲东部 (索马里)；
- (4) 也门
- (5) 法国“大麦、玉米与油菜混合农业生态区”，该区域大致位于普瓦图-夏朗德地区和卢瓦尔河流域。

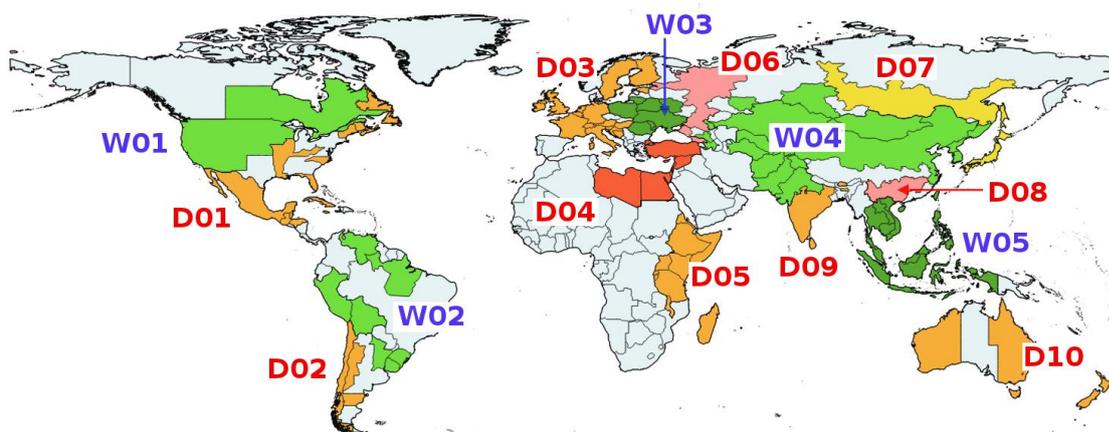
大部分降水异常偏高的地区 (超过平均水平 120%) 分布在 W04 与 W05 区。唯一例外的是阿根廷南部圣克鲁斯省，该省降水为 33mm，较平均水平偏高 197%。该省处于半干旱气候区，充沛的降水使得潜在生物量较平均水平偏高 258%。降水异常偏高的地区还包括古吉拉特邦 (+ 473%) 和拉贾斯坦邦 (+292%) (这两个地区正常情况下冬季无降水)，均属于 W04 区 (图 3.1)。

表 3.1 全球主要粮食生产国 2016 年 10 月-2017 年 1 月农气指标与农情因子分别与过去 5 年及 15 年同期距平

国家	农业气象因子			农情因子		
	与过去 15 年距平 (2002—2016)			与过去 5 年距平 (2012—2016)		当前值
	累积降水 (%)	平均气温 (° C)	累积 PAR (%)	累积降水 (%)	CALF (%)	最佳植被状况指数
阿根廷	23	-1.0	2	8	8	0.86
澳大利亚	-15	-0.5	1	-8	40	0.70
孟加拉国	5	-0.3	0	16	1	0.92
巴西	5	-0.4	2	-2	-4	0.81
柬埔寨	120	-0.3	-10	62	-4	0.87
加拿大	12	1.5	-9	17	2	0.92
中国	12	0.8	-12	25	1	0.67
埃及	-35	-0.6	0	-3	1	0.89
埃塞俄比亚	-26	0.2	8	-20	7	0.90
法国	-36	-3.5	3	-35	1	0.73
德国	-24	-1.4	-8	-11	0	0.83
印度	-30	0.1	3	-21	-1	0.96
印度尼西亚	13	-0.6	-5	6	0	0.87
伊朗	-1	-0.3	1	-15	n.a.	0.42
哈萨克斯坦	41	-1.3	-8	-7	n.a.	0.87
墨西哥	-24	0.6	1	-8	8	0.88
缅甸	7	0.2	-3	10	0	0.94
尼日利亚	-5	0.0	0	-9	2	0.90
巴基斯坦	30	0.4	-1	20	5	0.82
菲律宾	50	-0.5	-6	20	0	0.90
波兰	31	-1.0	-14	-2	0	0.88
罗马尼亚	11	-2.2	-6	-2	2	0.73
俄罗斯	-1	-1.8	-2	-18	16	0.87
南非	9	-0.2	1	-1	7	0.79
泰国	82	0.0	-7	38	0	0.94
土耳其	-15	-1.3	2	-16	-20	0.55
英国	-31	-2.3	-1	-18	0	0.87
乌克兰	33	-1.7	-7	-4	-12	0.67
美国	5	1.1	-3	12	10	0.97
乌兹别克斯坦	100	-0.8	-2	51	n.a.	0.84
越南	74	0.7	-11	38	-2	0.88

注：除了温度距平用摄氏度表示之外，其他参数距平都是以相对百分比表示。0 值表示和过去平均值比没有变化；相对距平的计算公式为 $(C-R)/R*100$ ，C 表示当前值，R 表示参考值，指过去 5 年 (5YA) 或 15 年 (15YA) 同期 (10 月—1 月) 平均值。n.a. 表示不可用，在这个监测时间段里，伊朗、哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦耕地里没有作物。

图 3.1. 全球重要的降水偏多区域 (绿色区域)与偏少区域 (黄色和红色区域)



注: W01-W05 (蓝色)为降水偏多区域, D01-D10 (红色)为降水偏少区域。

温度偏低 3.0°C 以上的地区均出现在法国 (D03) 与俄罗斯 (D06), 而俄罗斯地区通常属于低温异常区。而 D06 与 D07 之间的区域, 如库尔干、彼尔姆州、德洛夫斯克州和秋明州等地, 温度降低约 3.5°C 。温度偏高最为明显的区域出现在美国北部的非农业区。

光合有效辐射偏低最为明显的区域 (偏低 15%以上) 集中在 D08 区, 包括中国东南部的江苏 (-22%)、河南 (-18%)、陕西 (-15%) 等地, 以及俄罗斯与哈萨克斯坦的西北部。光合有效辐射偏高最为显著 (偏高幅度介于 10-13%) 的区域包括埃塞俄比亚、加拿大北部、刚果、伯利兹、乌干达等地。

下文着重分析西欧 (D03) 的干冷、中国 (W04 东部) 的暖湿、印度 (D09 部分) 的暖干以及西南部 (D09) 的冷湿。

降水偏多区域

北美洲 (W01)

北美洲中西部较湿润, 包括安大略省和魁北克省 (分别较平均水平偏高 24 %和 29 %), 以及堪萨斯州和加利福尼亚州 (分别偏高 11%和 45 %)。加拿大草原区降水超过平均水平 30%, 而温度仍在 0°C 以下, 只偏高 1°C 至 3°C 。美国降水最为充沛 (超过平均水平 1 倍) 的地区包括怀俄明、北达科他州和蒙大纳, 而该地区气温接近平均水平。

南美洲北部 (W02)

本监测季内, 干旱区域向东南延伸至拉丁美洲南部, 包括巴西南部、乌拉圭及阿根廷北部。总体上看, 充沛的降水覆盖了安第斯山脉及亚马逊河流域。总体上降水超过平均水平 33%, 在一些重要农作区尤为明显, 包括阿根廷的恩特雷里奥斯省和圣菲 (均偏高 48 %) 及巴西的阿马帕 (偏高 53 %)。温度较平均水平略微偏低, 光合有效辐射处于平均水平, 而潜在生物量偏高 12%。

欧洲中部及北部地区 (W03)

该区域涉及东欧和西欧的 12 个国家, 包括自北部的波兰、俄罗斯图拉至南部的乌克兰和罗马尼亚。降水较平均水平偏高 20%, 而温度偏低 1.3°C , 光合有效辐射偏低 9%, 从而导致潜在生物量累积偏低 9%。降水偏高最为明显的地区包括: 波兰 (+31%)、白俄罗斯 (+41%) 及乌克兰 (+33%), 这些区域温度较平均水平偏低 1.7°C 。波兰及与之邻近的立陶宛光照亏缺最为严重, 光合有效辐射分别偏低 14%和 13%。

西亚与中亚 (W04)

该地区涉及 Cropwatch 监测的 60 个区域，包括喀什米尔，以及从哈萨克斯坦北部到俄罗斯东部与中国青海之间的区域。最西端延伸至里海，东西跨度约 7000 公里。该区域东部地区（朝鲜半岛）的降水由南向北偏高幅度在 31%-44% 之间。但是降水偏高的区域不包括日本（偏低 36%）。总体上看，该区域降水偏高 84%，而温度与光合有效辐射略微偏低（分别偏低 0.4°C 与 5%），导致潜在生物量偏高 38%。降水量偏高幅度超过 200% 的区域包括哈里亚纳邦和德令哈市（+240%）、中国青海（+251%），以及拉贾斯坦邦（+292%）和古吉拉特邦（+473%），后两个区域正常年份该季节通常较干旱。偏高幅度超过一倍的区域包括乌兹别克斯坦（+100%）、中国的部分省份（陕西省、吉林省、北京市、甘肃省、黑龙江省、山东省、新疆维吾尔自治区、内蒙与宁夏回族自治区，偏高幅度介于 100%-180%）、塔吉克斯坦（+115%）、吉尔吉斯斯坦（+148%）以及哈萨克斯坦的克孜勒奥尔达地区（+145%）。这些区域温度距平差异较大但光合有效辐射均低于平均水平，尤其山东和山西省，分别显著偏低 11% 和 15%。

东南亚 (W05)

降水偏多的区域覆盖了亚洲东部和南部大部分陆地和海域，以及东亚南部区域。降水偏高幅度最大的区域出现在越南（+74%）、泰国（+82%）和柬埔寨（+120%），达到 784 毫米。与 W04 情况类似，该地区温度与平均水平持平而光合有效辐射偏低 7%。

降水偏少区域

北美洲南部与中美洲 (D01)

干旱在美国东南部盛行，受影响的区域包括阿肯色州、伊利诺斯州、路易斯安那州和密苏里州，并延伸至加勒比海地区及中美洲。就美国而言，降水亏缺幅度在 10%-20% 之间，温度较平均水平偏高 1-2°C，光合有效辐射和潜在生物量分别低于和处于平均水平。对于该区域整体而言，降水较平均水平偏低 21%，温度偏高 1°C，光合有效辐射偏低 1%，导致潜在生物量偏低 6%。降水偏低最为明显的国家为古巴（偏低 45%）和牙买加（偏低 40%），其次为墨西哥与佛罗里达（均偏低 30%）。偏低幅度最小值出现在西弗吉尼亚、新罕布什尔州和伊利诺伊州（偏低 10% 左右）。

南里奥格兰德州西部 (D02)

上期通报监测期南美洲东部已遭受旱灾影响，但近期干旱转移至西部和南部，影响了智利及阿根廷的部分地区。这些区域降水较平均水平偏低 35%，温度偏低 0.6°C，而光合有效辐射偏高 4%，从而导致潜在生物量偏低 28%。

西欧 (D03)

欧洲西部及西北部地区自夏季开始就遭受干旱。目前 16 个国家受旱灾影响，这些国家降水平均亏缺 30%（由瑞士偏低 14% 至爱尔兰偏低 48%），同时温度平均偏低 1.8°C（由爱沙尼亚偏低 0.1°C 至法国偏低 3.5°C），光合有效辐射平均偏低 2%（德国与瑞士均偏低 8%，而奥地利偏低 5%），导致潜在生物量偏低 2%。

地中海东部地区 (D04)

2016 年 7 月-10 月期间地中海东部及南部地区干旱盛行，而后扩张至非洲西北部（包括突尼斯）。当前干旱主要影响 8 个国家。与多年平均水平相比，这些国家降水平均偏低 39%：土耳其偏低 15%，而利比亚及塞浦路斯等主要农业区偏低 54% 左右。温度较平均水平偏低 0.7°C，光合有效辐射偏高 1%，潜在生物量显著偏低 28%。

非洲东部 (D05)

上期通报监测期内非洲东部和南部已遭受干旱。而本监测期内，干旱状况明显好转，包括博兹瓦纳、津巴布韦与纳米比亚在内，降水分别偏高 41%（418 mm）、31%（577 mm）和 15%

(355 mm)。干旱继续影响马拉维、东非较高海拔地区和马达加斯加，而这些国家均处于作物生长季。这些区域平均降水亏缺达 40%，从马拉维亏缺 11%，埃塞俄比亚亏缺 26%，至索马里亏缺 76%。而索马里的农业相较于其他国家更依赖于灌溉。该地区温度与平均水平持平，光合有效辐射偏高 5%，潜在生物量偏低 31%。

俄罗斯西部地区 (D06)

该区域由北向南为科米共和国、阿尔汉格尔斯克自治州并延伸至黑海地区（格鲁吉亚）。降水与温度均低于平均水平（分别偏低 21%和 2.0°C），光合有效辐射处于平均水平，潜在生物量累偏低 17%。降水最为亏缺及温度偏低幅度最大的区域出现在科米自治区（分别偏低 34% 和 3.5°C）。然而寒流与降水亏缺并无关系，降水偏低明显的区域还包括 (-3.0°C to -3.4°C) 基洛夫州和乌德穆尔特共和国，分别偏低 3.0°C 和 3.4°C。在黑海地区，格鲁吉亚降水较平均水平偏低 12%，温度偏低 2.2°C。

西伯利亚南部至日本 (D07)

这一区域东西向范围由西伯利亚至日本，由克拉斯诺亚尔斯克边疆区（俄罗斯最大的边疆区）至哈巴罗夫斯克，并最终延伸至日本及大西洋边境。平均降水亏缺 28%，温度偏低 1.2°C 而光合有效辐射略微偏高，潜在生物量偏低 25%。降水偏低最明显的区域出现在最大降幅出现布里亚特 (-33%)、伊尔库茨克州和日本(-36%)，温度偏低幅度最大的区域为哈巴罗夫斯克 (-2.1 °C)。光合有效辐射基本处于平均水平，距平介于-2%（日本）和+6%（俄罗斯）之间。

中国南部 (D08)

降水亏缺区域包括中国广西、贵州、湖南、江西、云南和浙江，这些地区降水平均偏低 28%，而冬季温度在 10°C 至 15°C 之间变化。上期通报监测期，这些地区大多较湿润。自 10 月开始遭受干旱，受旱最严重的地区包括广西 (-36%) 和湖南 (-32%)，而温度偏高 1.1°C，但除云南光合有效辐射处于平均水平外，其他区域显著偏低 16%，且这些区域偏低幅度均超过 11%。其中，江苏、浙江和湖南分别偏低 22%、22%和 24%，为本次监测期全球偏低幅度最大的地区。潜在生物量偏低 12%。

亚洲南部地区 (D09)

上期通报监测期内干旱只影响印度西南部地区，。自 2016 年 10 月起，干旱范围向中北部、东部和东北部扩张，导致除西北部少数地区外均受干旱影响。受旱地区还包括不丹和斯里兰卡。与多年平均水平相比，这些区域降水平均偏低 46%，温度处于平均水平，光合有效辐射偏高 4%，导致潜在生物量显著偏低 36%。降水偏低幅度最大的区域包括：卡纳塔克邦 (-74%，53 毫米)，安得拉邦 (-71%，67 毫米)、果阿邦 (-69%，63 毫米)、喀拉拉邦 (-62%，205 毫米)，泰米尔纳德邦 (-60%，216 毫米) 和贾坎德邦 (-58%，48 毫米)。偏低幅度最小的区域为恰蒂斯加尔邦和比哈尔邦。光合有效辐射处于或高于平均水平的区域包括梅加拉亚邦 (0%)、斯里兰卡 (+8%) 和泰米尔纳德 (+9%)。温度偏低幅度大多在 0.0°C 至 0.4°C 之间，只有印度西部梅加拉亚邦的温度偏高 1.5°C。梅加拉亚邦也是唯一一个潜在生物量偏高的区域，其他区域由于受干旱影响，潜在生物量累积均偏低。

大洋洲 (D10)

大洋洲的受旱区域包括 Cropwatch 的 6 个重点监测区。降水平均偏低 28%。受旱最为严重的地区包括新西兰（偏低 52%，只有 145mm）、塔斯马尼亚（偏低 50%，107mm）和维多利亚（减少 25%至 148mm）。上述 3 个区域光合有效辐射平均偏低，温度平均偏低 0.5°C，各地区温度降幅由新西兰偏低 0.3°C 至西澳大利亚偏低 0.9°C。总体上，潜在生物量偏低 22%。

图 3.2. 2016 年 10 月—2017 年 1 月全球各国（包括大国的省州级别）降水与过去 15 年的距平，单位（%）

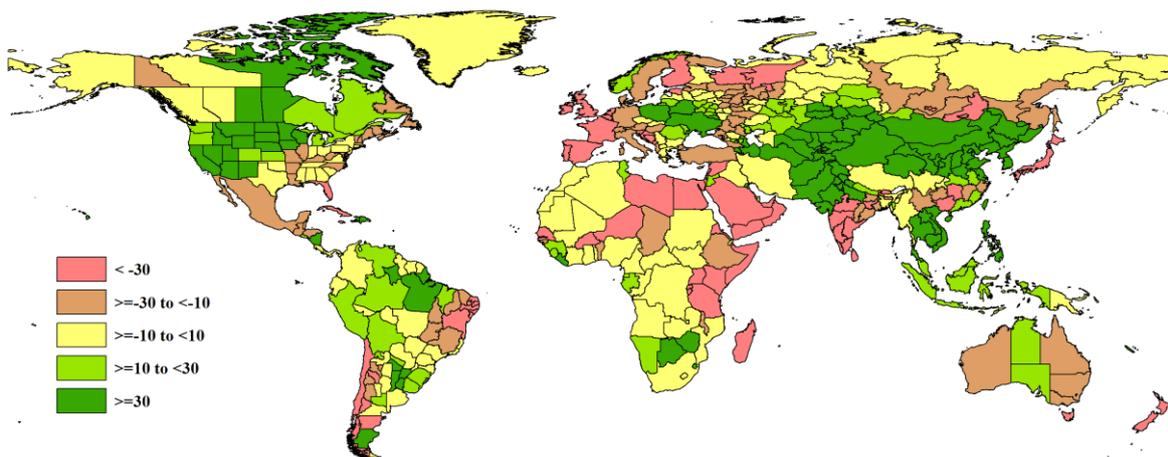


图 3.3. 2016 年 10 月—2017 年 1 月全球各国（包括大国的省州级别）温度与过去 15 年的距平，单位：℃

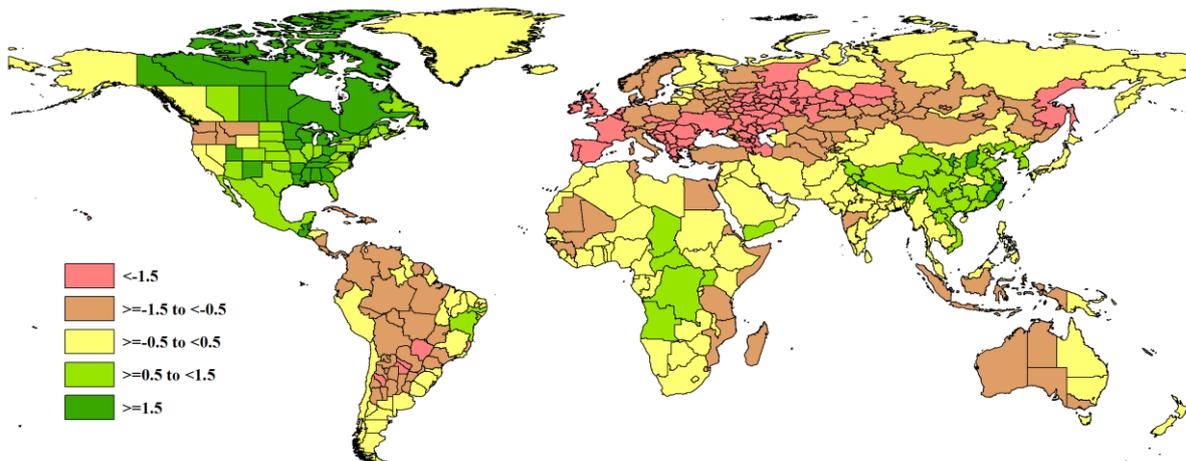


图 3.4. 2016 年 10 月—2017 年 1 月全球各国（包括大国省州级别）光合有效辐射与过去 15 年的距平，单位（%）

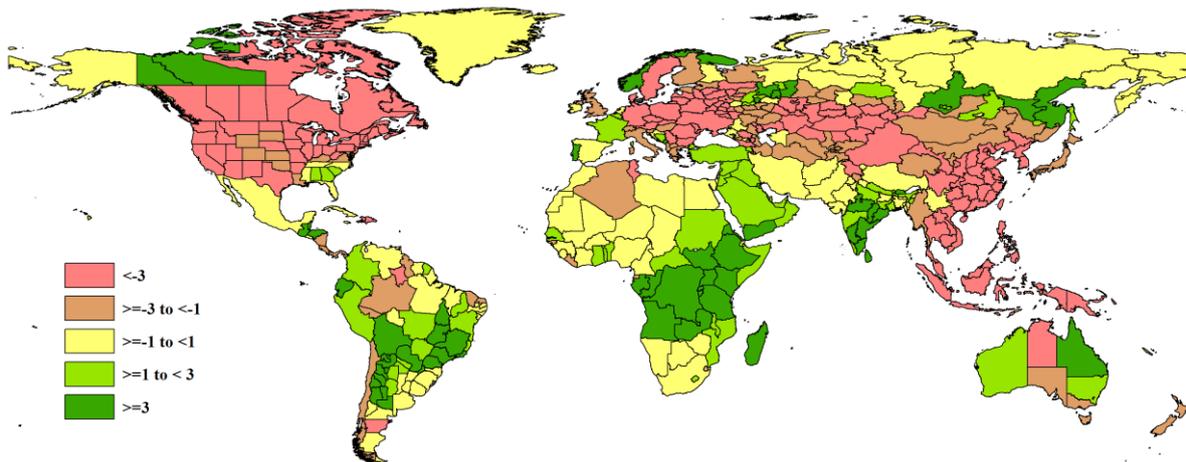
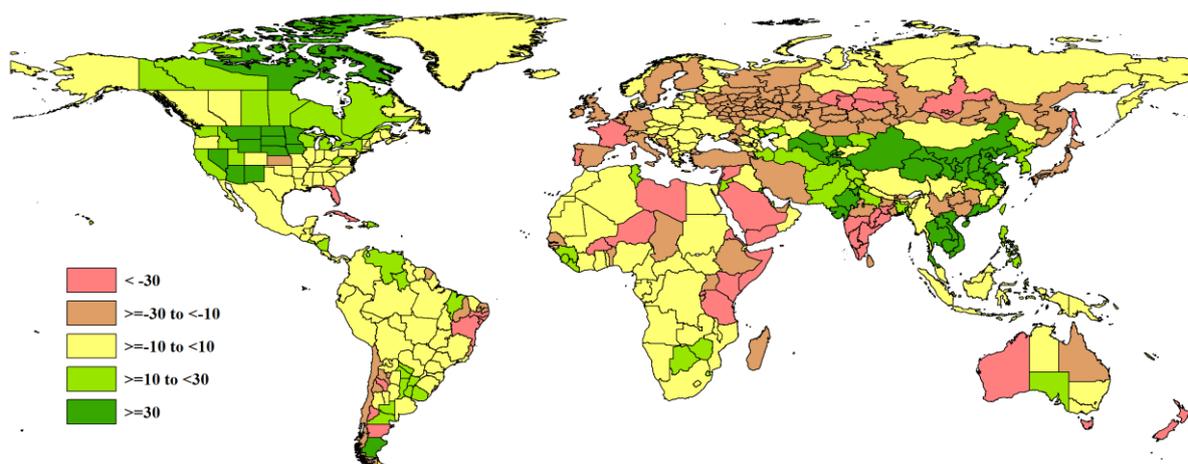


图 3.5. 2016 年 10 月—2017 年 1 月全球各国（包括大国的省州级别）累积生物量与近 5 年的距平，单位（%）



3.2 国家分析

本节将对 CropWatch 的 30 个粮食主产国进行详细分析（中国在第四章单独分析）。每个国家仅对有作物覆盖的区域进行监测，各国的监测包括：（a）基于 NDVI 的作物生长过程曲线，将当前生长季（2016 年 10 月至 2017 年 1 月）与 5 年平均、5 年最大和 2016 年 10 月至 2017 年 1 月的数据进行对比（监测期根据具体国家的种植模式确定）；（b）2016 年 10 月至 2017 年 1 月，最佳植被状态指数（去除非耕地）；（c）2016 年 10 月至 2017 年 1 月与近 5 年同期平均相比的 NDVI 距平空间聚类分布（监测期根据具体国家的种植模式确定）；（d）与 NDVI 空间聚类分布中各类别相对应的每个类别作物的生长过程线。其他有关监测国农作物生长状况及产量更加详细的信息，请参考附件 A，表 A.1-A.11，附件 B，表 B.1-B.3。其他相关指标，请访问 www.cropwatch.com.cn。

图 3.6-3.35, CropWatch30 个监测国 2016 年 10 月至 2017 年 1 月作物长势

[ARG] 阿根廷

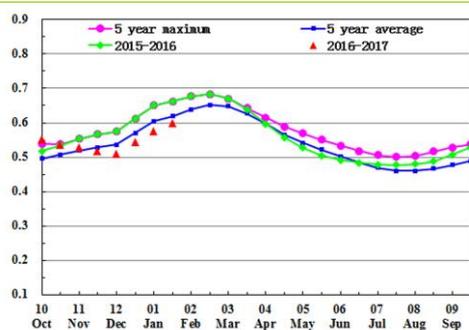
本期通报监测期覆盖小麦收获以及玉米、大豆的播种与生长期。报道显示潘帕斯平原部分地区受到异常天气条件影响，其中科尔多瓦省、圣太菲省以及布宜诺斯艾利斯省北部地区出现洪涝灾害，而布宜诺斯艾利斯省南部则出现旱情；CropWatch 的监测指标也反映出布宜诺斯艾利斯省南部地区作物长势参差不齐。同时，受到阿根廷政府出口政策变化影响，大豆种植面积较近年有所下降，相应地小麦和玉米种植面积呈增加态势。

就阿根廷全国而言，降水较平均水平显著偏高 23%，温度略偏低 0.7℃，光合有效辐射接近平均水平（略偏高 2%），综合导致全国潜在生物量较近 5 年同期平均水平偏高 8%。2016 年 12 月至 2017 年 1 月期间，阿根廷潘帕斯平原中部和南部温度总体高于平均水平，本应对越冬作物有利，但全国 NDVI 自 11 月以来持续低于平均水平，表明潘帕斯平原的降水异常对作物生长产生不利影响。

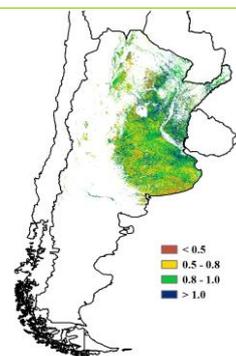
就全国不同省份而言，阿根廷东部的圣太菲省、恩特雷里奥斯省、科连特斯省和查科省降水异常偏多，分别偏多 48%、47%、42%和 37%；布宜诺斯艾利斯省和科尔多瓦省降水不均，省内不同地区旱涝相间，全省降水量分别偏高 7%和 3%；降水偏高的地区光合有效辐射相应地偏低。与此相反，干旱半干旱区各省降水显著偏低，其中卡塔马卡省降水偏低 30%，拉里奥哈省降水偏低 37%，巴塔哥尼亚省降水偏低 27%。NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线显示，上文提到的“农气异常区”NDVI 总体低于平均水平，包括布宜诺斯艾利斯省南部和西北部以及科尔多瓦省部分地区；最佳植被状况指数图同样指示出该区域具有偏低的 VCI_{ix} 值。冬小麦成熟期的提前到来也导致了 NDVI 的提前下降。

总体上，尽管监测时段内阿根廷降水充沛，但潘帕斯平原部分地区出现洪涝与旱情可能导致该国产量小幅受损。小麦产量监测结果详见附表 B.1。

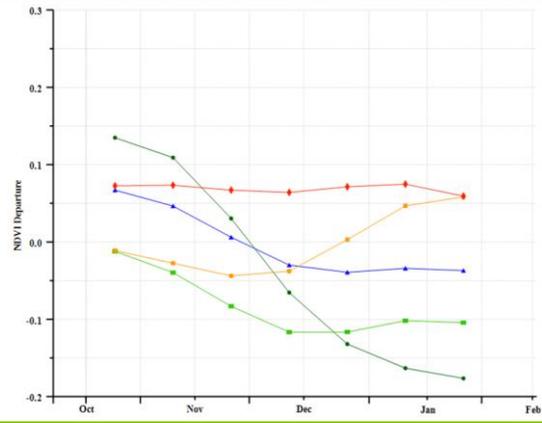
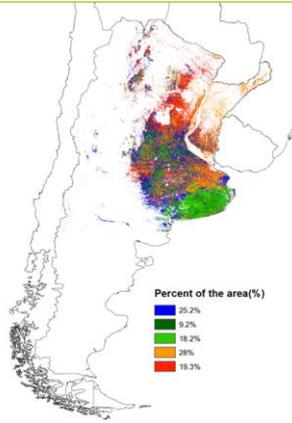
图 3.6. 2016 年 10 月—2017 年 1 月阿根廷作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(b) 最佳植被状况指数



(c)NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

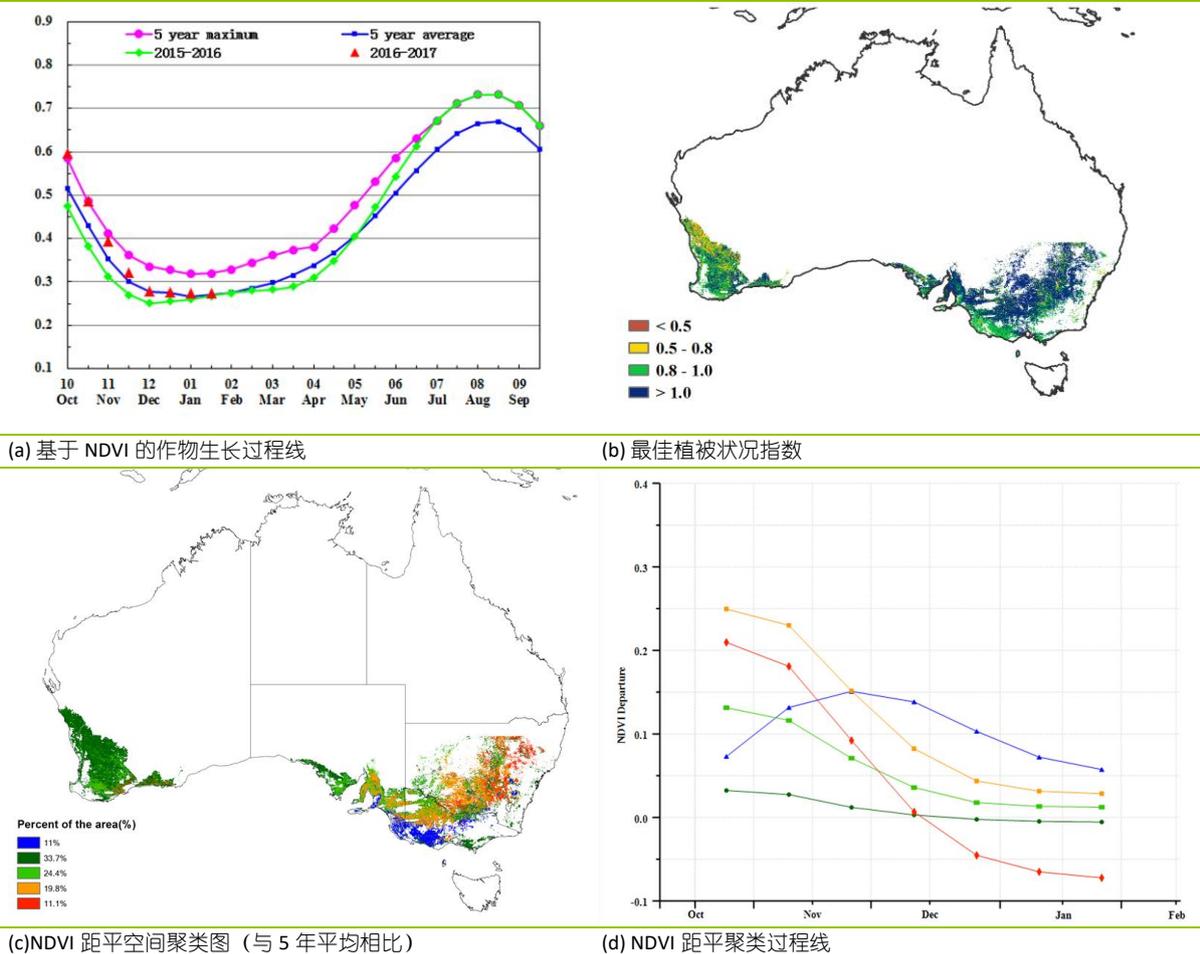
(d) NDVI 距平聚类过程线

[AUS] 澳大利亚

澳大利亚 2016 年 10 月至 2017 年 1 月期间作物长势总体高于平均水平，本时段覆盖冬季作物收获和夏季作物播种季节。尽管降水整体低于平均水平（新南威尔士偏少 19%；维多利亚偏少 25%；西澳大利亚偏少 10%），当地有效的灌溉弥补了降水的不足。NDVI 过程线也反映在绝大部分种植区内作物长势高于平均水平的态势，仅有新南威尔士州中部和东北部，占种植区 11.1% 的区域在 12 月份和 1 月份长势低于平均水平。澳大利亚农业区本期最佳植被状态指数平均值为 0.7。

与近 5 年平均水平相比，耕地种植比例偏高 40%。CropWatch 预测澳大利亚 2016-2017 年小麦产量与 2015-2016 年相比，增加 24.3%。附录 B 中的表 B.2 显示了 CropWatch 估测的澳大利亚小麦产量。

图 3.7. 2016 年 10 月—2017 年 1 月澳大利亚作物长势

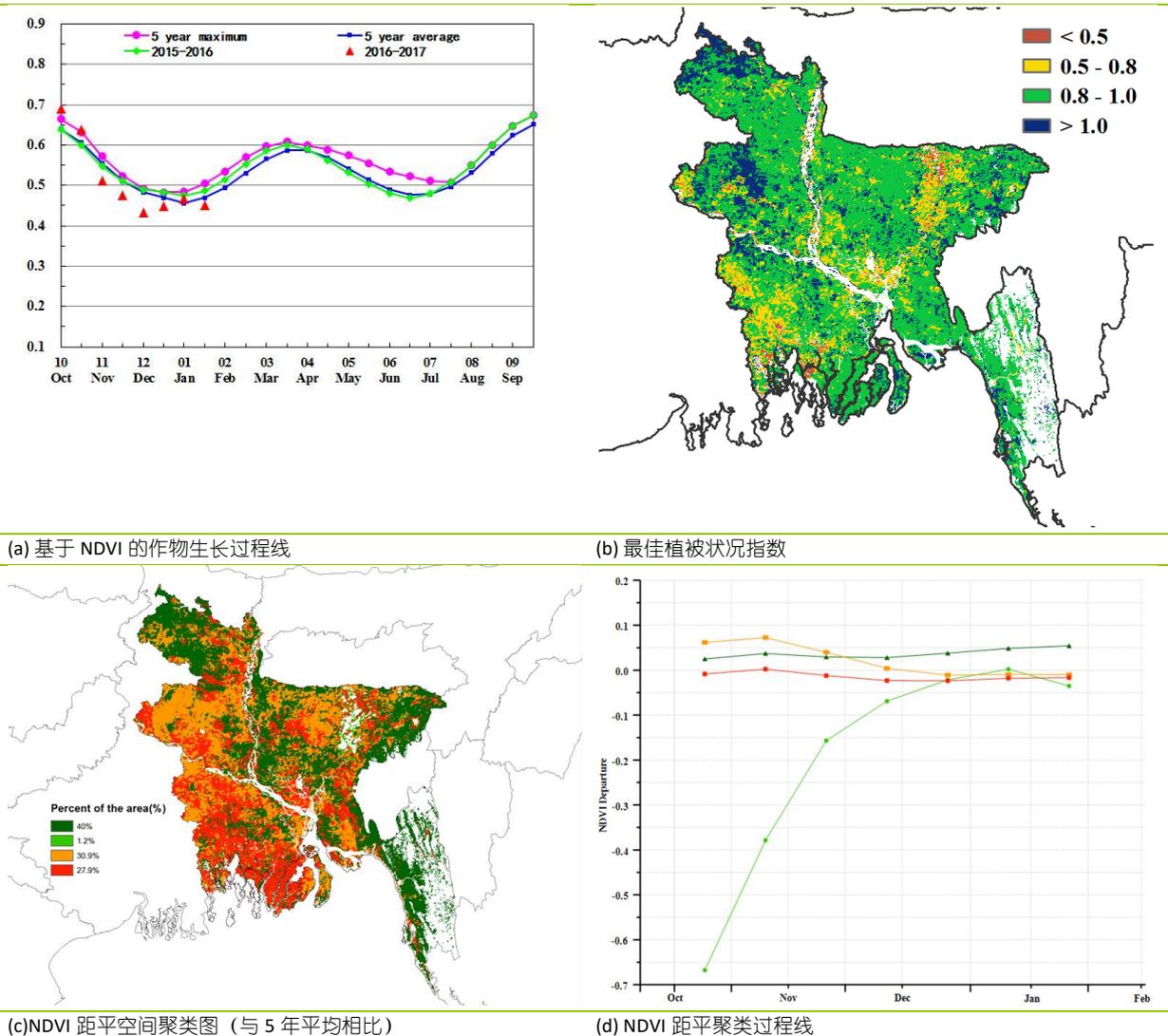


ARG AUS **BGD** BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[BGD] 孟加拉国

本监测期内，孟加拉国的夏收水稻和旱季灌溉水稻分别处于收获期和播种期。CropWatch 监测指标显示，该国的作物长势波动较大。季风（上期通报中提及）引发的洪灾破坏了正处于生长期的夏收水稻，但是季风也同时为旱季灌溉水稻的生长提供了有利的条件。就全国范围内而言，耕地种植比例和潜在累计生物量均高于近 5 年平均水平，分别偏高 1.3%和 16%，而气温和光合有效辐射与过去 15 年平均水平基本持平。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，从 11 月开始，该国的作物长势持续低于平均水平，直到 1 月以后才逐渐恢复并达到平均水平。NDVI 距平聚类空间分布及相应的类别过程线显示，朗布尔、锡尔赫特和吉大港地区的作物长势在 10-11 月期间较差，之后逐渐好转至平均水平，而该国其他地区的作物长势在监测期内均处于平均水平及以上。此外，全国最佳植被状况指数平均值高于 0.5，这表示该国作物长势较好。总体而言，监测期内孟加拉国的耕地种植比例和潜在生物量以及降水 (+5%) 均较平均水平偏高，有利于该国的作物生长。

图 3.8. 2016 年 10 月—2017 年 1 月孟加拉国作物长势

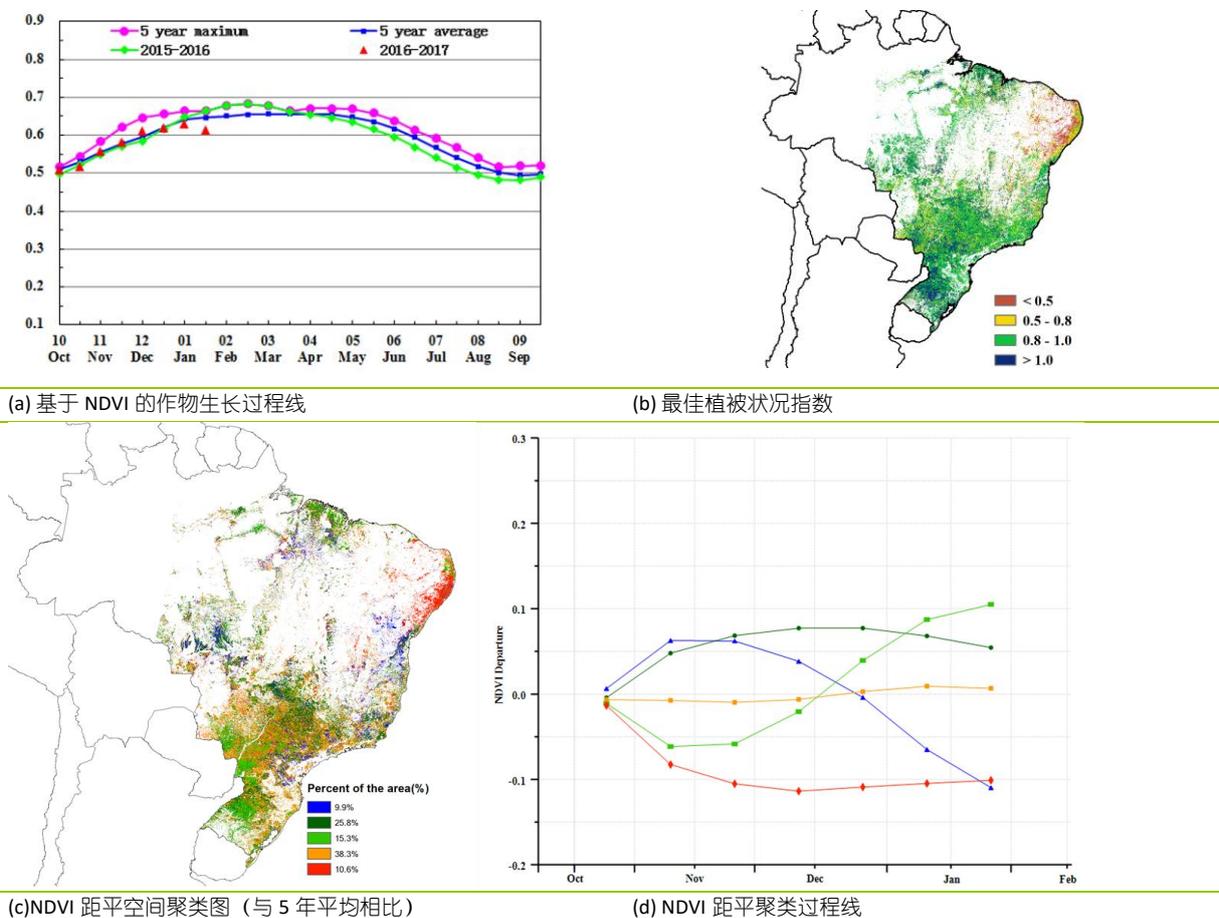


[BRA] 巴西

监测期内巴西作物长势较近 5 年同期平均水平略偏好。巴西冬小麦的收获已于 2016 年 12 月底结束，大豆和第一季玉米的播种也在 1 月底收尾，第二季玉米自 1 月份开始进入播种期。总体上，巴西农业气象条件正常，全国降水较平均水平略偏高 5%，气温偏低 0.4℃，光合有效辐射偏多 2%，综合导致全国潜在生物量较近 5 年平均水平略偏低 (-2%)。然而巴西幅员辽阔，全国各州的农气条件差异显著；小麦主产区及部分大豆和玉米主产省份降水充沛，其中南里约格兰德州降水高出平均水平 30%。巴西东北部地区降水显著偏低，其中北里约格兰德州、帕拉伊巴州、伯南布哥州和塞尔希培州四个州降水分别偏低 33%、49%、64%和 76%。马托格罗索州和南马托格罗索州降水均偏多 6%，适宜的降水对生长早期的大豆以及即将播种的第二季玉米出苗和生长有利。全国大部分州温度和光合有效辐射均接近平均水平。

农情指标同样反映出监测期内巴西作物长势略偏好。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，全国 NDVI 总体高于平均水平，但在 1 月下旬受南部地区暴雨影响，NDVI 有所下降。最佳植被状况指数图显示，巴西全国大部分地区作物生长高峰期的长势处于平均水平之上，近东北部部分地区受旱情影响作物长势偏差，VCIx 值低于 0.5。NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线同样指示出巴西东北部植被指数始终处于平均水平之下，NDVI 高于平均水平的地区包括巴西中部和南部，空间上与 VCIx 的高值区保持一致。综合利用最新的农气与农情指标，CropWatch 复核巴西小麦产量为 774.7 万吨，同比增产约 10%（详见附表 B.3）。

图 3.9. 2016 年 10 月—2017 年 1 月巴西作物长势



ARG AUS BGD BRACANDEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

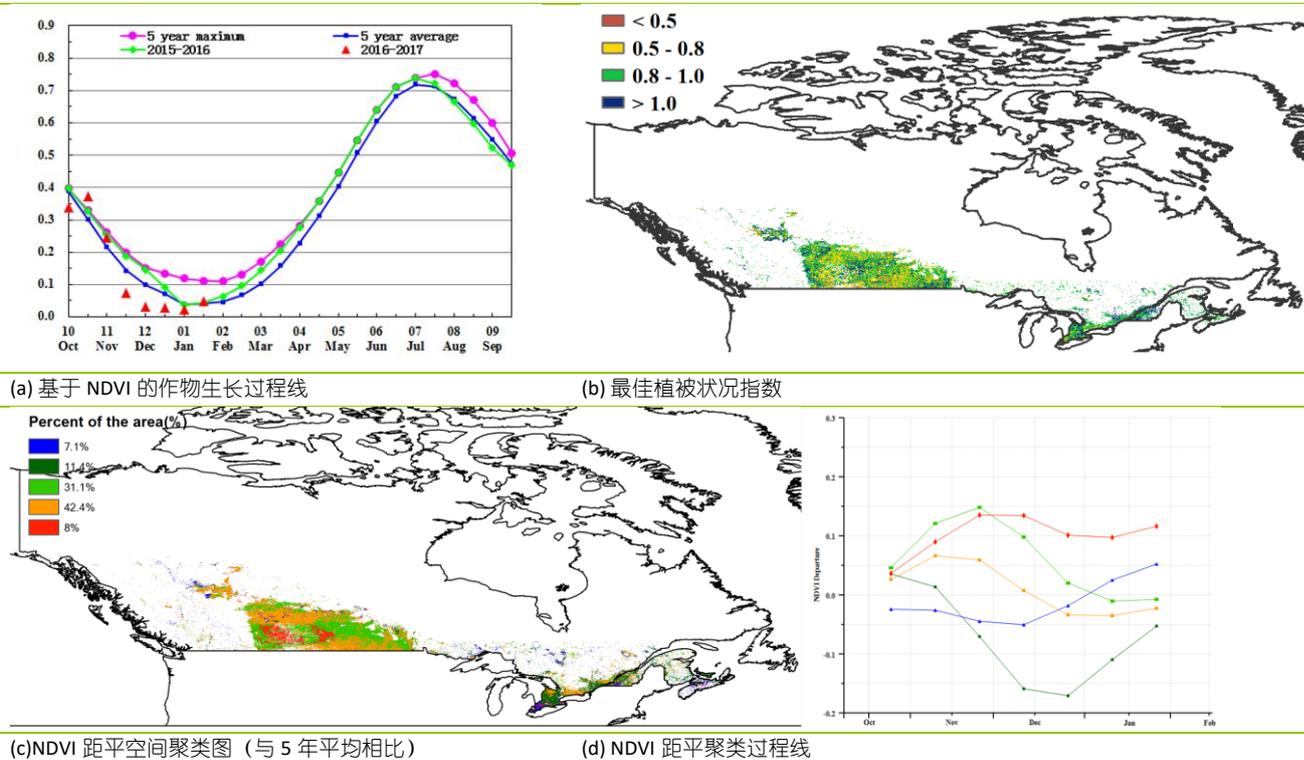
[CAN] 加拿大

监测期内(2016年11月-2017年1月)加拿大仅有冬季作物的生长。该国降水较往年平均水平偏高12%，温度显著偏高1.5℃，光合有效辐射显著偏低9%。

萨斯喀彻温、曼尼托巴、艾伯塔与安大略省的小麦总产占加拿大的98%，监测期内除艾伯塔降水较往年同期平均水平偏低5%之外，曼尼托巴、萨斯喀彻温、安大略省降水偏高63%、50%与24%。2016年夏秋之际，安大略省遭遇较为严重的旱情，本次监测期内较为充足的降水，不仅能缓解区域旱情，又可补充土壤水分，有利于越冬期后夏收作物生长与秋收作物的播种。除安大略省温度较往年同期平均水平偏低0.9℃之外，其余粮食主产省的温度都偏高，如艾伯塔、曼尼托巴、萨斯喀彻温的温度偏高0.9℃、2.6℃与1.7℃。较高的温度有利于促进夏收作物的生长。

与近5年同期平均水平相比，耕地种植比例(CALF)偏高2.2%，这有可能是2016年秋收作物收割延迟导致的。综上所述，加拿大作物生长形势向好。

图 3.10. 2016 年 10 月—2017 年 1 月加拿大作物长势



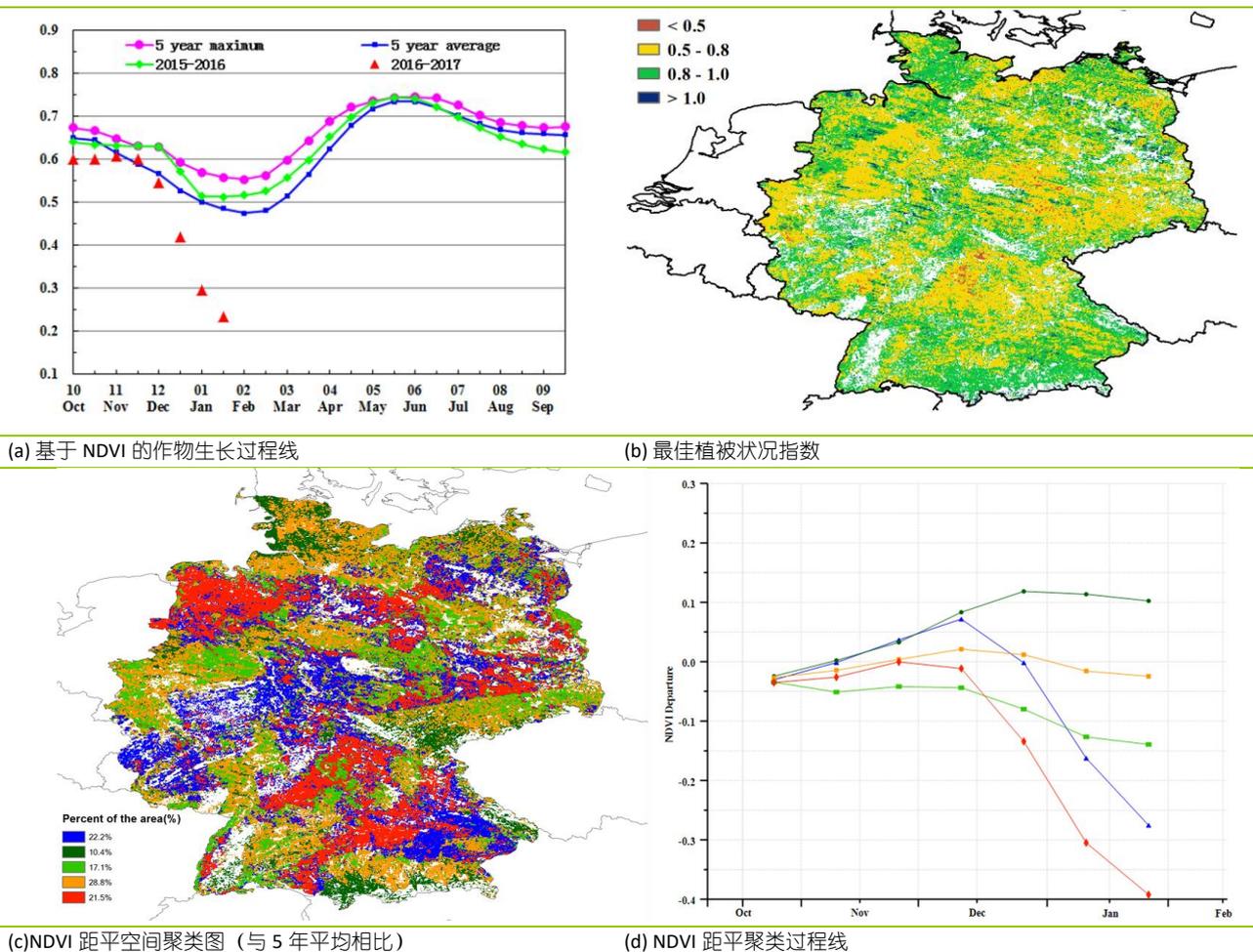
[DEU] 德国

监测期内，与近 5 年同期平均水平相比，德国作物生长状况 12 月上旬前低于平均水平，12 月份接近于平均水平，然后再次转变为低于平均水平，该监测期涵盖了德国甜菜（10 月收获）的生长后期及冬小麦与大麦的生长初期。过低的温度与干旱的气候条件在该监测内占主导作用，导致 CropWatch 农气因子与农情因子监测结果均呈现负偏差，如与过去 15 年平均水平相比，降水偏低 24%，气温偏低 1.4°C，光合有效辐射偏低 8%，德国的潜在生物量也因此偏低 11%。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，受 10 月至 11 月上旬德国北部、西部与南部降水亏缺的影响，全国作物长势低于近 5 年平均水平；其中，10 月上旬德国西部持续的干旱影响冬季谷类作物的种植，11 月中旬德国大部分作物经历了适宜的温度与降水的环境，但受 12 月过低的温度条件以及 1 月份席卷德国降雪的影响，德国作物进一步经历水分胁迫的影响。植被指数距平聚类图和相应的类别过程线也表明，从 12 月上旬至 1 月期间，90% 的耕地的植被指数低于平均水平。最佳植被状况指数也反映出上述长势空间分布模式。德国平均 VCIx 为 0.83。

总体来说，由于 11 月之后过低的温度与降水亏缺，以及 1 月份受持续降雪影响，德国大部分冬季作物种植区作物生长状况低于平均水平。

图 3.11. 2016 年 10 月—2017 年 1 月德国作物长势



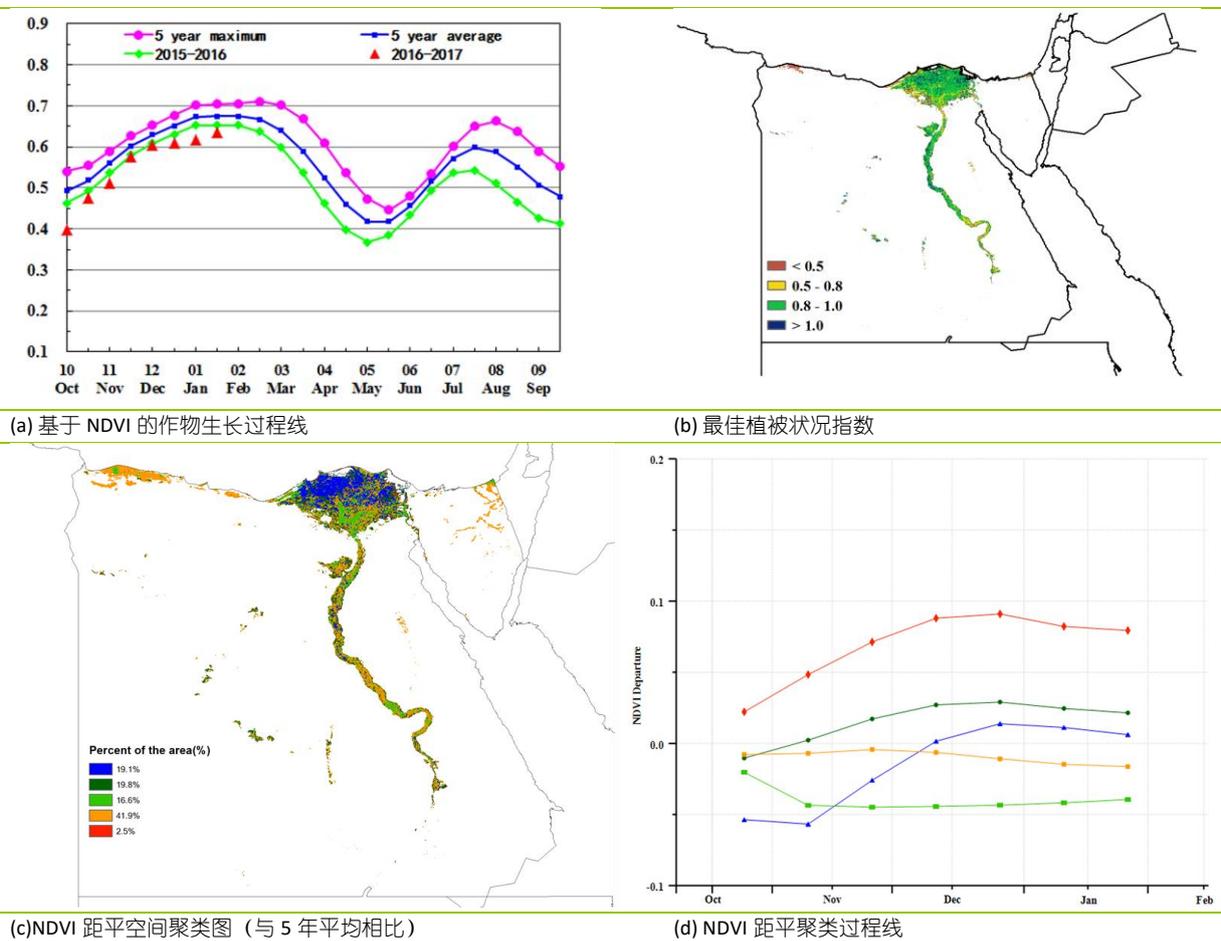
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[EGY] 埃及

本次监测期涵盖了埃及玉米和水稻的收获季节，以及冬小麦和大麦的生长季节。CropWatch 气指标监测结果显示，监测时段降水量低于平均水平（-35%），潜在生物量水平略为偏低（-3%），温度（-0.6°C）和光合有效辐射（0%）则接近平均水平。

除光合有效辐射外，其它农气指标对作物生长的影响有限，这与埃及几乎所有作物都被灌溉有关。由基于 NDVI 的作物生长曲线来看，作物生长状况显著低于近 5 年平均水平，也低于 2015-2016 年度的相应时段（10 月-次年 1 月）的水平。最佳植被状况指数和 NDVI 距平聚类过程线结果显示，尼罗河三角洲区域作物生长状况相对较好，而尼罗河峡谷区域尤其是约占总耕地 50% 的南部地区，作物状况参差不齐。总的说来，本监测时段埃及冬季作物长势低于平均水平。

图 3.12. 2016 年 10 月—2017 年 1 月埃及作物长势



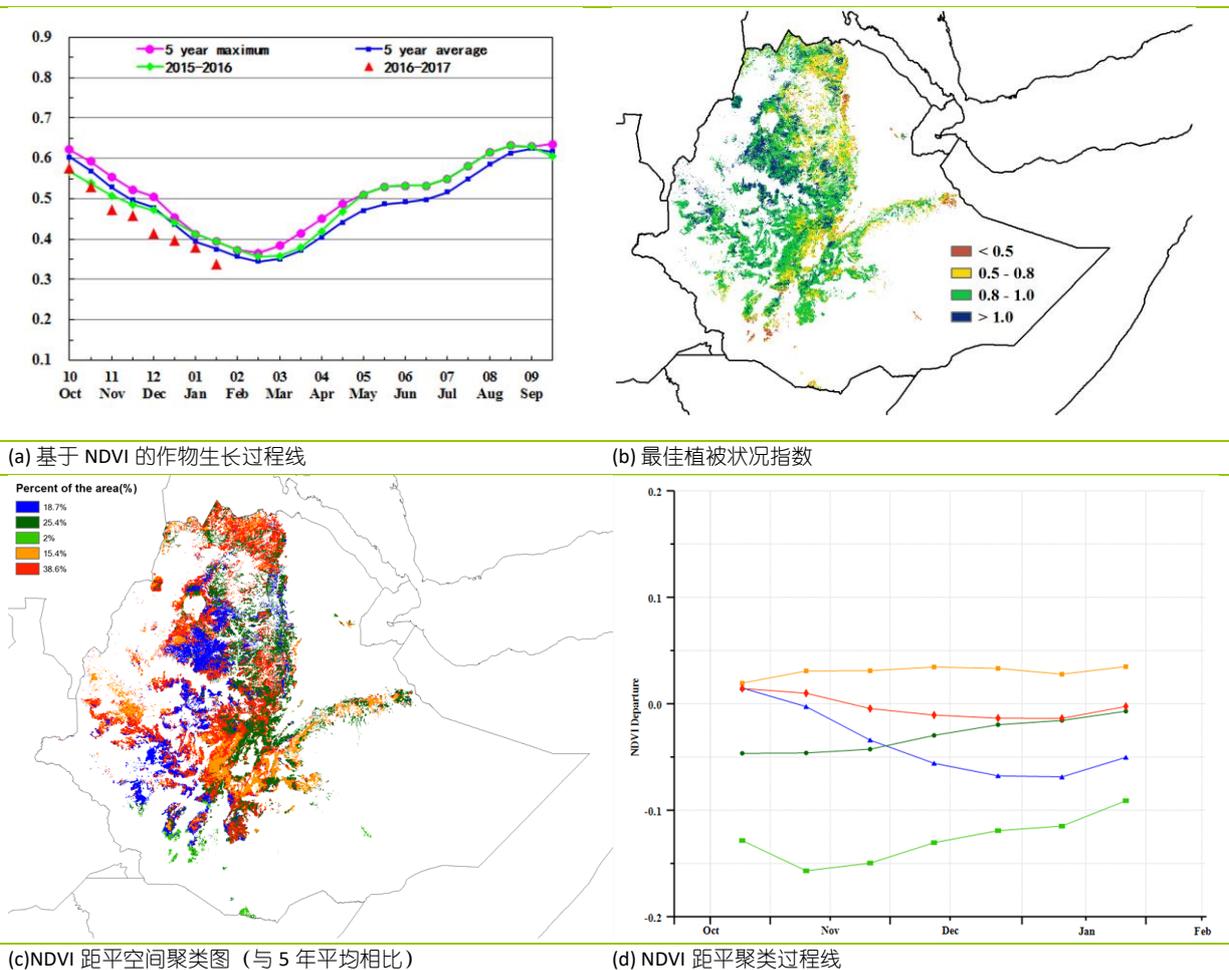
[ETH] 埃塞俄比亚

Ⅲ

在本监测期内，该国大部分地区的作物长势低于平均水平。降水量仅为 116 毫米，相比平均水平偏低约 25%，而光合有效辐射偏高 8%。东南部的玉米带是遭受降水亏缺最严重的地区，与平均水平相比，降水量偏低 44%。温度则略微偏高 0.2°C，并与水分亏缺共同作用导致潜在生物量偏低 20%。这影响了大部分作物的生长，例如在 12 月收获的画眉草、玉米和大麦。在该国中部和北部地区，最佳植被状况指数最大 (0.9) 的地区主要分布在该国中部及北部地区，包括阿姆哈拉、奥罗米亚和北沃尔洛，以及南方各族州的东北部和奥罗米亚的最东部的部分地区。

NDVI 空间聚类图及相应的类别曲线表明，监测期内的作物长势与去年类似。此外，耕地种植比例较平均水平增加了 6.8%，而作物长势在整个监测期内均低于平均水平。该国画眉草和小麦主产区—阿姆哈拉中部的 NDVI 值高于 0.8，表明该区作物长势与产量总体上具有较好的前景。约 2% 的国家经历了恶劣的条件，特别是在南方各族州和奥罗米亚州的南部地区。总体而言，截止到 12 月，该国约 20% 的地区作物长势低于平均水平，而这可能会影响到主季作物的收获，而如果缺水状况发生在作物生长的关键阶段，这种现象会尤其显著。此外，除西北地区以外，目前的降水短缺将会对次季作物造成不利影响。

图 3.13 2016 年 10 月—2017 年 1 月埃塞俄比亚作物长势



ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

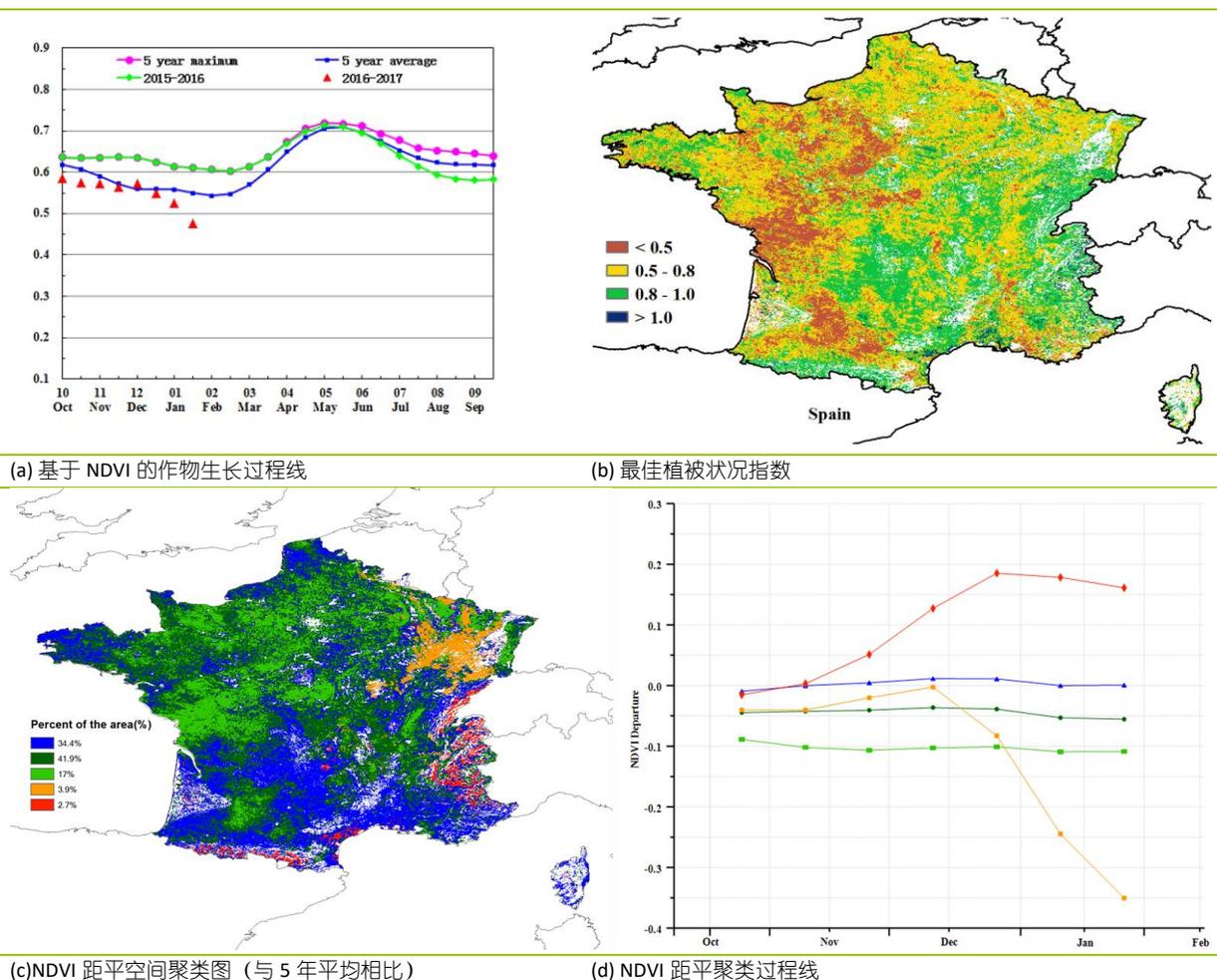
[FRA] 法国

本次报告的时间段涵盖了法国甜菜（10月收获）的生长末期及软质小麦与冬季大麦（10月份种植）的生长初期。与过去15年平均水平相比，CropWatch农气因子与农情因子监测结果表明，法国境内光合有效辐射略高于平均水平（+3%），但是降水量与气温分别偏低36%与3.5°C；严重的水分胁迫导致法国潜在生物量偏低35%。

基于NDVI的作物生长过程线显示，受降水亏缺与过低气温的影响，整个监测期内全国作物长势基本低于近5年平均水平，这与法国最佳植被状况指数具有较低的均值(0.73)相一致；与其他区域相比，法国西部、西南部与东南部的最佳植被状况指数偏低。植被指数距平空间聚类图和相应的类别过程线表明，与近5年平均水平相比，除了法国南部-比利牛斯大区的南部、朗格多克--鲁西雍大区的东南部、罗纳-阿尔卑斯大区的东北部以及里维埃拉大区的东北部占全国2.7%的耕地区域外，法国其他地区作物生长状况目前处于低于平均水平的形势，尤其是12月份之后的法国东北部3.9%的耕地区域；

总体上，上述提到的农气与农情因子监测结果表明法国大部分冬季作物长势低于平均水平，尤其在法国东北部（从勃艮第至洛林，以及爱丽丝大区）。

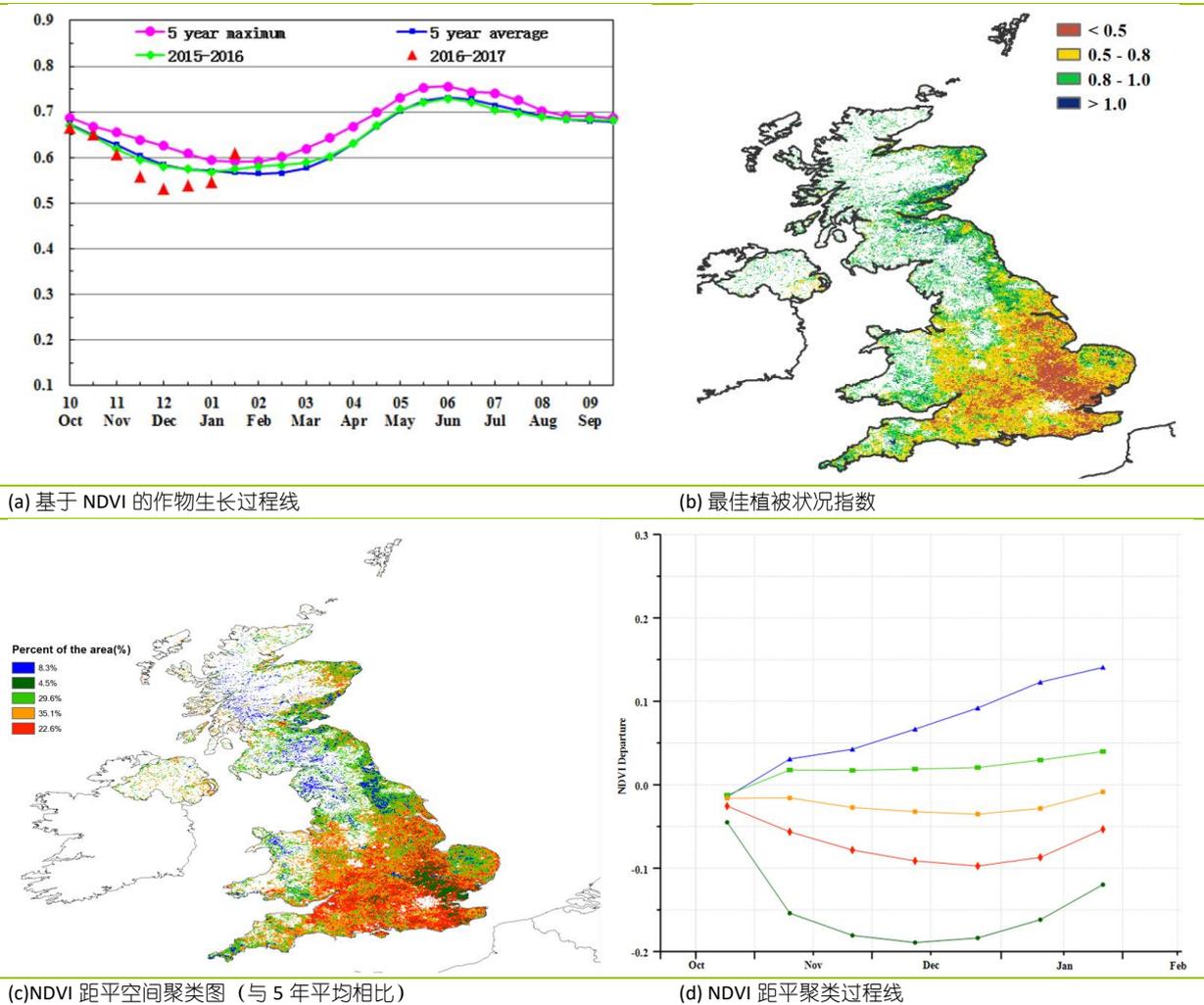
图 3.14 2016 年 10 月—2017 年 1 月法国作物长势



[GBR] 英国

本监测期涵盖英国夏季作物（甜菜）的收获期与冬季作物（冬小麦、冬大麦和油菜）的播种期。CropWatch 农气指标监测结果显示，降水、温度和光合有效辐射分别较平均水平偏低 31%、2.3°C 和 1.2%，表明该国农气条件对作物生长不利。NDVI 过程线显示，作物长势在去年 11 月至今年 1 月上旬期间均低于近 5 年平均水平，但自 1 月下旬起高于平均水平。由 NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线可知，62.1%的种植区作物长势低于平均水平，而 37.9%的种植区长势高于平均水平，这些区域包括诺福克、沙福克、约克、达累姆、诺森伯兰、贝里克、东洛锡安、密得罗申、金罗斯和帕斯。作物长势空间分布状况也被最佳植被状况指数空间分布图所证实。总体而言，英国冬季作物当前长势欠佳。

图 3.15. 2016 年 10 月—2017 年 1 月英国作物长势



ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR **IDN** IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

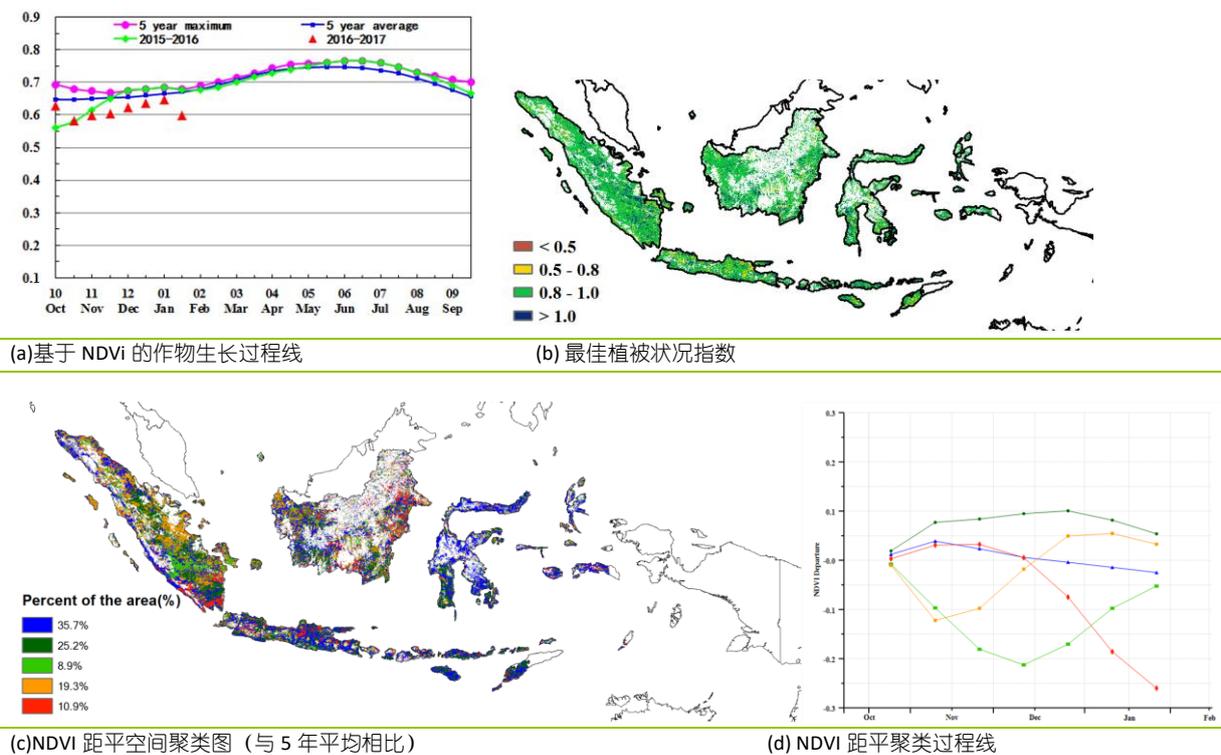
[IDN] 印度尼西亚

2016年11月至2017年1月印度尼西亚作物长势较差。监测期内，旱季玉米和水稻处于收获期，雨季作物处于生长期。降水较过去15年平均水平显著偏高(+13%)，温度较多年平均水平偏低0.6°C，受长期阴雨天气影响，光合有效辐射偏低7%。相比于近5年平均水平，潜在生物量偏高6%。该国的耕地种植比例与近5年平均水平基本持平，最佳植被状态指数为0.87。

NDVI 过程线显示，从去年11月开始，印度尼西亚作物长势同时低于多年平均水平和去年同期水平。NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线显示，11-12月，全国约25%的作物长势较差，主要集中在分布在苏门答腊岛上；在加里曼丹岛的东部和南部，12月中旬至1月，水稻长势低于平均水平。

总体上看，虽然NDVI过程线反映了较差的作物长势情况，但长远来看本监测期内充沛的降水提供了良好的土壤墒情条件，雨季作物的产量可期。

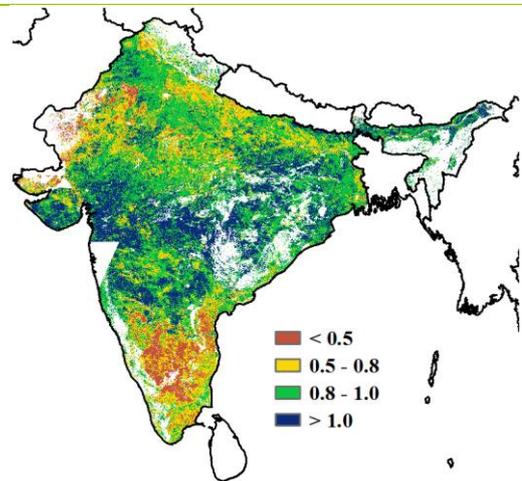
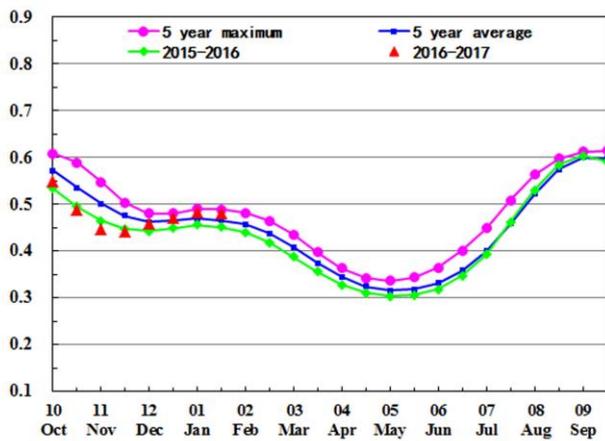
图 3.16. 2016年10月—2017年1月印度尼西亚作物长势



[IND] 印度

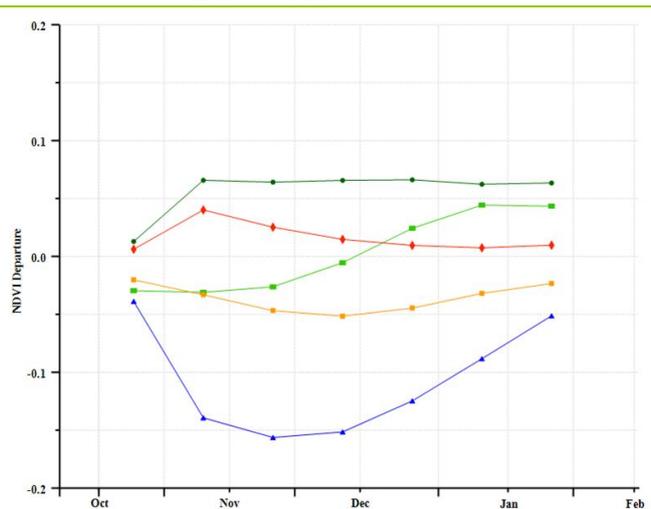
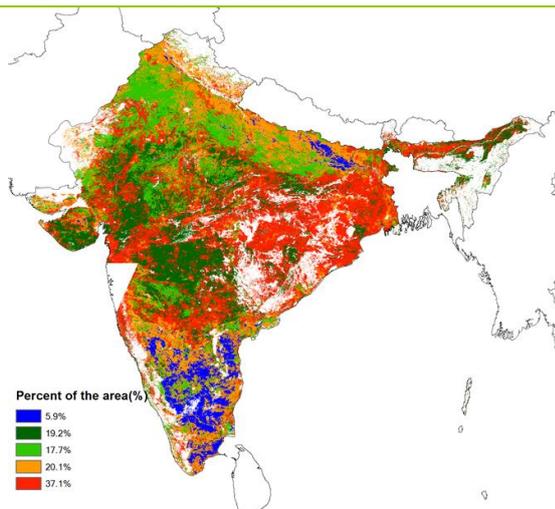
本监测期覆盖印度国内秋收作物的收获季。受干旱影响，印度作物长势较差，同时由于耕地种植比例下降，预计作物产量将低于平均水平。该国降水较平均水平偏低 30%。受旱严重的地区包括安得拉邦 (-71%)、阿萨姆 (-7%)、比哈尔 (-3%)、果阿邦 (-69)、贾坎德邦 (-58%)、喀拉拉邦 (-62%)、卡纳塔克邦 (-74%)、马哈拉施特拉 (-42%)、中央邦 (-34%) 和西孟加拉邦 (-18%)。干旱导致潜在生物量累积较平均水平偏低 20%。而上述受旱严重的地区潜在生物量累积偏低 17% 至 64%。作物长势由 10 月开始至 11 月止处于平均水平以下，12 月开始恢复平均水平，NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线显示该国大部分地区作物长势处于平均水平。南部受旱地区长势较差，该地区最佳植被状况指数低于 0.5。耕地种植比例较平均水平偏低 0.56%，温度处于平均水平，而光合有效辐射偏高 3%。2016 年 11 月通报所提到的洪灾与本期监测的旱灾共同导致该国作物长势较差，预计作物产量将低于平均水平。

图 3.17 2016 年 10 月—2017 年 1 月印度作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) 最佳植被状况指数



(c) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

(d) NDVI 距平聚类过程线

ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

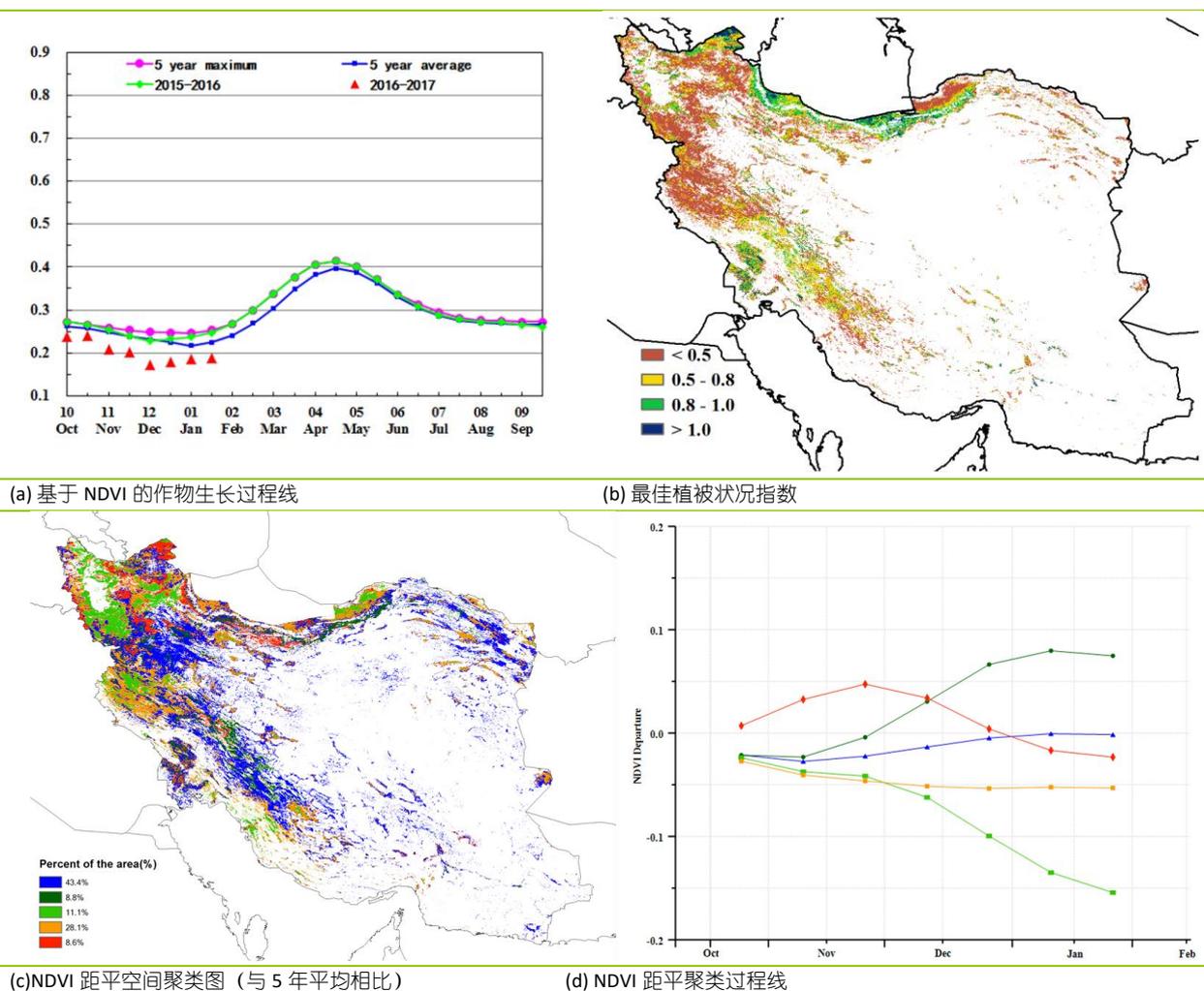
[IRN] 伊朗

2016 年 10 月至 2017 年 1 月作物生长状况总体低于近 5 年平均水平。监测期内冬小麦已经完成收获，而大麦收获期将至 1 月底。与过去 15 年平均水平相比，累积降水偏低 1%，温度偏低 0.3°C，而光合有效辐射偏高 1%。总体来说农业气象条件不利于作物生长，这一点由潜在生物量低于多年平均值 15% 得到证实。全国的最佳植被状况指数平均为 0.42，表明了作物生长状况整体水平偏差。

根据 NDVI 距平空间聚类分布图和各类别过程线监测结果，伊朗大部分区域作物长势均低于平均水平。2016 年 10 月至 12 月期间作物长势偏好的区域主要分布在西北地区的阿尔达比勒省。监测期内中北部的马赞德兰和戈勒斯坦省，以及西南地区的法尔斯省的局部部分地区作物生长状况较好。

总的来讲，监测期内作物长势不容乐观，预计冬季作物产出低于近年平均水平。

图 3.18. 2016 年 10 月—2017 年 1 月伊朗作物长势

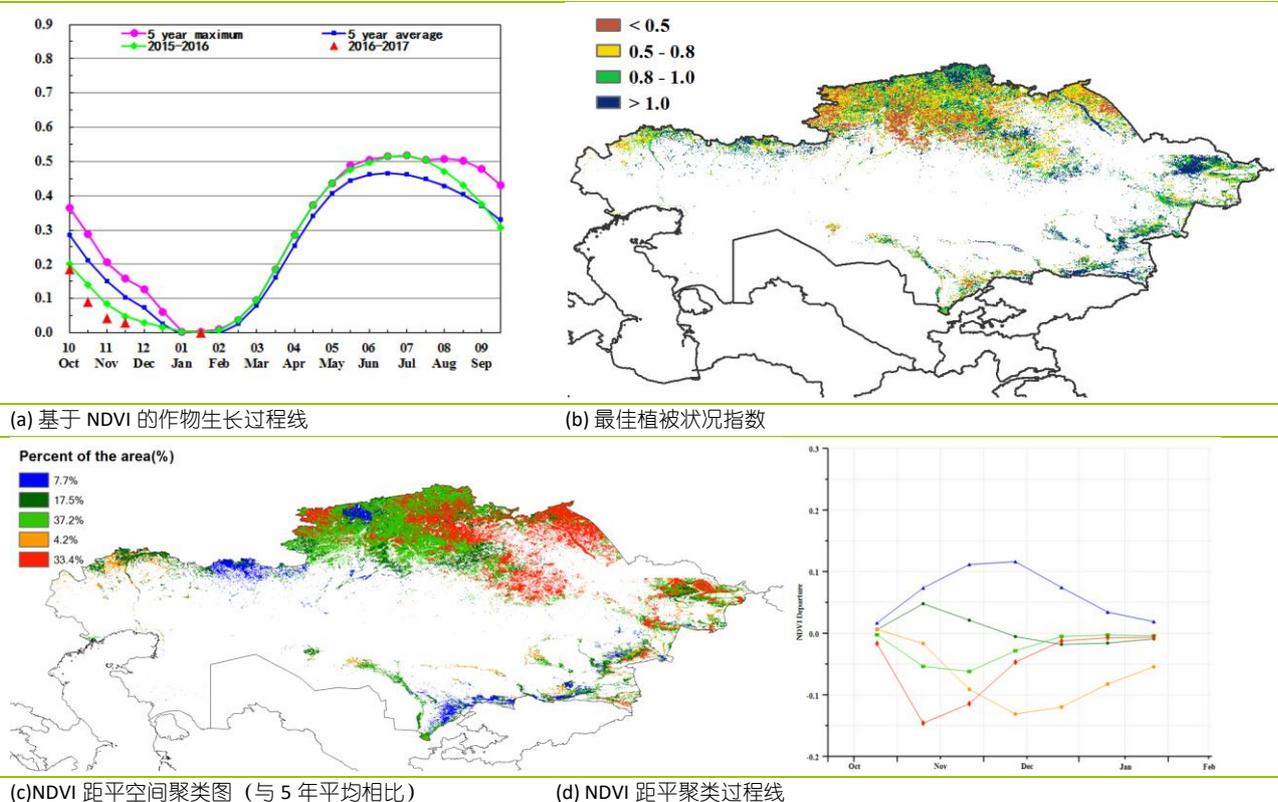


[KAZ] 哈萨克斯坦

从 2016 年 10 月至 2017 年 1 月，2016 年的夏季作物处于收获期，主要有谷类、春大麦和小麦。CropWatch 农气指数与农情指标监测结果显示：与过去 15 年平均值相比，全国降水量整体偏高 40.8%，仅有西哈萨克斯坦州东北地区降水偏低 2%；温度低于平均值 1.3°C，光合有效辐射明显低于平均值，偏低 8.4%；综合影响下，潜在生物量偏低 6.8%。

NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线显示，从 2016 年 10 月到 12 月初作物长势较差，主要分布北哈萨克斯坦州和阿克莫拉州中部区域。从 11 月开始，由于低温影响，哈萨克斯坦无作物种植，12 月后植被指数接近 0 值。由作物生长过程线可知，作物长势明显不如去年及过去 5 年平均水平，但是监测期内充足的降水量为 2017 年春播作物出苗与初期生长提供了适宜的土壤水分。

图 3.19. 2016 年 10 月—2017 年 1 月哈萨克斯坦作物长势

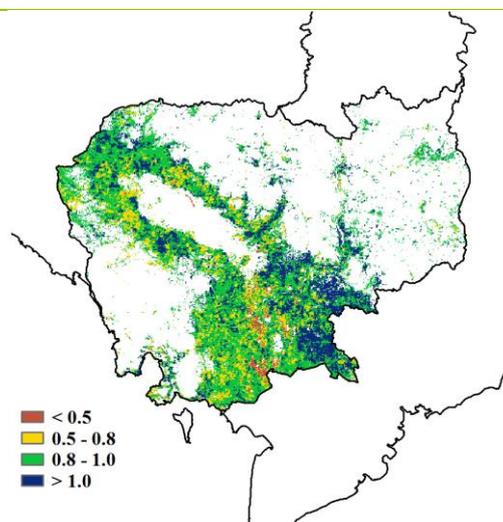
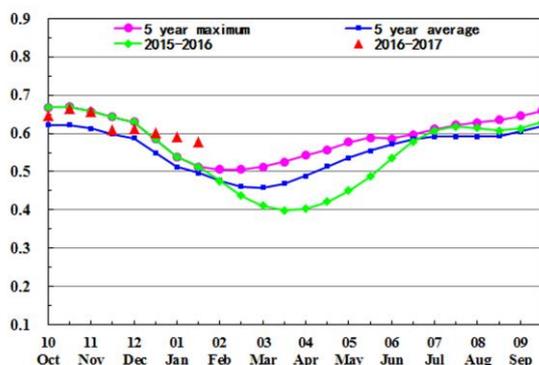


ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ **KHM** MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[KHM] 柬埔寨

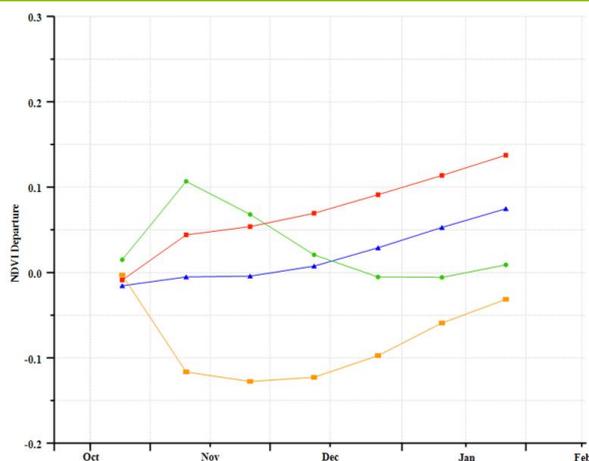
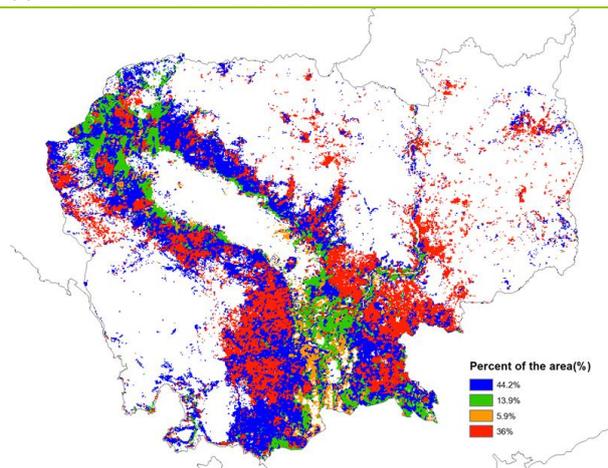
本监测期（2016年10月至2017年1月）覆盖柬埔寨国内主季（雨季）水稻的主要生长季，以及旱季水稻的生长初期。耕地种植比例较近5年平均水平略偏低4%。Cropwatch 农业气象指标监测结果显示，光合有效辐射较平均水平明显偏低10%，温度略偏低0.3°C，而降水量较往年同期偏高120%，导致潜在生物量累积偏高62%。适宜的水分条件导致柬埔寨国内90%的种植区长势好于平均水平。充足的降水有利于水稻的播种和生长。该国大部分地区最佳植被状况指数(VCIx)大于0.8。该国作物总体长势好于平均水平。

图 3.20. 2016 年 10 月—2017 年 1 月柬埔寨作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) 最佳植被状况指数



(c) NDVI 距平空间聚类图（与5年平均相比）

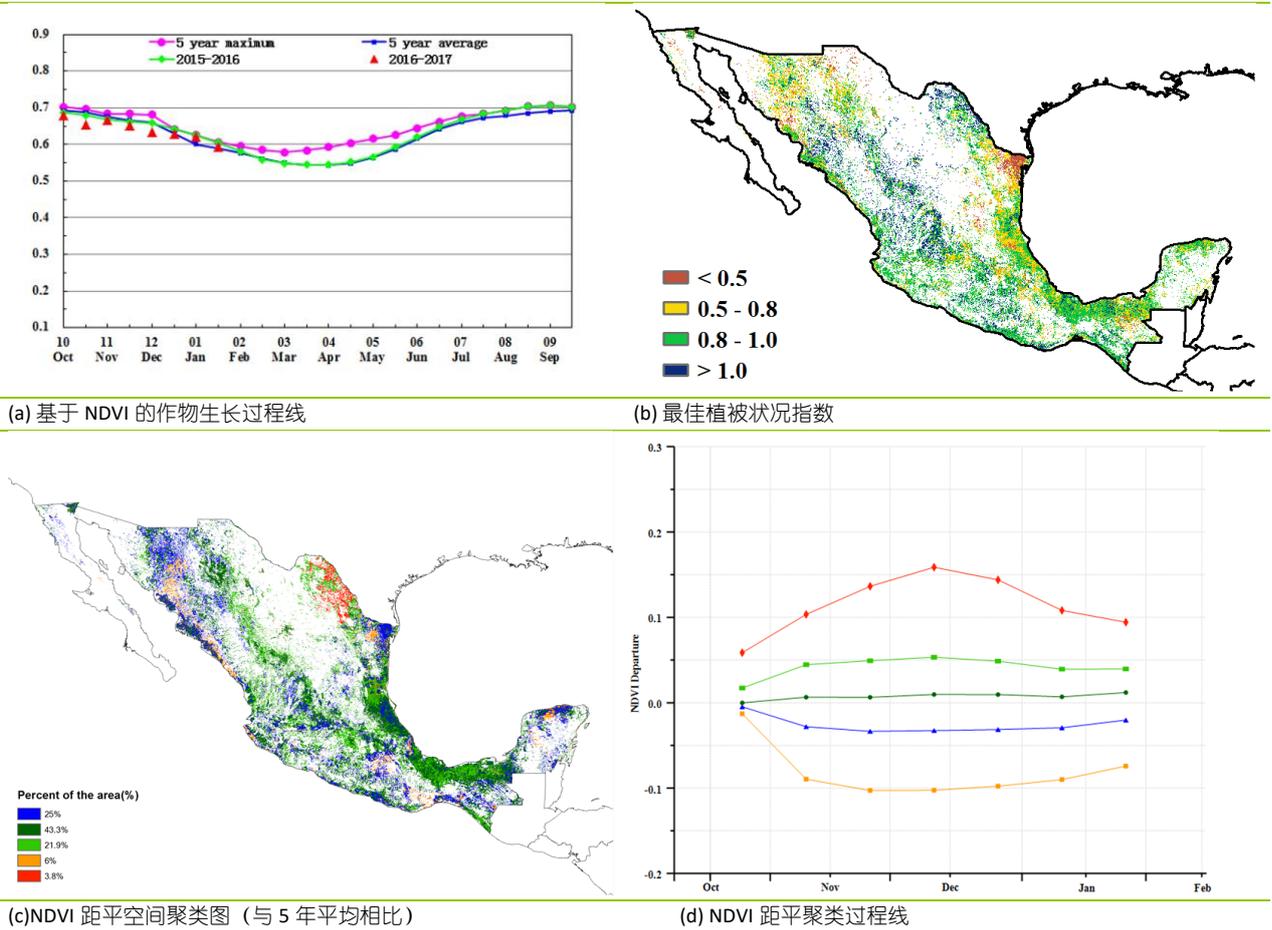
(d) NDVI 距平聚类过程线

[MEX] 墨西哥

监测期内，墨西哥春-夏季玉米、高粱和水稻完成收获，而秋季玉米、高粱和小麦陆续播种。NDVI 过程线表明该国作物长势总体上处于平均水平。

CropWatch 农气指标监测结果显示，降水较平均水平显著偏低 24%而温度和光合有效辐射分别偏高 0.6°C 和 1%。受上述多个农气指标综合影响，潜在生物量较平均水平偏低 9%。全国平均最佳植被状况指数为 0.88，较高值分布于锡那罗亚州、杜兰戈州、纳亚里特州、萨卡特卡斯州、哈利斯科州和格雷罗州，而较低值出现在塔茅利巴斯州、索诺拉州和奇瓦瓦州。由 NDVI 距平空间分布图及相应的类别过程线可知，31%的种植区作物长势持续低于平均水平，集中分布于索诺拉州、锡那罗亚州、尤卡坦州、昆塔纳罗州、瓦哈卡州和恰帕斯州。作物长势良好的区域遍布全国各地，其中 25.7%的种植区长势高于平均水平，8.48%的种植区处于平均水平。考虑到耕地种植比例较平均水平偏高 8.48%，CropWatch 预计墨西哥当季作物产量将高于平均水平。

图 3.21. 2016 年 10 月—2017 年 1 月墨西哥作物长势



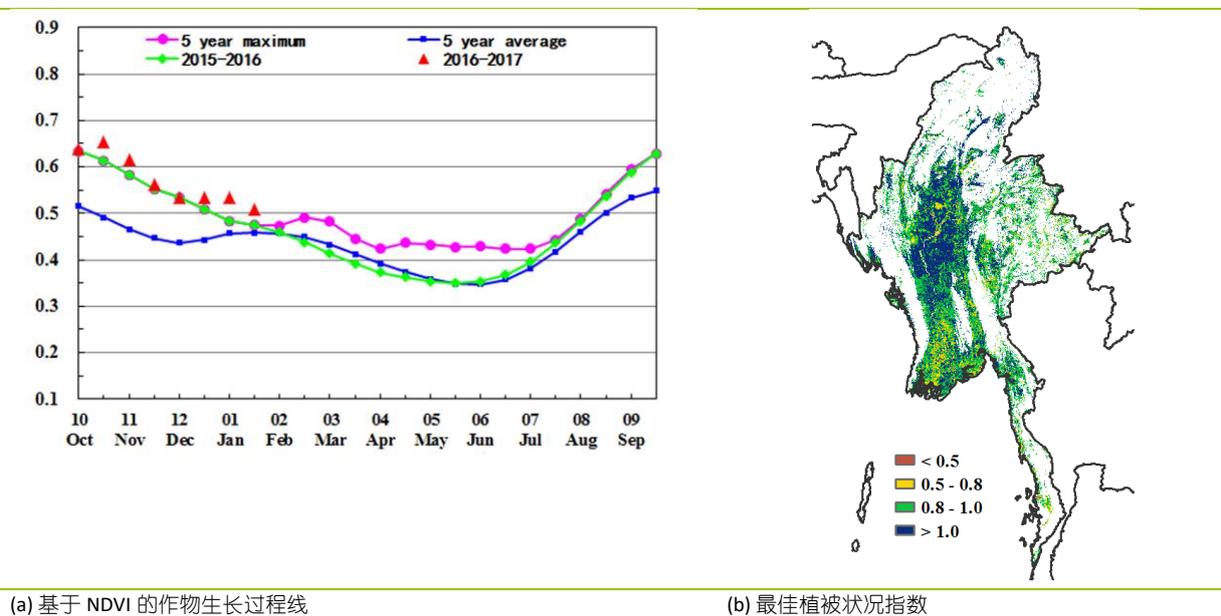
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[MMR] 缅甸

监测期内，缅甸的主要作物类型为水稻、玉米和小麦，其中水稻正值收获期，而玉米和小麦处于生长期。CropWatch 农气指标监测结果显示，与过去 15 年平均水平相比，该国的降水偏高 9%，而光合有效辐射略微偏低 3%，温度与平均水平基本持平。此外，与近 5 年平均水平相比，耕地种植比例相对稳定，而潜在累计生物量则偏高 10%。上述指标表明，在种植面积没有增加的情况下，充沛的降水促进了作物的生长。

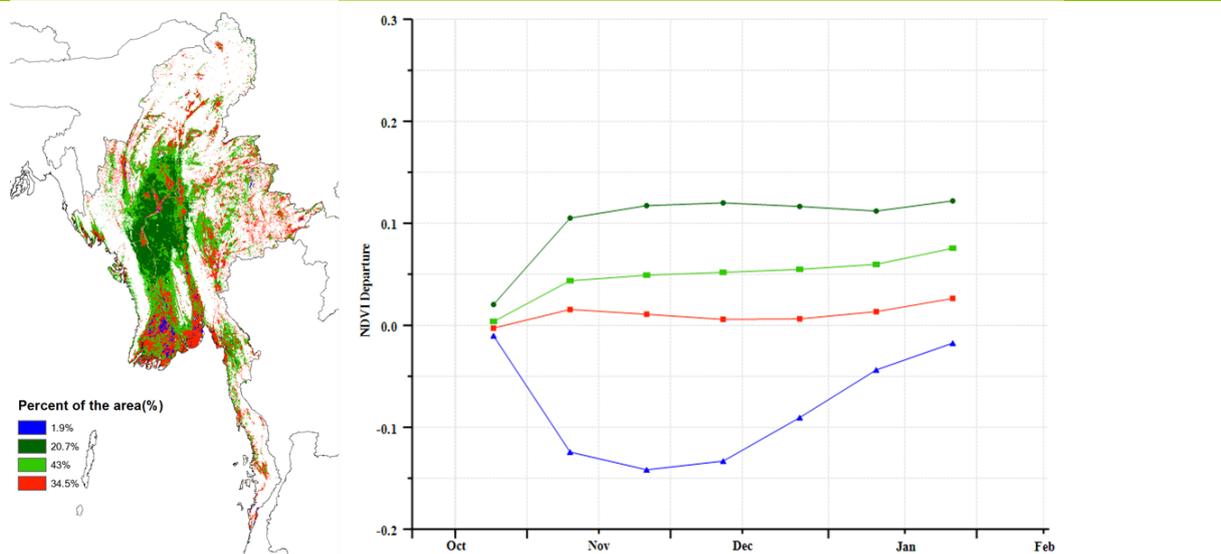
基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内该国的作物长势高于近 5 年平均水平，甚至超过了近 5 年最佳水平。根据 NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线，除仰光部分地区的作物长势略低于平均水平外，其余区域的作物生长情况均表现良好，这与最佳植被状况指数的空间分布也基本符合。因此，基于 CropWatch 农气指标和该国较高的最佳植被状况指数，缅甸的作物长势总体较好。

图 3.22. 2016 年 10 月—2017 年 1 月缅甸作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) 最佳植被状况指数



(c) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

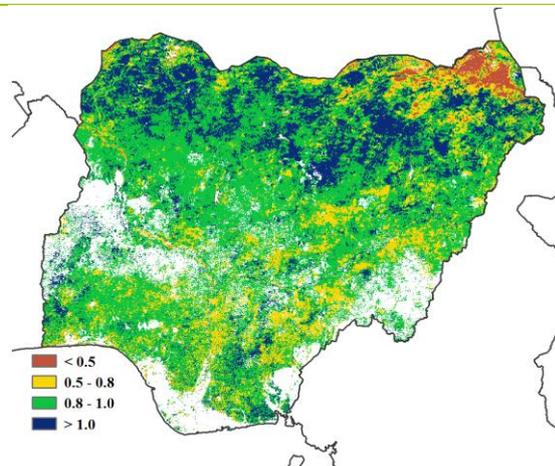
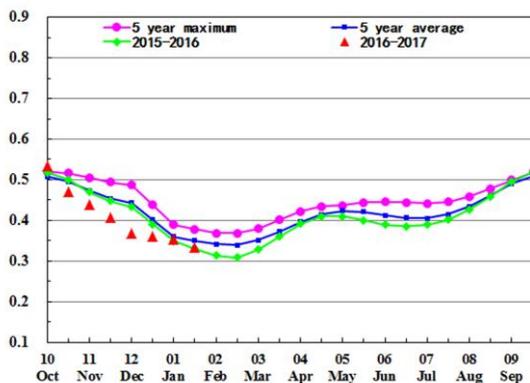
(d) NDVI 距平聚类过程线

[NGA] 尼日利亚

监测期间，尼日利亚第二季玉米、水稻、棉花、花生与土豆处于收获期而水稻（北部和南部地区为第二季）处于播种期。此外，根据作物种植历，木薯已经种植完毕。农业气象指标显示，与平均水平相比，降水略偏低 5%，导致潜在生物量偏低 9%。其中苏丹-萨赫勒地区降水亏缺最严重（偏低 51%），导致该地区的潜在生物量降低 50%。温度和光合有效辐射处于平均水平。与近 5 年平均相比，耕地种植比例偏高 2.4%。

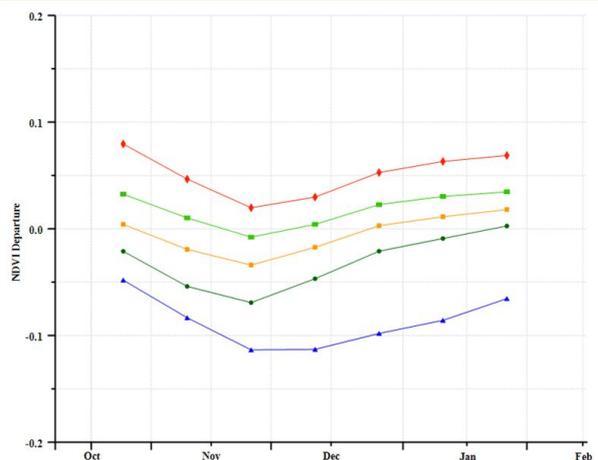
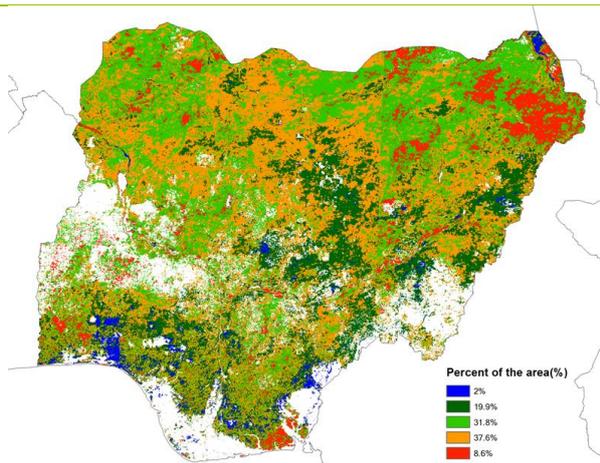
NDVI 过程线表明，作物长势低于近 5 年平均水平，也低于去年同期水平（2015 年 11 月 - 2016 年 1 月）。最佳植被状况指数显示，该国北部博尔诺地区的作物长势较差。从西部凯比州到东部约贝州一带则有着较好的作物长势，该地区的最佳植被状况指数介于 0.8-1，甚至高于 1。NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线表明，该国北部地区作物长势好于平均水平（占总种植区的 8.6%），而南部部分地区（占种植区的 2.0%）作物长势较差。

图 3.23. 2016 年 10 月—2017 年 1 月尼日利亚作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) 最佳植被状况指数



(c) NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）

(d) NDVI 距平聚类过程线

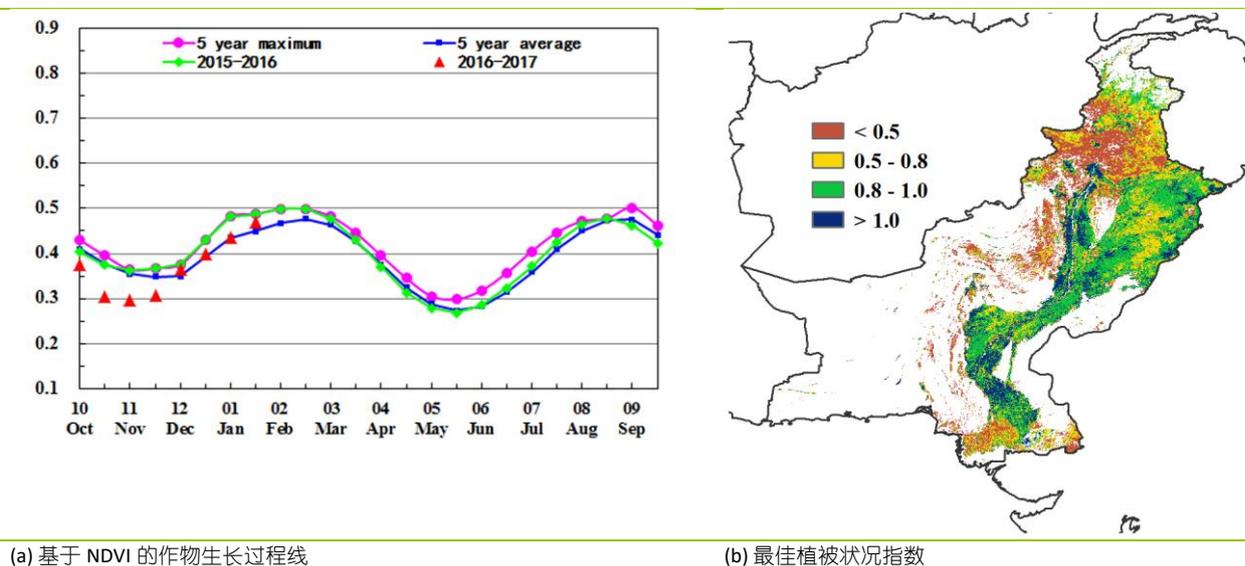
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA **PAK** PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[PAK] 巴基斯坦

本次监测期内，冬小麦和冬季大麦处于生长期，而玉米和部分水稻接近成熟的。农气与农情指标监测结果显示，与平均水平相比，降水、温度和耕地种植比例分别偏高 30%、0.4°C 和 5%，而光合有效辐射偏低 1%。在巴基斯坦的不同子区域内，变化最大的因子是降水：在联邦直辖地区和西北边境省的北部山区降水较平均水平偏高 6%，最佳植被状况指数大多低于 0.5；旁遮普省的北部降水偏高 16%，最佳植被状况指数高于 0.5；印度河流域的主要灌溉地区降水偏高 60%，NDVI 值高于平均水平，最佳植被状况指数也较高；俾路支省的降水偏高 127%，充足的降水必然会促进作物生长。

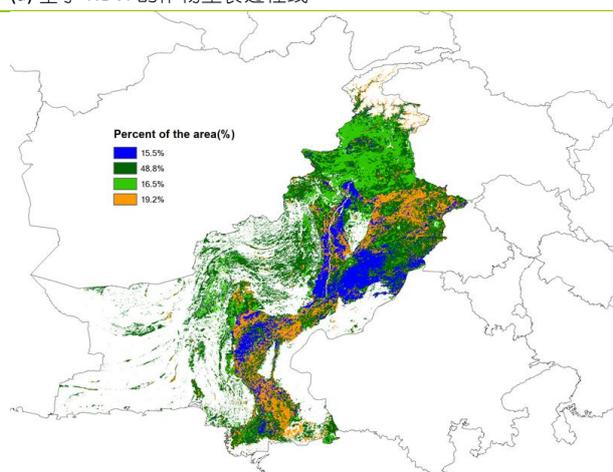
全国最佳植被状况指数平均值为 0.82，而潜在生物量较平均水平偏高 20%，在空间上，北部的大部分地区潜在生物量偏低 1%，到印度河流域由于温度高于平均值 (+0.8%)，潜在生物量偏高 48%。许多地区由于降水促进了灌溉供应，大部分的高值很可能被夸大了。尽管耕地种植比例与之前年份比并没有显著变化，但巴基斯坦的作物产量预计将达到平均水平。

图 3.24. 2016 年 10 月—2017 年 1 月巴基斯坦作物长势

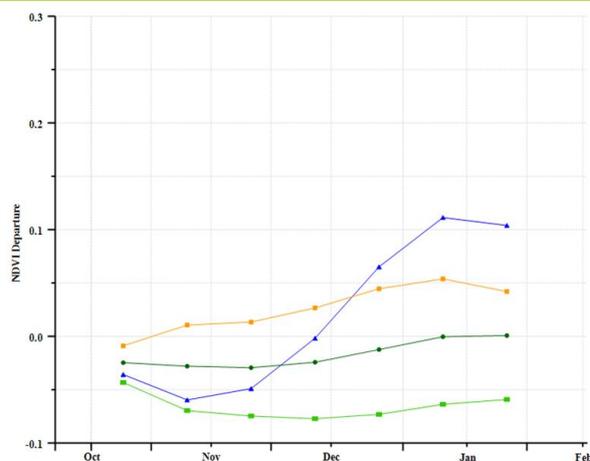


(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) 最佳植被状况指数



(c) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



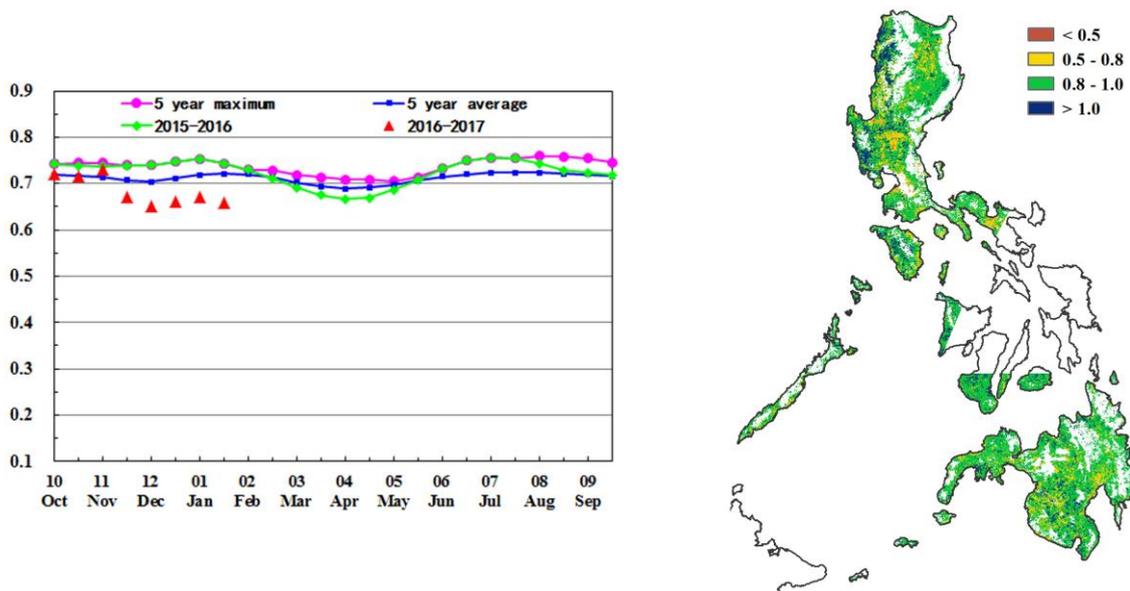
(d) NDVI 距平聚类过程线

[PHL] 菲律宾

监测期内，菲律宾一季度水稻已经完成收割，二季度水稻和玉米已经开始播种并处于生长期。相比于过去 15 年同期水平，降水显著偏高 50%，温度偏低 0.5°C，光合有效辐射偏低 6%，潜在生物量相比于近 5 年同期水平偏高 20%。全国的耕地种植比例与过去 15 年平均水平基本持平，最佳植被状态指数为 0.9。

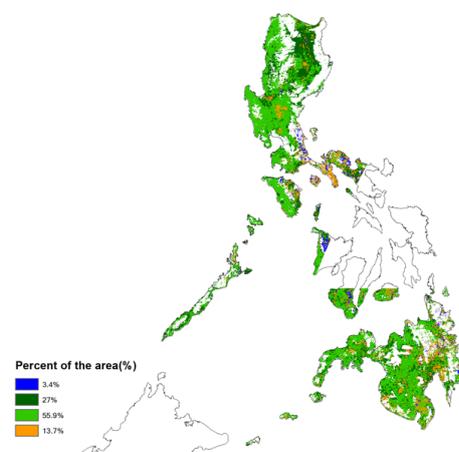
NDVI 过程线显示，自 12 月起，菲律宾的作物长势同时低于近 5 年平均水平和去年同期水平。1 月，短期强降水（见 5.2 节）在棉兰老岛和维萨亚斯群岛引发洪水，部分地区的二季度水稻受灾严重，这与 NDVI 距平聚类图的结果一致。在卡拉巴松和西维萨亚斯群岛地区（约占全国面积的 17%），作物长势从 1 月开始降至平均水平以下。然而，由于恶劣天气影响的时空范围有限，预计全国的作物产量并不会受到较大影响。

图 3.25. 2016 年 10 月—2017 年 1 月菲律宾作物长势

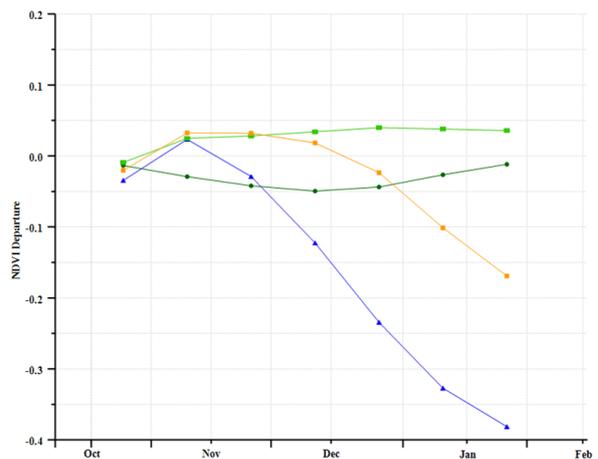


(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) 最佳植被状况指数



(c) NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



(d) NDVI 距平聚类过程线

ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL **POL** ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

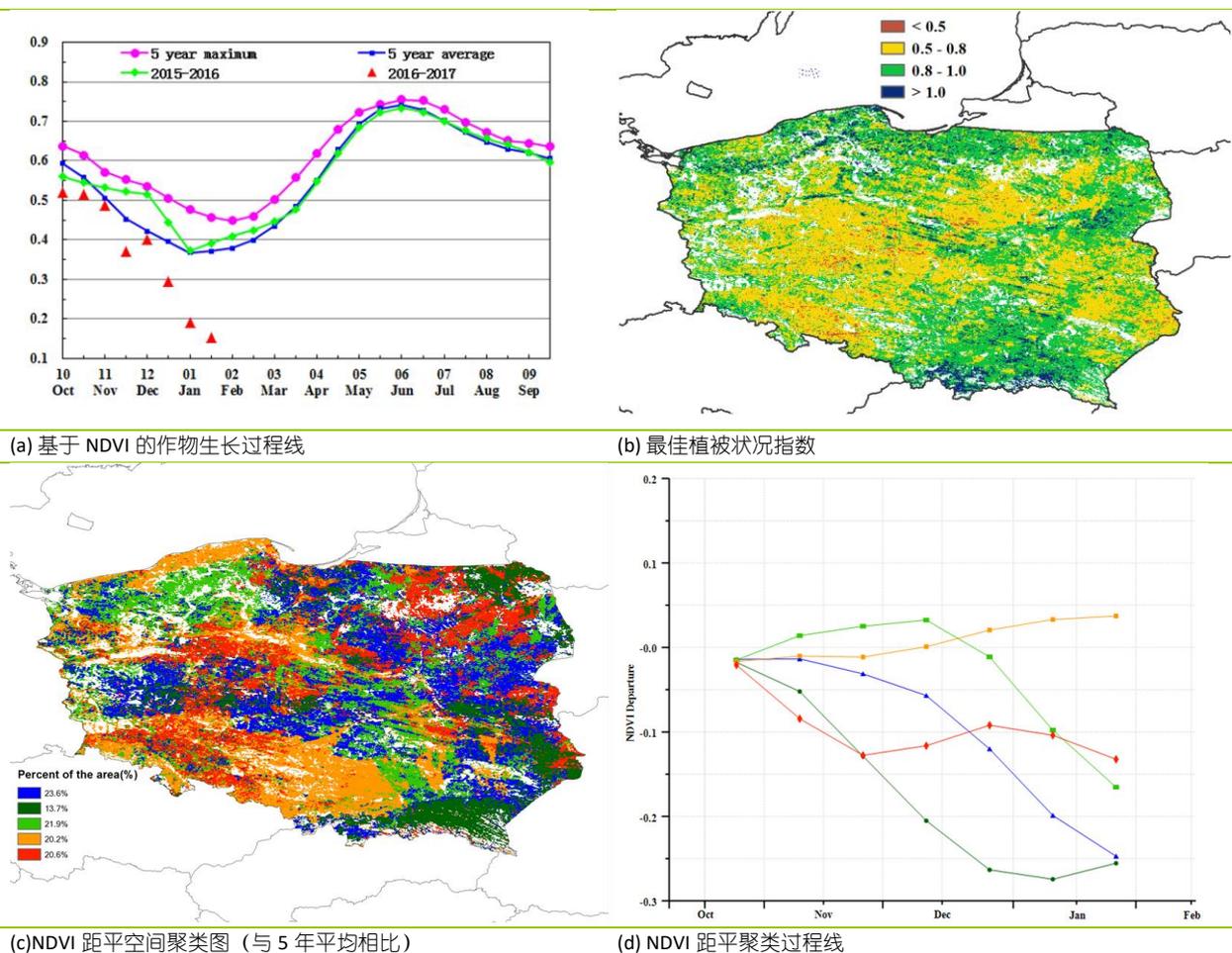
[POL] 波兰

本次监测期间，波兰玉米在 10 月前完成收获，随后开始种植冬小麦，波兰耕地种植比例接近于往年平均水平。从 2016 年 10 月至 2017 年 1 月，天气条件比往年平均更为湿润和寒冷：降水量偏高 31%，温度偏低 1.0°C，光合有效辐射偏低 14%，受到温度偏低的影响，潜在累积生物量 (BIOMSS) 低于平均水平。

如 NDVI 作物生长过程线所示，波兰的大部分耕地被积雪覆盖，NDVI 显著低于近 5 年平均水平。如 NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线所示，NDVI 仅在该国西南部接近平均水平，包括小波兰省，西里西亚省和奥波莱省。

本监测期间波兰的最佳植被状况指数为 0.88。积雪保护作物免受寒冷天气的影响，并提供足够的土壤水分供作物吸收。我们对波兰冬季作物前景看好。

图 3.26. 2016 年 10 月—2017 年 1 月波兰作物长势



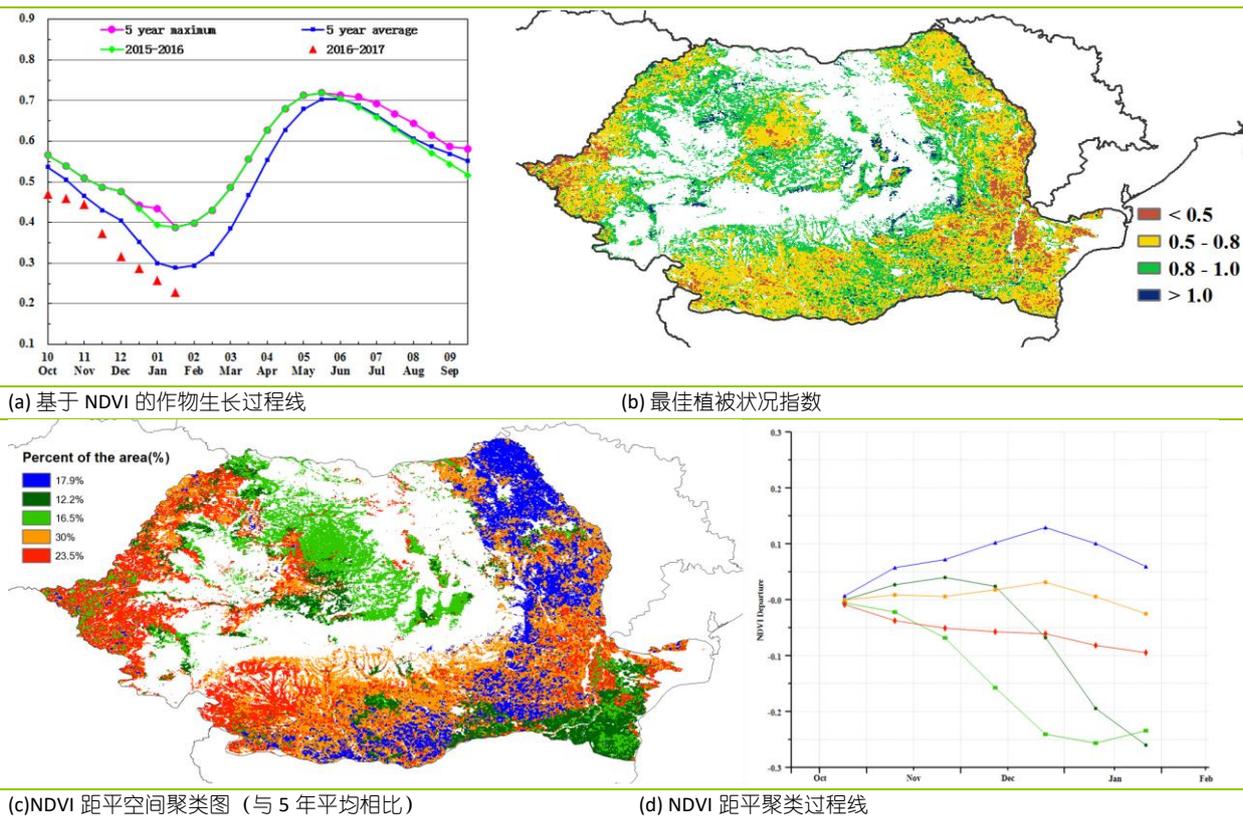
[ROU] 罗马尼亚

本监测期内，罗马尼亚玉米（主粮作物）完成收获，冬小麦处于生长季。CropWatch 农气与农情监测指标显示，降水与耕地种植比例分别较平均水平偏高 11%和 2.19%，而光合有效辐射和温度分别偏低 6%和 2.2°C。全国平均最佳植被状况指数为 0.73，但各地差异较大。由 NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线可知，降雪导致 NDVI 值显著偏低：特兰西瓦尼亚高原及其邻区于 11 月中旬开始下雪，导致 16.5%的种植区 NDVI 下降。尽管受降雪影响，但该地区却是最佳植被状况指数高值集中区。

到 12 月，降雪广泛发生于罗马尼亚北部，导致多瑙河流域东部及三角洲地区（占全国 12.2%的耕地）NDVI 下降。与此同时，三角洲地区也是最佳植被状况指数低值集中区。自 1 月初期后，整个国家发生降雪。但可喜的是，大部分种植区（占全国 53.5%）的作物长势仍处于平均水平；喀尔巴阡山东部和摩尔达维亚边境地区的长势甚至高于平均水平。仅喀尔巴阡山脉以西地区、杰蒂克高原西部和比萨拉比亚草原东部地区的作物长势偏差。

受降雪影响，用 NDVI 反映作物长势可能存在不足。但考虑到温度并未明显偏低，且降雪能使被其覆盖的作物免受冻害，因此没证据表明罗马尼亚作物长势前景不乐观。

图 3.27. 2016 年 10 月—2017 年 1 月马来西亚作物长势



ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU **RUS** THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

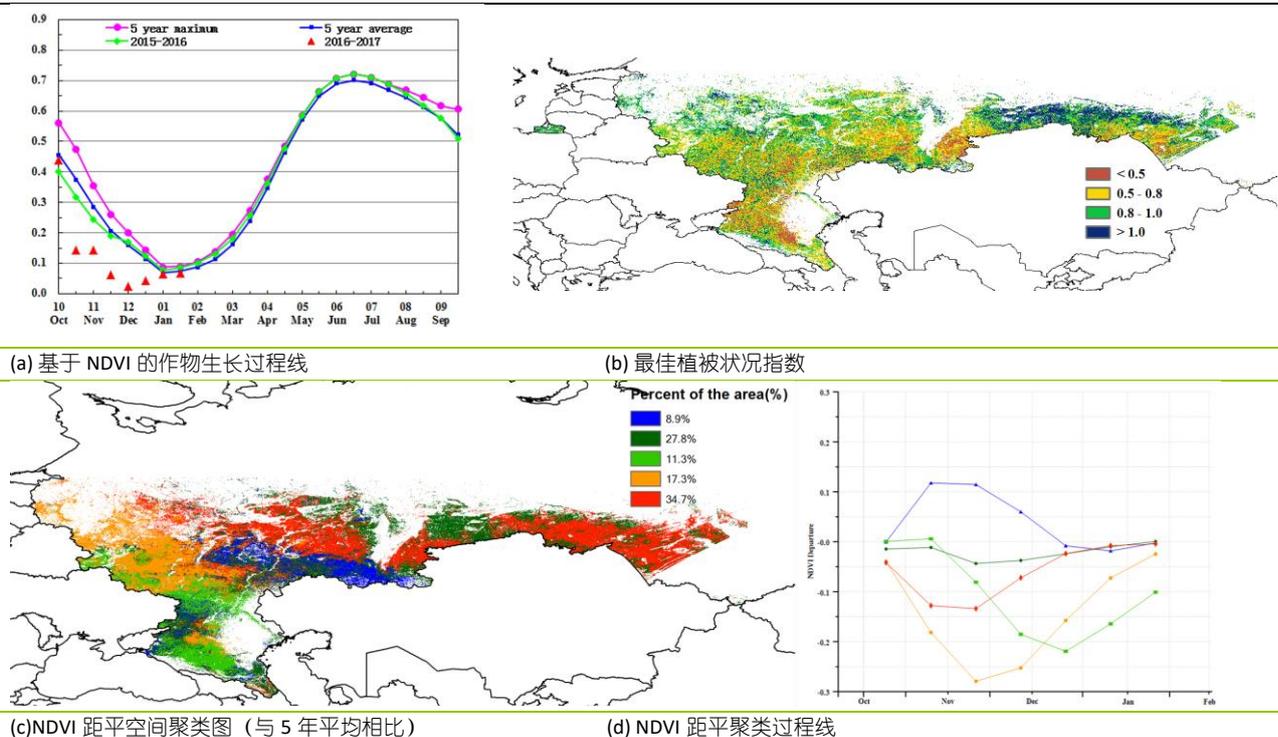
[RUS] 俄罗斯

本次监测期间，俄罗斯冬小麦播种有所推迟，在 11 月前完成。玉米和春小麦在 10 月完成收获。耕地种植比例较往年平均水平偏高 16%。气候状况如同整个中欧到俄罗斯西部主产区部分，由于大雪，俄罗斯的天气较为寒冷，温度较平均水平偏低 1.8°C ，降水偏低 0.7%。由于天气条件较差，潜在累积生物量也较往年平均水平偏低 18.3%。具体来说，在科斯特罗马州，降水和温度较平均水平显著偏低（降水偏低 21%，温度偏低 2°C ）。降水和温度下降最高的地区发生在彼尔米亚克自治区（降水偏低 32%，温度偏低 3.5°C ）。

如 NDVI 作物生长过程线所示，由于 10 月份俄罗斯大部分耕地受到积雪覆盖，NDVI 较平均水平偏低 0 至 0.2 之间。如 NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线所示，NDVI 在伏尔加河联邦区略高于平均水平，而在乌拉尔和西伯利亚部分地区 NDVI 接近平均水平。这些地区的作物并未完全被积雪覆盖。在高加索联邦区和南部联邦区，NDVI 低于平均水平，作物完全被积雪覆盖。

在本监测期间，俄罗斯最佳植被状况指数为 0.87。俄罗斯冬季作物的前景好于历史平均水平。

图 3.28. 2016 年 10 月—2017 年 1 月俄罗斯作物长势

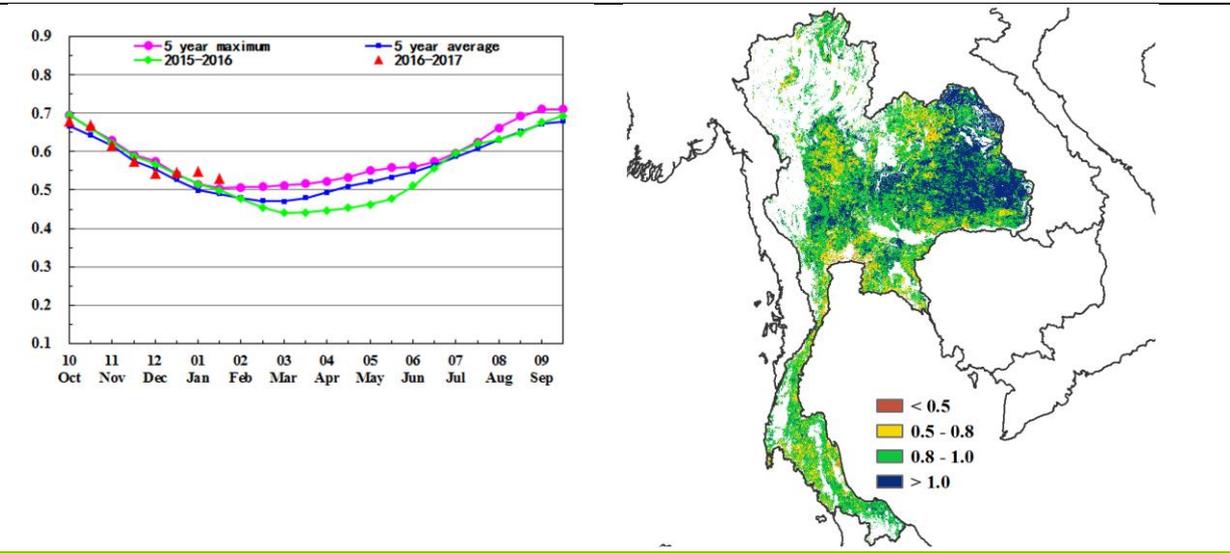


[THA] 泰国

在本次监测期内,泰国主季水稻的收获已经结束,第二季水稻在 1 月初开始播种。根据 CropWatch 的监测指标,光合有效辐射较平均水平偏低 7%,温度处于平均水平,而降水显著高于同季节的平均水平(+82%)。在全国尺度上,作物长势高于平均水平,这也由较高的潜在生物量(+38%)所证实。与全国尺度的农气指标类似,单季水稻区、两季-三季稻种植区、园区和山区的降水和潜在生物量高于平均水平,而光合有效辐射却低于平均水平。

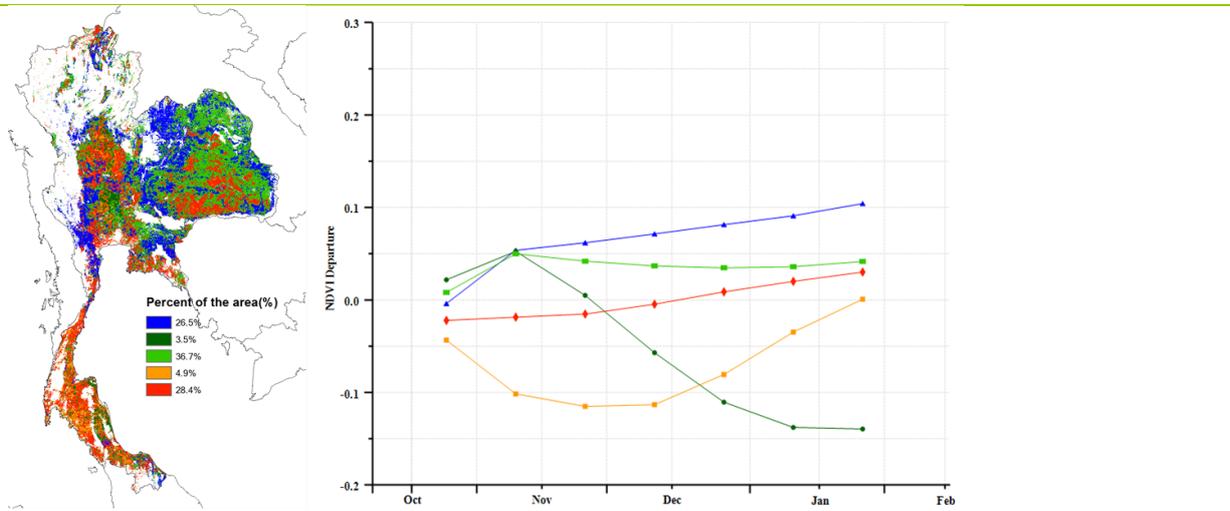
全国范围来看,从 10 月份到 12 月份,作物长势接近近 5 年平均水平,而 NDVI 显示 1 月份长势高于平均水平。NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线显示,超过一半(蓝色和浅绿色)的作物种植区的作物长势高于平均水平,主要分布在泰国的东北部、中部、东部和西部。占种植区 28.4%的其他区域作物长势一开始低于平均水平,然后在 1 月份又高于平均水平,主要分布在东北部。3.5%的种植区在 1 月底作物长势低于平均水平,主要在中西部、猜纳的中部、南部、苏拉塔尼和洛坤府的东部。总体来说,泰国的作物长势良好。

图 3.29. 2016 年 10 月—2017 年 1 月泰国作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) 最佳植被状况指数



(c) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

(d) NDVI 距平聚类过程线

ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA **TUR** UKR USA UZB VNM ZAF

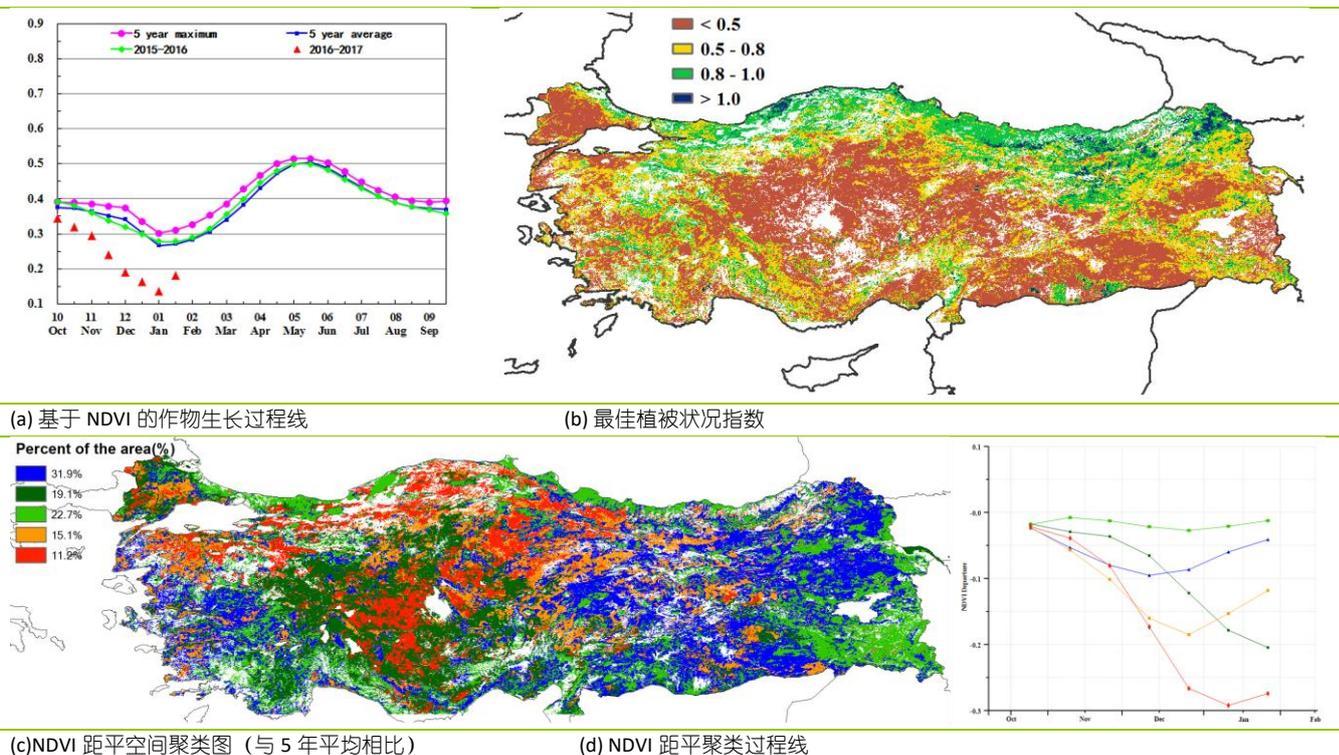
[TUR] 土耳其

在本次监测期内土耳其的作物长势总体低于平均水平，冬季作物的播种也基本完成。累计降水较平均水平偏低 15%，温度偏低 1.3°C，而光合有效辐射偏高 2%。农气指标显示，作物的生长环境并不乐观，潜在生物量较平均水平偏低 16%也证实了这一结论。和近 5 年平均水平相比，全国的最佳植被状况指数处于平均水平。明显降低的耕地种植比例表明冬季作物生长期的土地利用效率较低。

根据 NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线，监测期内土耳其作物长势低于平均值。与近 5 年平均水平相比，安纳托利亚中部、黑海和马尔马拉海地区的 NDVI 从 2016 年的 12 月到 2017 年的 1 月份低于 0.2。这主要是因为这些地区降水亏缺以及降水主要呈现为降雪的形式，该地区的潜在生物量也分别较平均水平偏低 31%、15%和 16%。降雪大大提高了土壤的湿度而且对冬季过后的作物生长有利。

总体上，由于自从上个监测期以来的持续降水亏缺，本季节的作物长势并不乐观，但是由于受降雪的影响，基于 NDVI 指标难以准确判断作物长势。本季节的作物产量将主要取决于耕地种植比例和 3 月到 5 月的土壤湿度。

图 3.30. 2016 年 10 月—2017 年 1 月土耳其作物长势

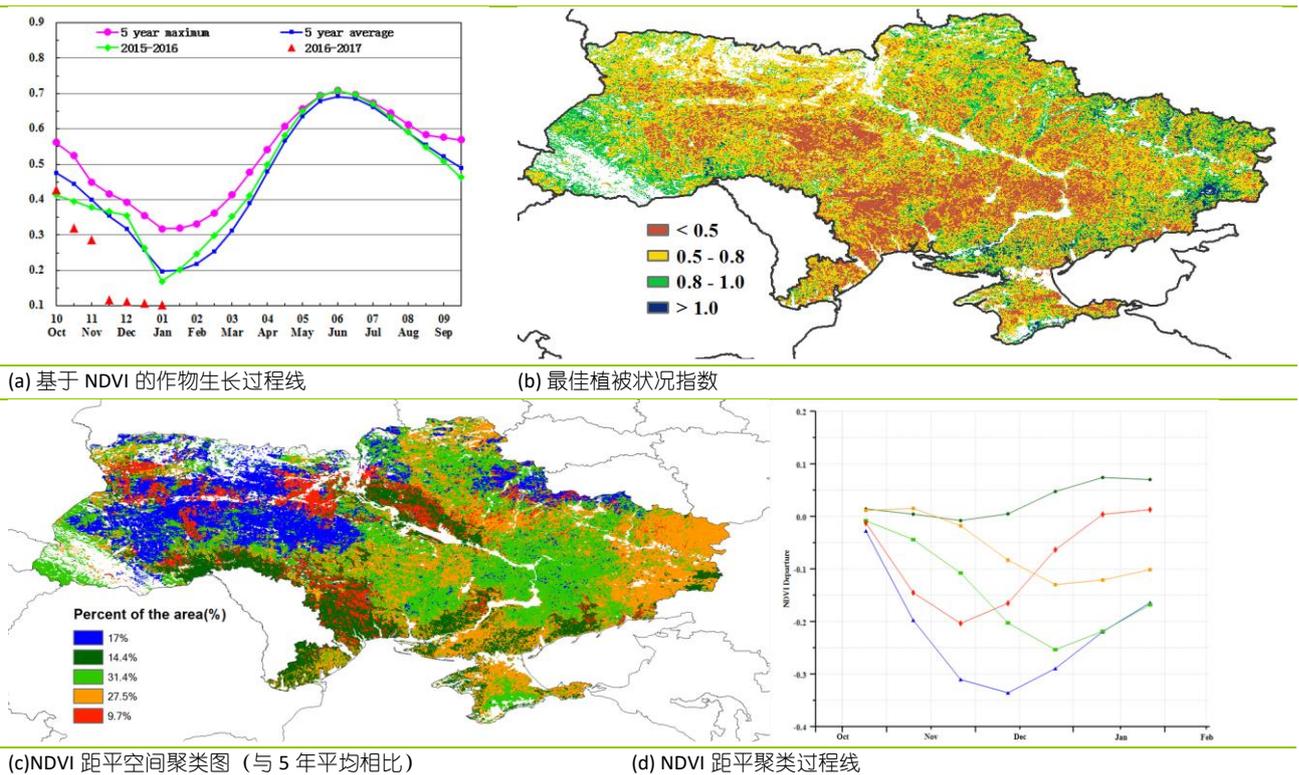


[UKR] 乌克兰

10 月至 1 月覆盖了乌克兰玉米收获（10 月）和冬季作物的早期生长阶段。从全国尺度来看，农气和农情指标中除了降水之外均低于平均水平（降水偏多 33%，光合有效辐射偏少 7%，气温偏低 1.7°C，耕地作物种植比例偏少 11.74%，最佳植被状况指数为 0.67）。正如欧洲中部和俄罗斯西部主产区（2.7 小节）描述的那样，乌克兰南部的潜在生物量明显偏高，高于 20%，然而，在北部、东部和西部，沿俄罗斯、白俄罗斯、波兰和斯洛伐克边界地区潜在生物量明显偏低，最大幅度低于 20%。

NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线表明，在整个监测时段内，乌克兰 17%的农业用地的 NDVI 在 10 月至 12 月下降明显，之后开始上升。另外 58.9%区域的 NDVI 从 10 月至 12 月中旬同样下降明显，之后亦开始上升。另外 9.7%区域的 NDVI 只是到 11 月中旬之前呈下降趋势，之后便开始上升。剩余 14.4%区域的 NDVI 从 10 月至 11 月中旬保持稳定，之后上升。最佳植被状况指数在整个监测期内差别很大。整个国家作物长势不佳（潜在生物量偏低 4%）的现象是具有误导性的，乌克兰在 10 月末下了初雪，之后再 11 月份又有短期降雪，在整个 12 月份和 1 月份出现了全国范围内持久的降雪，严重的降雪导致了明显偏低的 NDVI。鉴于降水和降雪将能够补给充足的水源，乌克兰未来的作物长势从目前来看应至少能达到平均水平。

图 3.31 2016 年 10 月—2017 年 1 月乌克兰作物长势



ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR **USA** UZB VNM ZAF

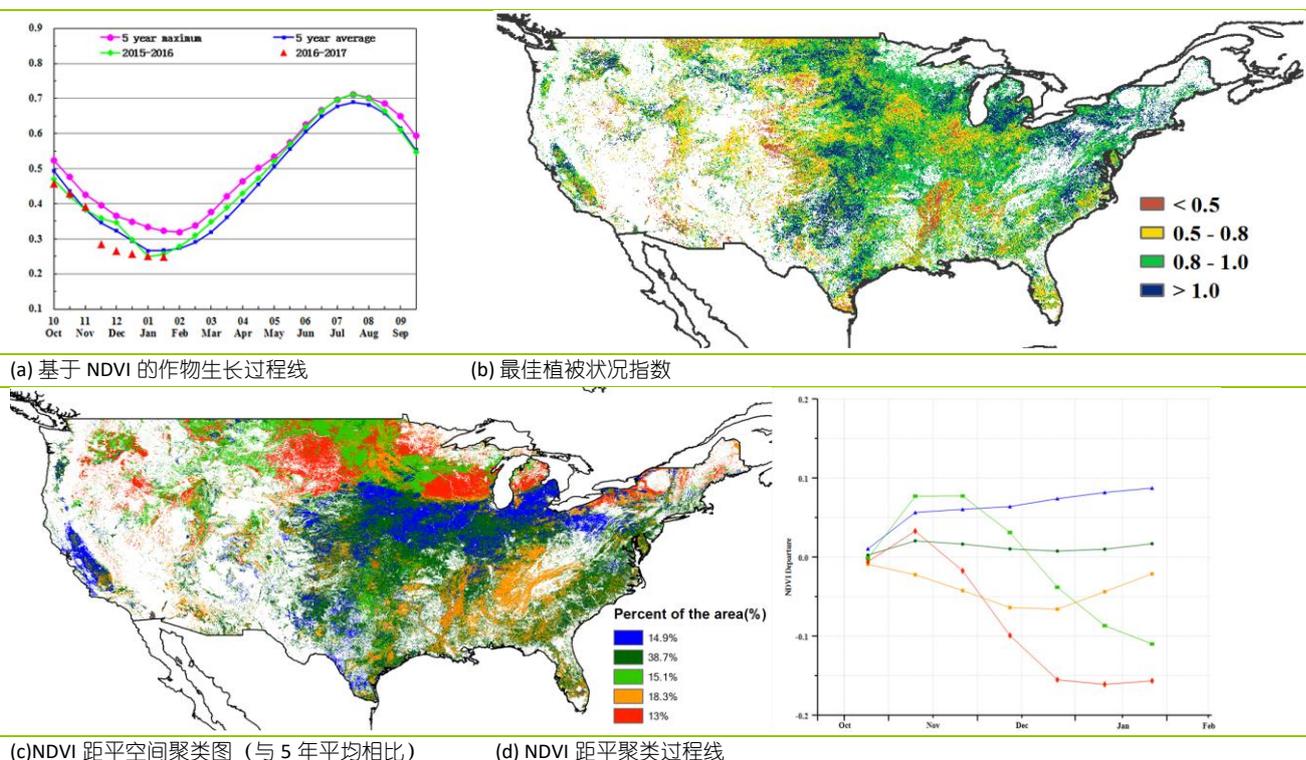
[USA] 美国

本监测期覆盖 2017 年夏收作物的播种期与生育期早期。NDVI 过程线表明，初始监测时，作物长势不如往年同期平均水平，到 1 月时长势接近平均水平。监测期内平均降水量为 317mm，较多年平均水平偏高 5%，平均温度 6.7°C，较多年平均水平偏高 1.1°C，光合有效辐射偏低 3%。

美国大平原、西北地区与密西西比河下游地区是冬小麦的主要产区。在上述区域中，密西西比河下游地区的天气以暖干天气为主，阿肯色、密苏里、路易斯安那、密西西比等重要的冬小麦产区降水分别偏低 20%、14%、14%与 6%，而温度分别偏高 1.6°C、1.4°C、1.8°C 与 2.1°C，同时该区域也是最佳植被状态指数(VCIx)的低值区与 NDVI 距平的负变化区，表明长时间的暖干天气导致了较差的作物长势。与此相反，大平原与美国西北部地区降水充沛，其中堪萨斯、南达科他、蒙塔纳、华盛顿、俄勒冈、加利福尼亚的降水较往年同期平均水平分别偏高 11%、86%、115%、13%、22%与 45%，丰富的降水为 2017 年夏收作物的生长提供了充足的土壤水供给。受 12 月与 1 月暴风雪的影响，华盛顿、俄勒冈、爱达荷、加利福尼亚州的温度较多年平均水平偏低 0.9°C、1.1°C、2.9°C、0.2°C。充足的降水为大平原夏收作物生长创造了良好条件，堪萨斯、南达科他、加利福尼亚 NDVI 距平的正向变化也说明了作物较好的生产形势。美国西北各州 NDVI 距平的负向变化也表明了寒潮的不利影响。

与近 5 年同期平均水平相比，冬小麦主产区温暖湿润的天气条件导致耕地种植比例显著偏高 10.15%。综上，CropWatch 评估现阶段美国作物的生产形势处于平均水平，其中密西西比河下游地区作物生产形势的变化需要密切关注。

图 3.32. 2016 年 10 月—2017 年 1 月美国作物长势

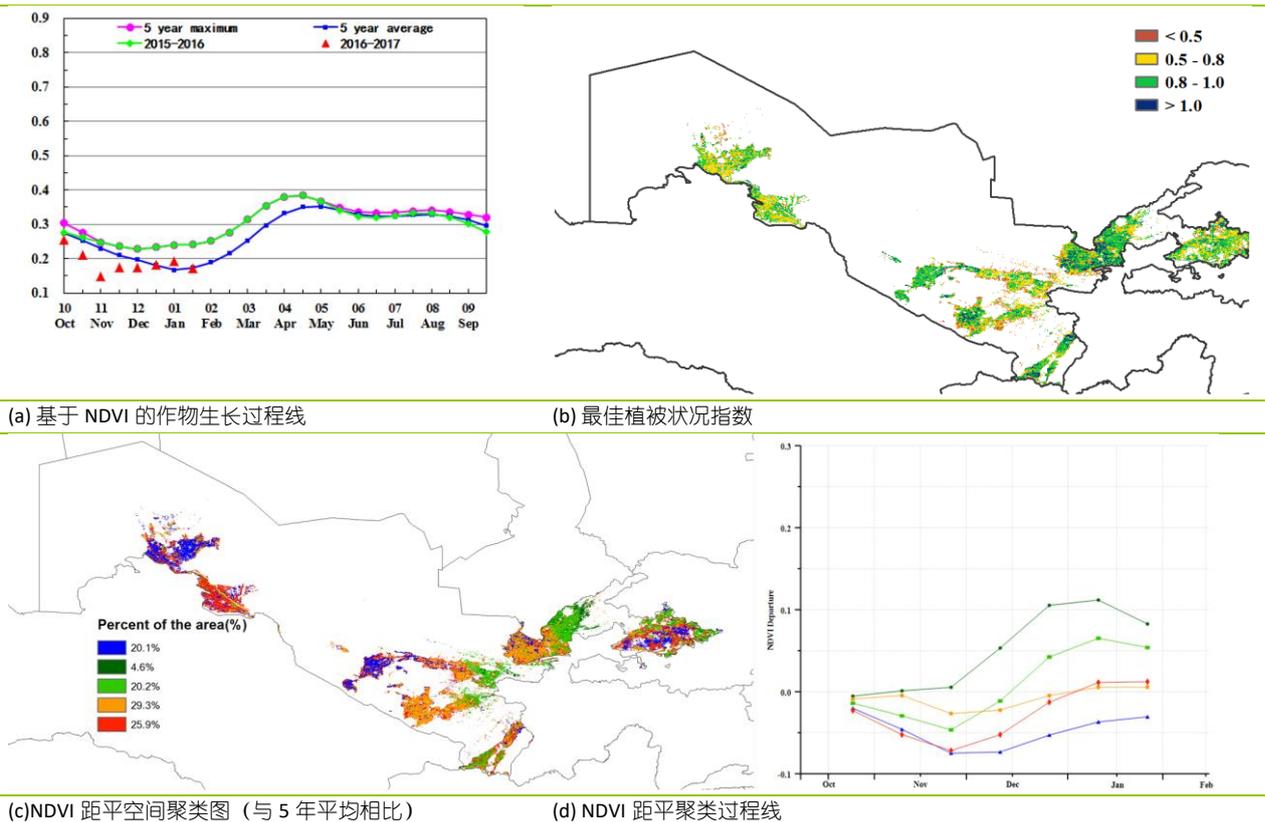


[UZB] 乌兹别克斯坦

本期通报监测期覆盖乌兹别克斯坦冬季谷类作物（主要包括冬小麦和大麦）的播种期和生长早期。总体上，乌兹别克斯坦作物长势低于平均水平，2017年1月后恢复到平均水平。全国最佳植被状态指数为0.84。与近5年平均水平相比，耕地种植比例偏高19.8%。CropWatch农气指标监测结果显示，整个国家降水量大幅高出平均水平，接近2倍，温度和光合有效辐射均低于过去15年平均值，分别偏低0.8°C和2%；与近5年平均水平比，潜在生物量偏高51%。

1月底，约有20%的耕地区域作物长势低于平均水平，主要分布于卡拉卡尔帕克斯坦共和国的昆格勒、阿尔滕库尔、钦拜和塔赫塔库佩尔区域、布哈拉省部分地区以及马尔基吉兰、费尔干纳和纳曼干区域。而在阿尔马雷克、安格连、撒马尔罕、卡尔希、安集延、纳曼干和铁尔梅兹等其他地区，NDVI接近或高于平均水平，作物长势较好。总体来说，CropWatch对乌兹别克斯坦冬季农作物长势前景看好。

图 3.33. 2016 年 10 月—2017 年 1 月乌兹别克斯坦作物长势

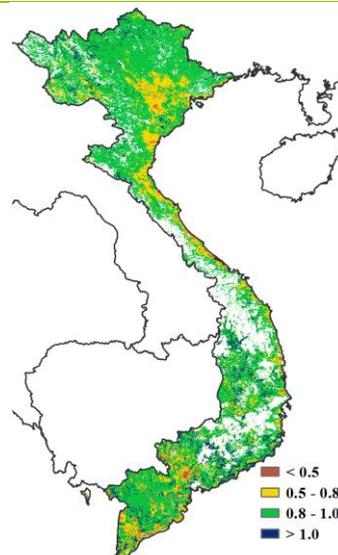
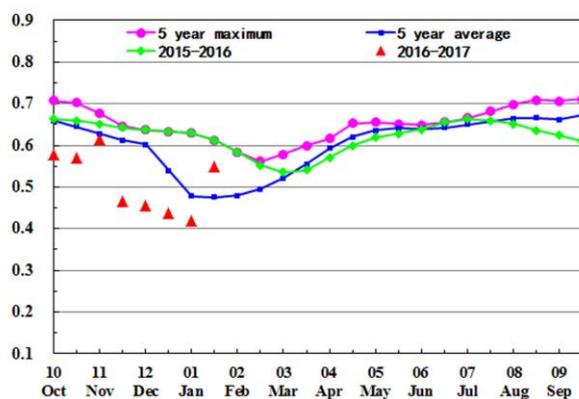


ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB **VNM** ZAF

[VNM] 越南

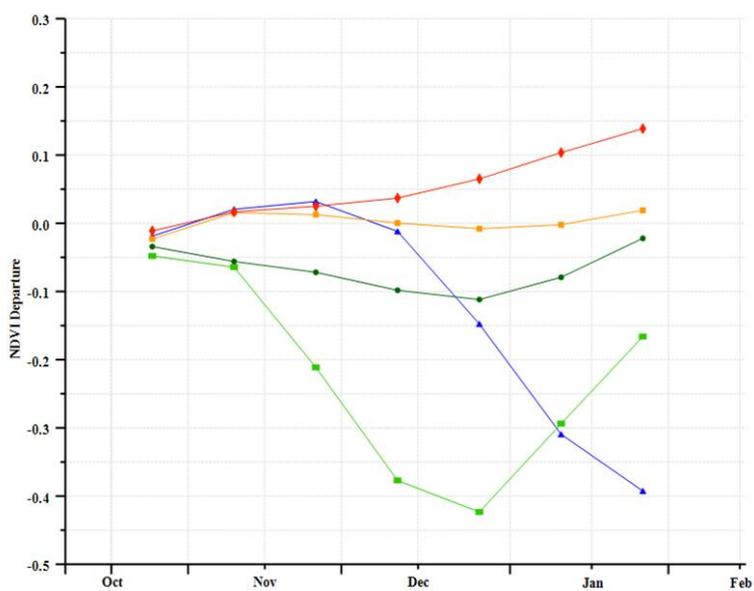
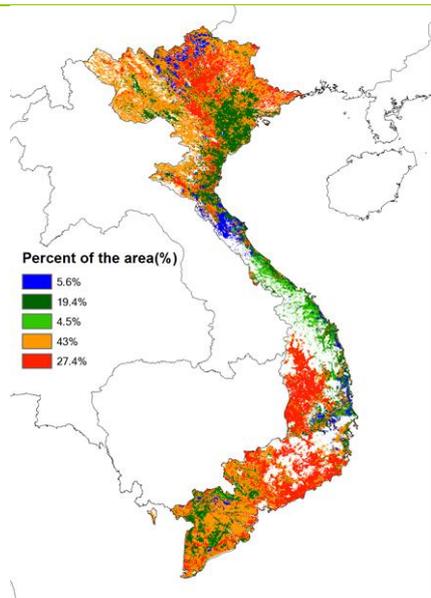
本监测季，2016年10月至2017年1月覆盖越南国内主季（雨季）水稻的生长期，以及冬/春季水稻的播种期。该国大部分水稻的生长区域分布在红河三角洲北部以及湄公河三角洲南部。耕地种植比例与往年平均水平接近，略偏低 2.29%。最佳植被状况指数大于 0.8。尽管光合有效辐射较平均水平偏低 10.77%，但降水显著偏高 74%，温度偏高 0.70°C，导致潜在生物量累积偏高 37.5%。作物长势低于平均水平，但自 2017 年初开始高于平均水平。超过 70% 的种植区作物长势处于或好于平均水平，而中部山区作物长势不佳，包括河南、黄梅和兴安地区。总体上看，越南作物长势处于或略好于平均水平。

图 3.34. 2016 年 10 月—2017 年 1 月越南作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) 最佳植被状况指数



(c) NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）

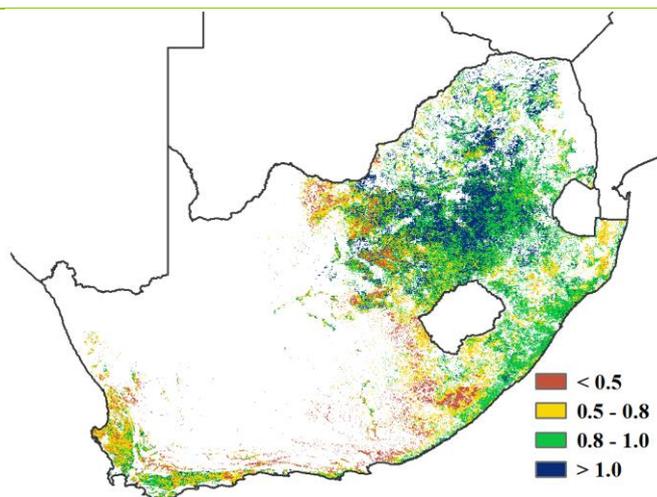
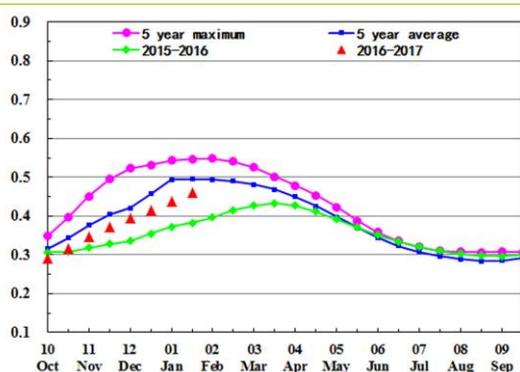
(d) NDVI 距平聚类过程线

[ZAF] 南非

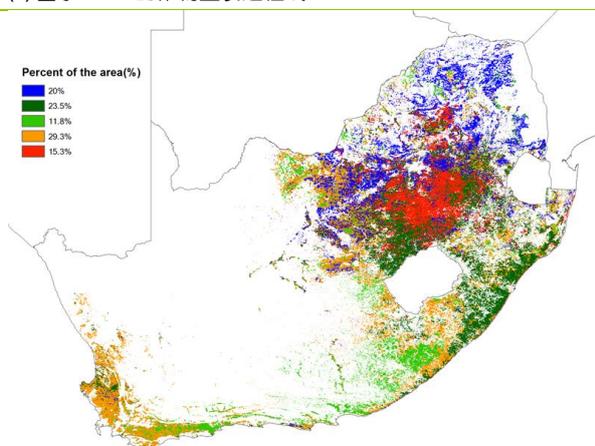
监测期覆盖南非主要作物的播种期和生长期：该国东部大部分地区玉米与其他粗粮从 10 月份开始生长。11 月和 12 月也是西南地中海气候区的蔬菜，水果和草药的种植季节，以及大麦和小麦的收获期。在过去 10 年中，该国的作物不断减少。总体而言，全国的作物长势好于去年同期水平。在地中海气候地区，降水远低于平均水平（-61%），但大部分种植区通过灌溉得到补偿。然而在西南部占全国种植面积约 11% 的区域，作物长势最差。监测期内降水量较平均水平偏高 9%，主要位于雨养玉米种植区，该地区温度略低于平均水平，光合有效辐射偏高 1%，这些因素导致潜在生物量处于平均水平。

在全国范围内（包括西南地区），最佳植被状况指数达到 0.79，但在奥兰治自由邦和西北省的大多数地区，该指数较高（高达 1 或以上）。1 月底，超过 75% 的种植区 NDVI 处于或高于平均水平。NDVI 高值也出现在南部夸祖鲁 - 纳塔尔省的灌溉柑橘产区。总之，2016 年年底地中海气候地区的谷物产量低于平均水平。目前对于东部和北部的玉米作物，生长前景较好。本季节的作物产量将取决于 2 月降水量，降水是整个南部非洲地区玉米开花时的一个重要影响因素。

图 3.35. 2016 年 10 月—2017 年 1 月南非作物长势

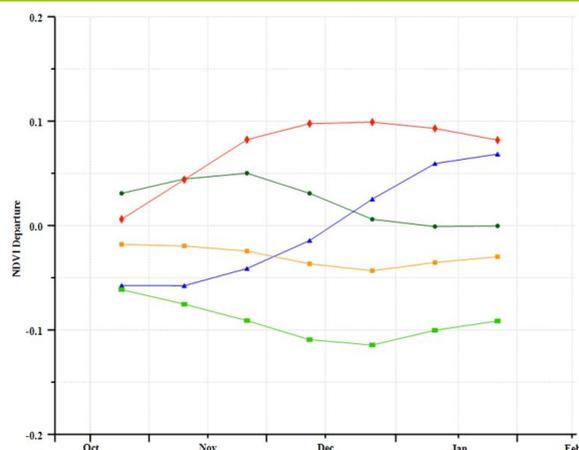


(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）

(b) 最佳植被状况指数



(d) NDVI 距平聚类过程线

第四章. 中国

第四章详细分析中国 7 个主要农业主产区的作物长势，包括东北区、内蒙古及长城沿线区、黄淮海区、黄土高原区、长江中下游区、西南区以及华南区七个区域。其中 4.1 节是 2016 年 10 月至 2017 年 1 月期间 7 个主要农业区的农业气象条件；4.2 节是粮食进出口数量展望；4.3 节是粮食价格预测；4.4 节是 7 个主产区的粮食生产形势分析。中国各省的农气状况指标见附表 A 的表 A.11。

4.1 中国概述

总体来说，全国大部分地区农业气象条件与去年基本持平。在全国尺度上，与过去 15 年同期平均水平相比，气温和光合有效辐射分别偏高 0.7℃ 和偏低 12%。充沛的降水（偏高 12%）促使潜在累积生物量偏高 25%。中国 7 个农业主产区的气温均接近平均水平：其中，增幅最大的区域是黄土高原区（偏高 1.3℃），降幅最大的是东北地区（偏低 0.6℃）。内蒙古及长城沿线区的降水远高于过去 15 年平均水平（+151%），黄土高原区（+121%）和黄淮海地区（+107%）的降水也远高于过去 15 年平均降水量。在省级尺度上，多省降水明显偏多，宁夏尤为显著（+182%）。全国农业主产区大部分地区在 2016 年 11 月中上旬遭受了寒潮天气影响，气温显著偏低；同时，长江以南地区在 2016 年 10 月上旬、11 月上旬、12 月中旬以及 2017 年 1 月下旬的降水量偏低。相应的指标定量分析结果见表 4.1。图 4.1-4.4 是中国区域降水和温度距平聚类图及相应的类别曲线、耕地种植状况和最佳植被状况指数分布图。

表 4.1. 2016 年 10 月-2017 年 1 月，中国农业气象指标与农情指标距平变化

分区	农气指标			农情指标		
	距平 (与近 15 年平均相比)			距平 (与近 5 年平均相比)		当前监测期
	降水 (%)	温度 (°C)	光合有效辐射 (%)	潜在累积生物量 (%)	耕地种植比例 (%)	最佳植被状况指数
黄淮海区	107	0.6	-13	99	-6	0.73
内蒙古及长城沿线区	151	0.7	-4	91	n.a.	0.55
黄土高原区	121	1.3	-9	101	-5	0.70
长江中下游区	-12	1.0	-21	6	-8	0.67
东北区	90	-0.6	-3	7	n.a.	0.70
华南区	-7	1.0	-9	4	0	0.55
西南区	-5	0.9	-12	0	0	0.73

*注：内蒙古及长城沿线区和东北区冬季无作物生长，未监测冬季的耕地种植比例。

中国西南区和华南区的最佳植被状况指数较其他主产区相对偏高，最佳植被状况指数的低值区主要分布于黄土高原区、华中和东北地区，河南省东南部和安徽省西北部地区偏低尤为显著，VCIx 值低于 0.5。就区域尺度而言，7 个农业主产区中，除了中国西南区之外，其余 6 个主产区潜在累积生物量均高于近 5 年平均水平；其中，黄土高原区、黄淮海区和内蒙古及长城沿线区的潜在累积生物量较平均水平大幅偏高 101%、99% 和 91%。在省级尺度上，潜在累积生物量增幅最大的三个省份包括宁夏回族自治区（+171%）、广东省（+115%）和山东省（+115%）；潜在累积生物量偏低的情况主要出现在西南地区，包括广西（-19%）、贵州（-16%）和云南（-11%）等。

图 4.1. 2016 年 10 月至 2017 年 1 月中国降水量与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

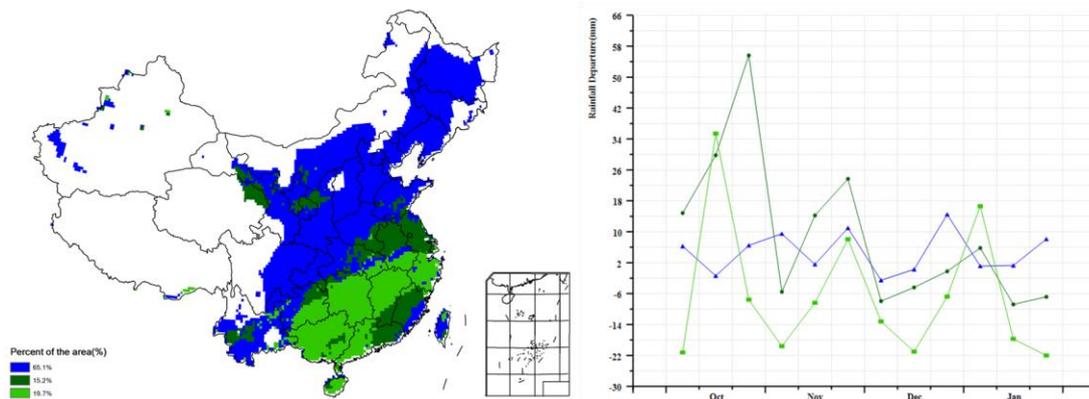


图 4.2. 2016 年 10 月至 2017 年 1 月中国气温与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

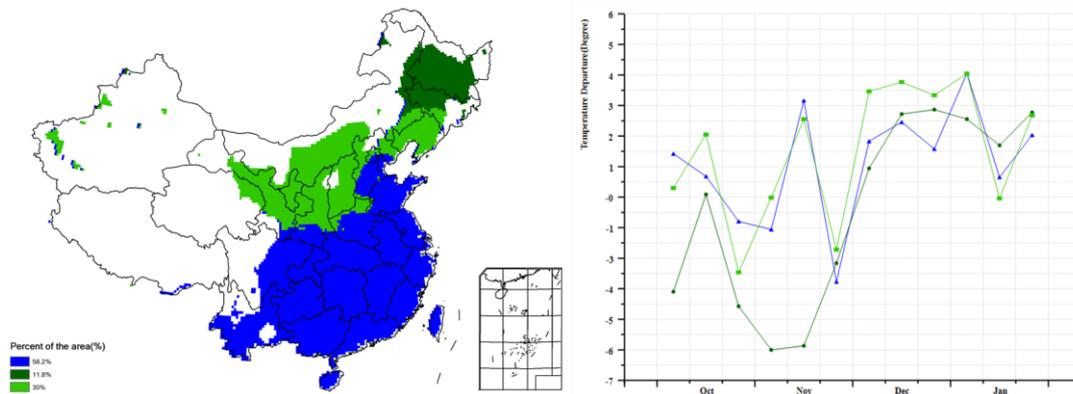


图 4.3. 2016 年 10 月至 2017 年 1 月中国冬小麦主产区耕地种植状况

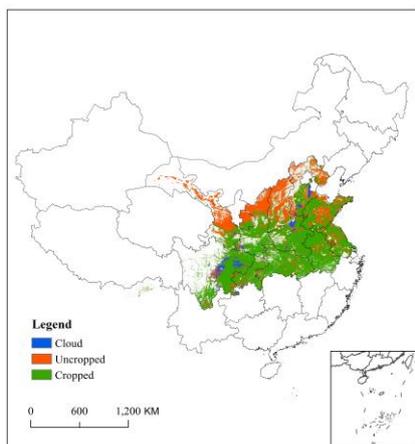
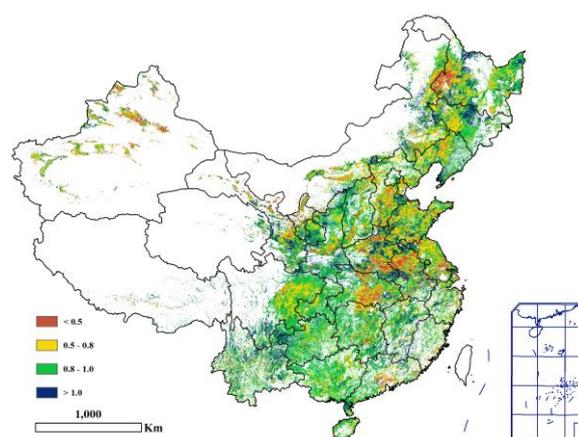


图 4.4. 2016 年 10 月至 2017 年 1 月中国最佳植被状态指数(VCIx)分布图



监测期内，全国耕地种植比例与去年相比略有下降。7 个农业主产区中，有 2 个区域的耕地种植比例与近 5 年的平均值持平；同时，黄淮海区、黄土高原区和长江中下游地区的耕地种植比例有所下降，降幅分别为 6%、5%和 8%。未种植的地块主要分布于甘肃省、陕西省和山西省的北部地区、宁夏的东部地区以及山东省和四川省的中部地区。

4.2 中国主粮进出口形势分析

(一) 2016 年我国粮食作物进出口形势回顾

(1) 粮食

2016 年我国粮食（谷物）进口 2199.7 万吨，比上年减少 32.8%。主要进口来源国为美国、澳大利亚、乌克兰和越南，分别占进口总量的 31.6%、25.4%、13.7%和 7.4%，进口额为 57.14 亿美元。粮食出口 63.6 万吨，比上年增加 19.5%，主要出口到韩国、我国香港和日本等，分别占出口总量的 29.8%、16.4%和 14.7%，出口额为 5.05 亿美元。

(2) 稻谷

2016 年我国稻谷进口 356.28 万吨，比上年增长 5.5%，主要进口来源国为越南、泰国和巴基斯坦，分别占进口总量的 45.4%、26.9%和 19.8%，进口额为 16.14 亿美元。稻谷出口 39.51 万吨，主要出口到韩国、朝鲜和日本，分别占出口总量的 44.4%、10.6%和 9.6%，出口额为 3.51 亿美元。

(3) 小麦

2016 年我国小麦进口 341.19 万吨，比上年增长 13.5%，主要进口来源国为澳大利亚、加拿大和美国，分别占进口总量的 40.8%、30.2%和 22.8%，进口额为 8.15 亿美元。小麦出口 11.28 万吨，主要出口到我国香港和朝鲜，出口量分别占出口总量的 83.5%和 5.5%，出口额为 0.62 亿美元。

(4) 玉米

2016 年我国玉米进口 316.63 万吨，比上年减少 33.0%，主要进口来源国为乌克兰、美国和老挝，分别占进口总量的 84.0%、7.0%和 4.4%，进口额为 6.34 亿美元。玉米出口 3457 吨，主要出口到朝鲜，占 90.4%，出口额为 110.95 万美元。

(5) 大豆

2016 年我国进口大豆 8323.02 万吨，同比增长 1.8%，主要进口来源国为巴西、美国和阿根廷，分别占进口总量的 45.7%、40.4%和 9.6%，进口额为 340.18 亿美元。大豆出口 12.83 万吨，同比减少 4.2%。

(二) 2017 年我国主要粮食品种进口展望

利用 2016-2017 年全球主要国家粮食作物监测的遥感数据，根据农业重大冲击和政策模拟模型（基于 GTAP 标准模型构建），预计 2017 年主要粮食作物品种进口有增加趋势。具体如下：

稻谷。根据模型预测结果，2017 年稻谷进口增长 6.0%，出口减少 1.5%。目前，国内外价格差仍有拉大趋势，预计 2017 年稻谷进口保持略增势头，但仍在配额范围以内。

小麦。根据模型预测结果，2017 年我国小麦进口增长 5.0%，出口减少 7.2%。虽然小麦比较效益偏低，但南北方冬小麦越冬状况和长势总体良好，生产条件有利，预计 2017 年小麦进口量稳中略增。

玉米。根据模型预测结果，2017 年我国玉米进口减少 8.6%，出口减少 4.3%。目前，国内玉米供需形势依然宽松，价格低迷，抑制进口，预计 2017 年玉米进口稳中趋降。

大豆。根据模型预测结果，2017 年我国大豆进口增长 0.6%，出口减少 3.5%。受种植结构调整政策和玉米价格下跌影响，大豆大豆产量略有增加。预计 2017 年大豆进口增幅不大。

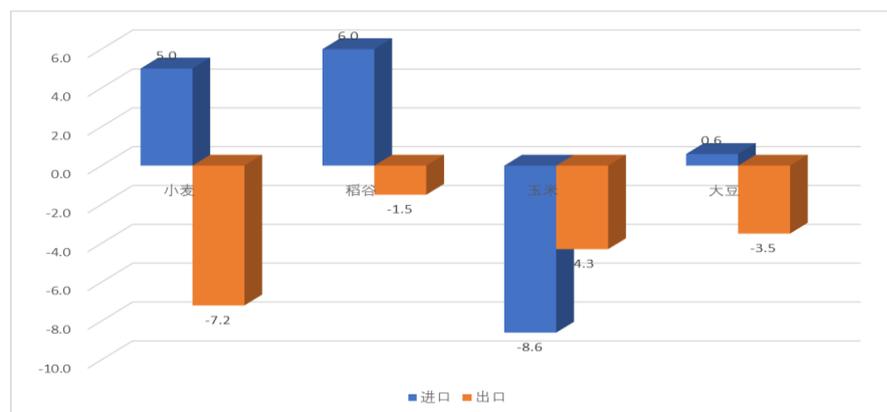


图 4.5 2017 年我国四大粮食作物进出口量变化幅度 (%)

表 4.2 中国 2016 年主要农产品进出口量估算和 2017 年预测

		2016		2017	
		百万吨	Δ %	百万美元	Δ %
进口	小麦	3.4119	+13.5	815	+5.0
	稻谷	3.5628	+5.5	1614	+6.0
	玉米	3.1663	-33.0%	634	-8.6
	粮食 (谷物)	21.9970	-32.8	5714	
	大豆	83.2302	+1.8	34018	+0.6
出口	小麦	0.1128		62	-7.2
	稻谷	0.3951		351	-1.5
	玉米	0.0035		1.1095	-4.3
	粮食 (谷物)	0.6360	+19.5	505	
	大豆	0.1283	-4.2		-3.5

Δ% 表示和前一年的百分比差值。M tons 表示以百万吨量；M\$ 表示百万美元的价值。

4.3 大宗作物价格预测

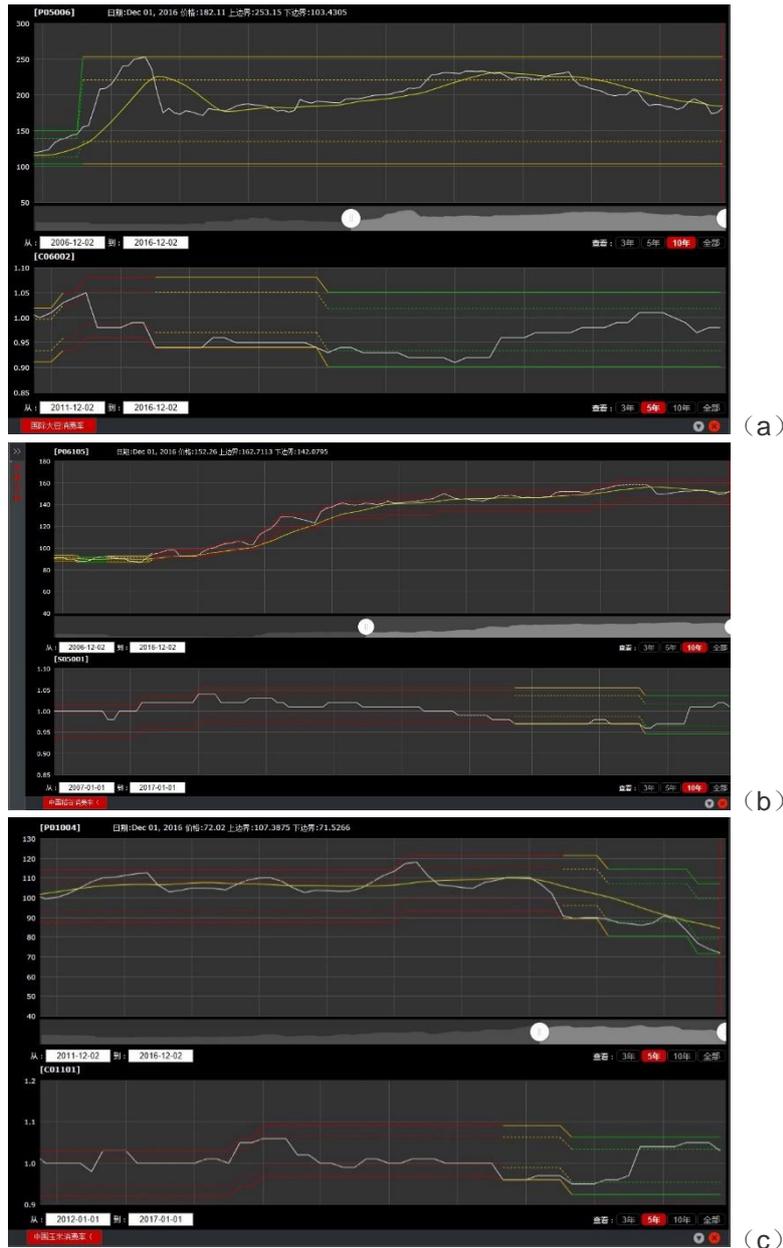
(1) 中国大豆价格预测：基于“价格螺旋”预测模型与国际大豆消费率（消费总量占生产总量的比例），分析 2006 年 12 月-2016 年 12 月大豆国内收购价格的变化趋势。当前国际大豆消费率处于均衡区间，中国大豆的价格也处于均衡区间，从趋势看，大豆价格围绕价格趋势线上下波动，预计中国大豆价格的波动幅度在短期内将进一步增加。

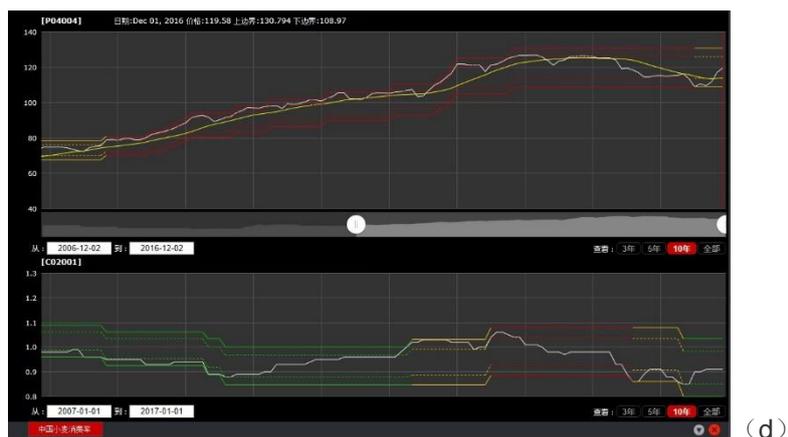
(2) 中国粳稻价格预测：基于“价格螺旋”预测模型与中国稻谷消费率，分析 2006 年 12 月-2016 年 12 月粳稻国内收购价格的变化趋势。粳稻收购价格变化的变化与模型预测的价格趋势吻合度较高：前期在 2016 年 9 月模型便对粳稻价格进行预警判定——“已经进入到了顶部的消费紧张状态。综合判断，随着供求关系的变化，近期中国粳稻价格下行趋势将减缓。”目前价格已经回到了趋势线之上，如果收购价格能够持续保持在趋势线之上 5 个月，模型将认定价格处于上升趋势。

(3) 中国玉米价格预测：基于“价格螺旋”预测模型与中国玉米消费率，分析 2011 年 12 月-2016 年 12 月玉米国内收购价格的变化趋势。当前玉米价格已经触底、消费率已经进入非均衡区间，说明供求状况有利于价格回升；基于模型分析结果，本期报告给出了玉米收购价格下降趋势翻转的早期预警。

(4) 中国小麦价格预测：基于“价格螺旋”预测模型与中国小麦消费率，分析 2006 年 12 月-2016 年 12 月小麦国内收购价格的变化趋势。当前小麦价格和消费率都处于均衡区间，模型的最新输出显示小麦收购价格已经由前期的“下降趋势将逐渐趋缓”，逐渐反弹到价格趋势线之上，如果收购价格能连续 5 个月保持在价格趋势线之上，模型将认定小麦价格处于上升趋势。

图 4.6. 2006 年 12 月-2016 年 12 月中国主粮价格波动曲线 (a:大豆; b:稻谷; c:玉米; d:小麦)





(d)

4.4 主产区农情分析

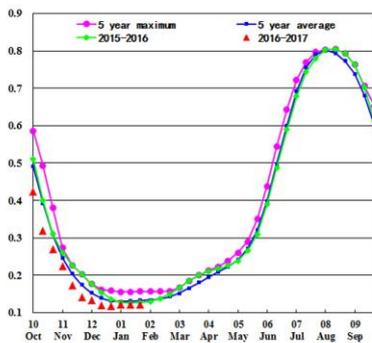
对于中国的 7 个分区，图 4.7 至图 4.13 分别展示了各农业分区的作物长势信息，包括：（a）基于 NDVI 的作物生长过程线；（b）2016 年 10 月至 2017 年 1 月，与近 5 年相比的 NDVI 差值聚类图；（c）与图（b）相关联的不同聚类类别过程线；（d）2016 年 10 月至 2017 年 1 月，最佳植被状况指数；（e）2016 年 10 月至 2017 年 1 月生物量距平（与 5 年平均水平相比）。关于农业气象指标更详细的信息，请参见附录 A 中的表 A.11。

东北区

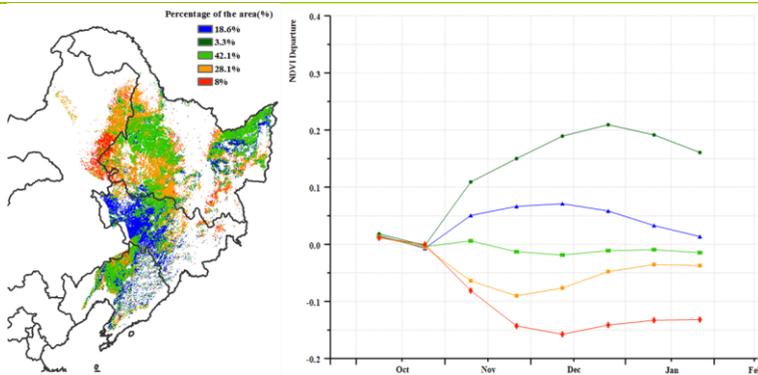
监测期内由于天气寒冷，中国东北地区没有作物种植，但有利的农业气象条件可以保证春耕的顺利进行。

Cropwatch 农业气象监测结果显示本监测期内中国东北降水明显偏高约 90%，光合有效辐射略偏低 3%，气温偏低约 0.6°C，充沛的降水促使潜在生物量偏高约 7%。而黑龙江省西部（小兴安岭地区）由于耕地受大量降雪及低温影响，植被指数偏低，同时该地区最佳植被状况指数同样偏低，由于冬季无作物生长，偏低的植被指数与作物长势无关。总体上看，充沛的降雪保证了土壤的墒情，有利于 2017 年春季作物的播种，后期如果气温适宜，将同样有利于作物出苗及早期生长。

图 4.7. 2016 年 10 月-2017 年 1 月东北区作物长势

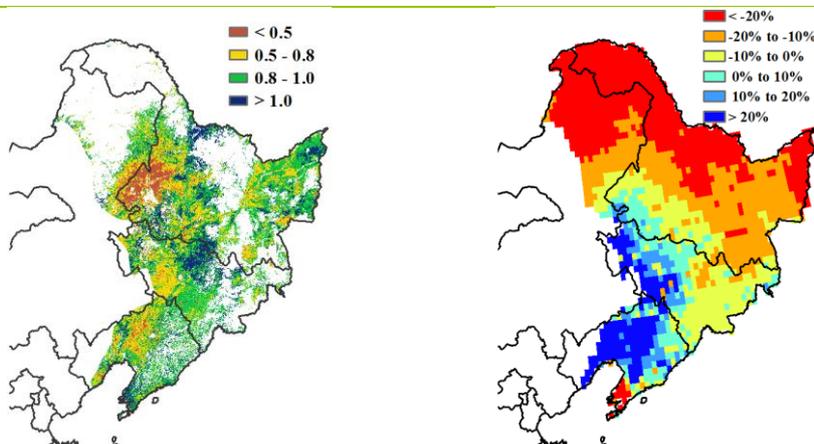


(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）

(c) NDVI 距平聚类类别曲线



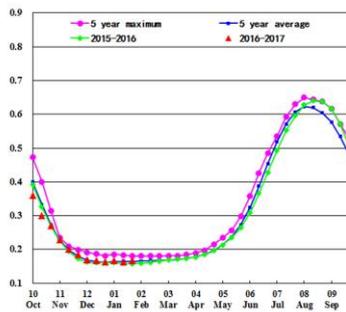
(d) 最佳植被状况指数

(e) 潜在生物量距平

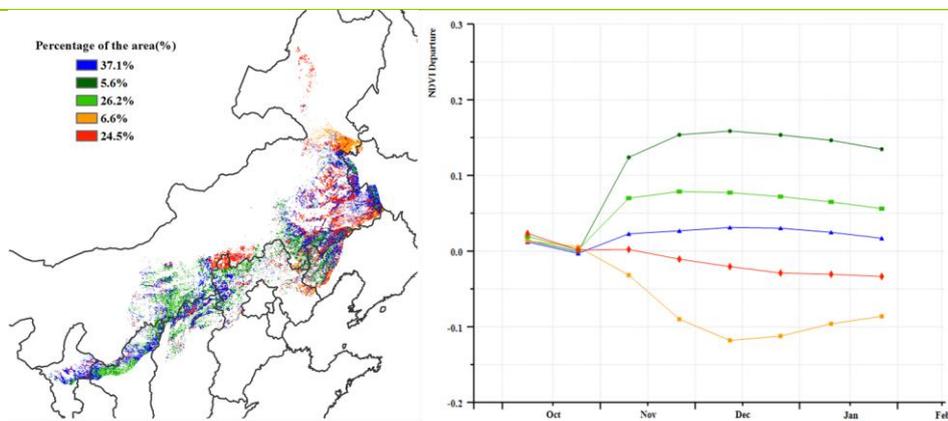
内蒙古及长城沿线区

本期通报监测期内（2016年10月至2017年1月），由于气温过低，导致内蒙古地区没有作物生长，但是当前的农气条件将影响到2017年春季作物的播种和早期生长。CropWatch监测的农气指标表明，与过去15年平均水平相比，降水显著偏多151%，温度略偏高0.7°C，光合有效辐射偏少4%。受降水量偏多影响，全区潜在生物量显著高于近5年平均水平（+91%）。2016年10月份以来，由于作物已经成熟收获，偏低的植被指数并未对作物产量产生影响。潜在生物量距平图显示内蒙古及长城沿线区大部分地区潜在生物量均偏高20%以上，北部区域偏低10%。11月以来多次降雪和降水过程为2017年春耕作物提供了充足的水分条件。然而，由于大部分地区温度高于平均水平，这可能会导致土壤储备的水分过早消耗，可能会影响春季作物种植和早期生长。

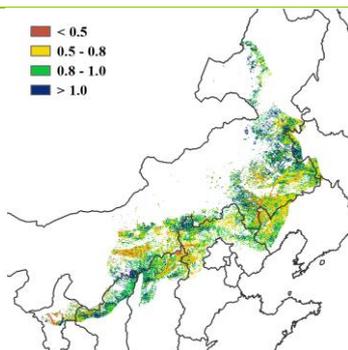
图 4.8. 2016 年 10 月-2017 年 1 月内蒙古及长城沿线区作物长势



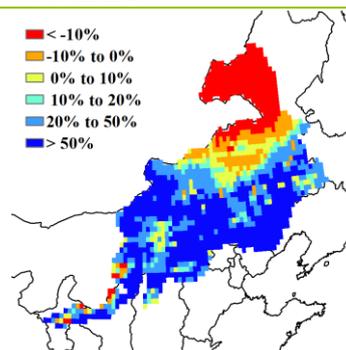
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



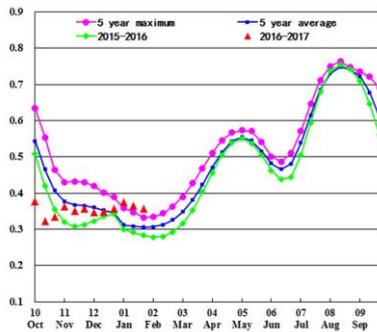
(d) 最佳植被状况指数

(e) 潜在生物量距平

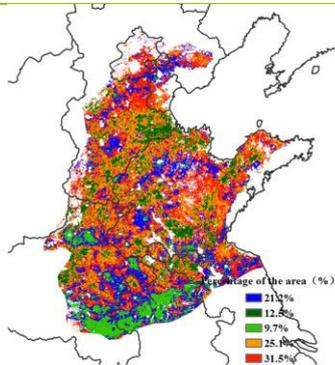
黄淮海

监测期内，黄淮海地区作物长势总体低于近 5 年平均水平，其中 10-12 月份作物长势较差，进入 1 月份以后才逐渐恢复到平均水平。在前一监测期内（2016 年 7 月-10 月），黄淮海地区气候干燥，不利于冬季作物的播种和生长，阻碍了冬小麦的分蘖，导致该区域 NDVI 值低于平均水平。而 10 月至 2017 年 1 月，降水偏高 107%，使得监测期内潜在累计生物量较近 5 年平均偏高 99%，冬季偏多的降水将有利于越冬之后冬小麦的生长。NDVI 距平聚类图和相应的类别曲线表明，10 月中旬之前，几乎整个区域的作物长势均低于平均水平。12 月之前，全区各地的作物长势参差不齐，其中作物长势较差的区域主要位于河南东部和安徽北部；此外，最佳植被状态指数在河南东北部、安徽北部以及河北中部表现较差，与作物长势的空间分布基本符合。12 月以后，充沛的降水使得除主产区南部地区以外的其他地区作物长势恢复至平均水平。总体而言，监测期内良好的气候条件对于越冬期后冬小麦的生长十分有利。

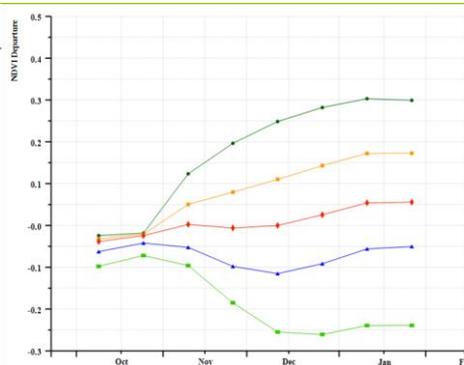
图 4.9. 2016 年 10 月-2017 年 1 月黄淮海地区作物长势



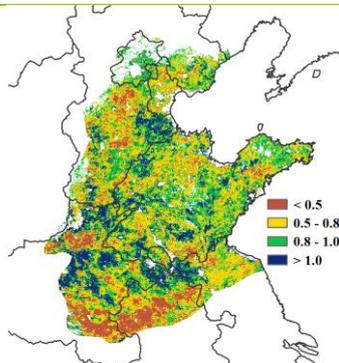
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



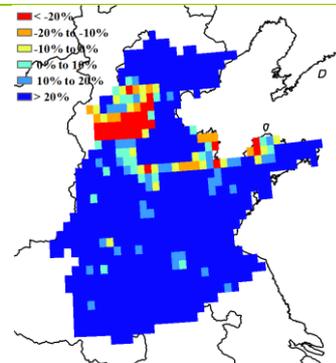
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数



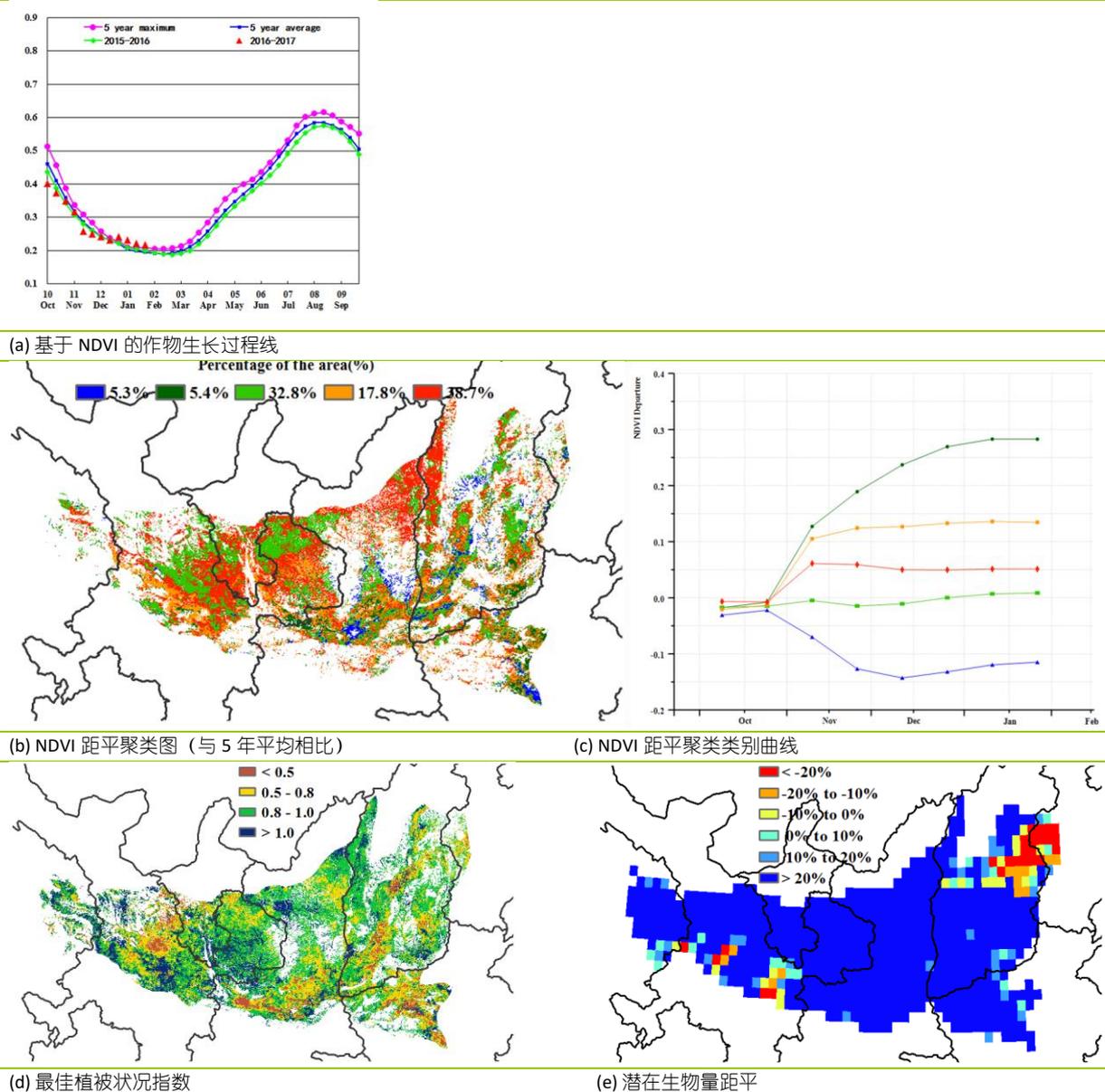
(e) 潜在生物量距平

黄土高原区

监测期内最主要的作物是处于越冬期的冬小麦。自 2016 年 10 月到 12 月上旬，作物长势较去年同期和近 5 年平均水平偏差；然而，从 2016 年 12 月中旬到监测期末，作物长势有所好转，较去年同期和近 5 年平均水平偏好。总体上，光合有效辐射低于平均水平 9%，降水偏高 121%，温度偏高 1.3 °C，潜在累积生物量大幅偏高 101%。

总体上，基于 NDVI 的距平聚类图和过程线与最佳植被状况指数图的空间态势保持一致。由于监测期内充沛的降水和适宜的光照，山西和陕西两省的北部地区以及甘肃省东部地区是黄土高原区作物长势最好的区域。相反地，受旱情的影响（潜在生物量显著偏低），甘肃省与陕西省中部地区以及山西省东部地区的作物长势明显偏差。从生长过程来看，12 月中旬作物长势好于平均水平，主要原因是冬季较平均水平偏高，促使冬季作物成活率相对平均水平偏高。总体来说，该主产区作物生长前景良好。

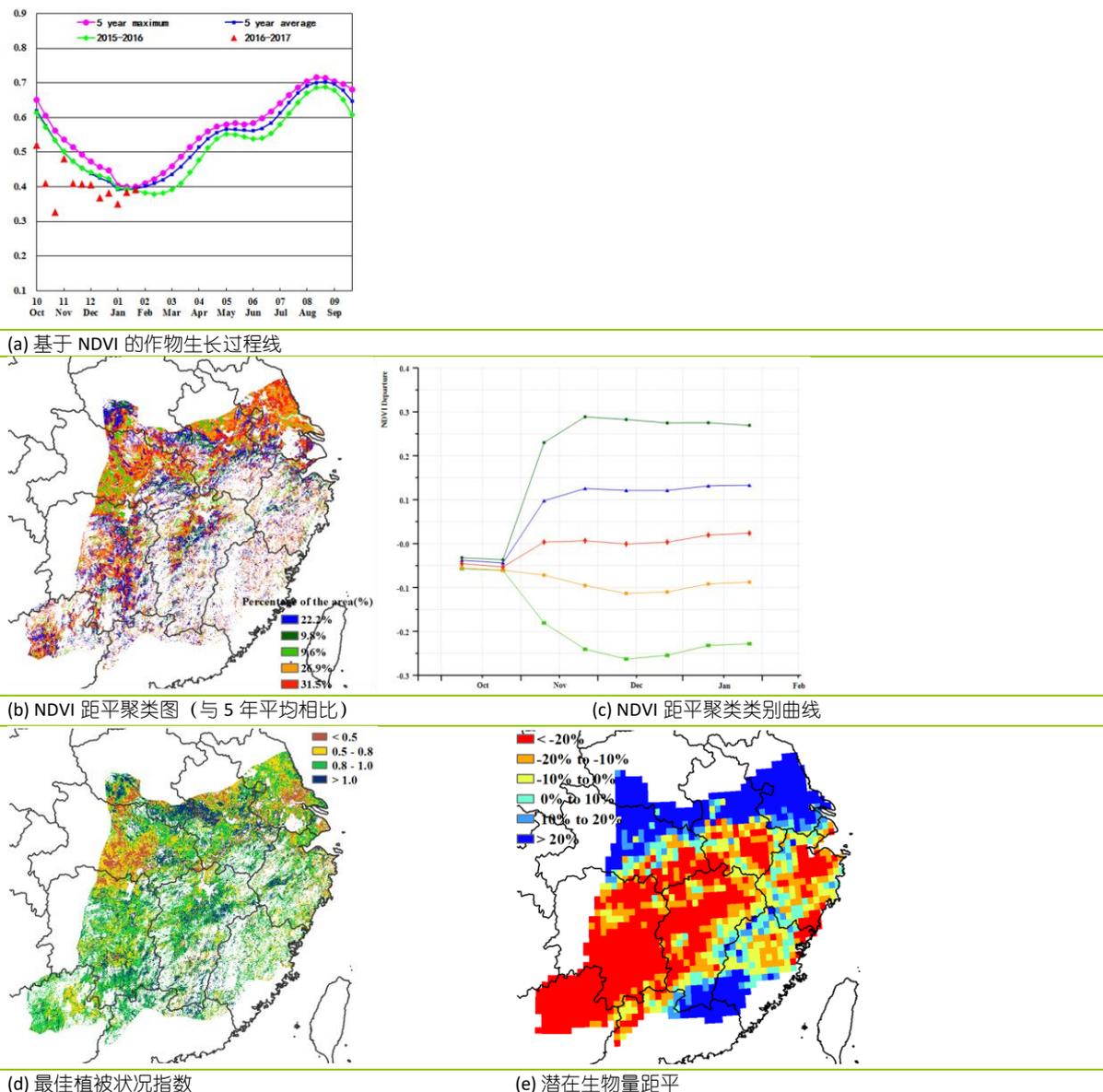
图 4.10. 2016 年 10 月-2017 年 1 月黄土高原区作物长势



长江中下游区

监测期内，耕地中只生长着少数几种冬季作物，这其中包括在主产区北部和东北部生长的冬小麦。CropWatch 农业气象指标显示降水(RAIN, -12%)和光合有效辐射(RADPAR, -21%)均低于平均水平，而温度(+1°C)高于平均水平，虽然降水和光合有效辐射不利于作物生长，但冬季适宜的温度仍促使潜在生物量较平均水平偏高 6%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内作物长势总体低于近 5 年平均水平；潜在生物量距平图同样显示出监测期内，湖南、江西、广西东北部、安徽南部、浙江中部等地均偏低 20%以上，表明偏低的降水对作物生长产生了不利影响。主产区南部和北部部分地区潜在生物量偏高 20%以上，表明该地区作物长势并未受到降水异常影响。NDVI 距平聚类图及相应的类别曲线显示 36.5%的种植区域作物长势低于平均水平，主要位于江苏南部、安徽中部以及湖北中部，最佳植被状况指数图同样证实了这一结论，相应的区域 VCIx 值低于 0.5。截止监测期结束，主区内作物生产前景并不明朗，后续监测需要持续关注。

图 4.11. 2016 年 10 月-2017 年 1 月长江中下游区作物长势

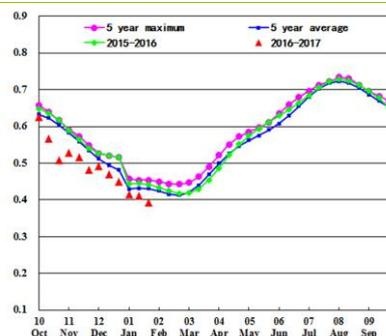


西南区

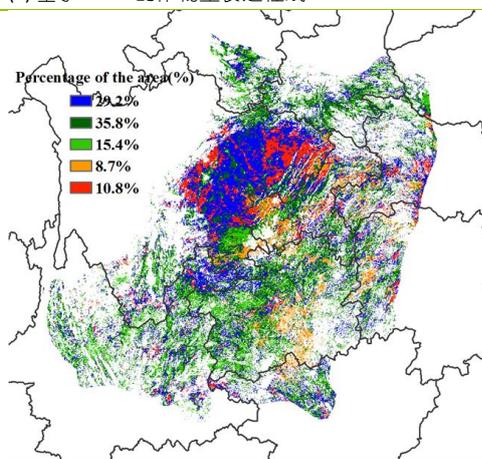
本期监测期覆盖主产区冬小麦的播种期。与过去 5 年相比，中国西南区的作物长势总体略低于平均水平。农业气象指标监测结果显示，降水偏低 5%，光合有效辐射偏低 12%，相应的气温偏高 0.9° C。西南区作物种植比例与近 5 年同期保持持平。

NDVI 距平聚类空间分布和过程线显示，重庆西部、贵州西部、湖北和湖南西部以及四川东部的冬季作物长势低于平均水平，最佳植被状况指数图显示四川东部的 VCIx 总体位于 0.5-0.8 之间，主要原因是持续的寡照天气（重庆偏低 22%，贵州偏低 16%，湖北偏低 22%，湖南偏低 24%）和偏高的气温（四川偏高 0.9° C，重庆偏高 0.7° C，贵州偏高 1.2° C）所致。除上述列举的地区之外，中国西南区作物长势整体良好，后期的农业气象条件将会影响长势较差区域的长势走向。

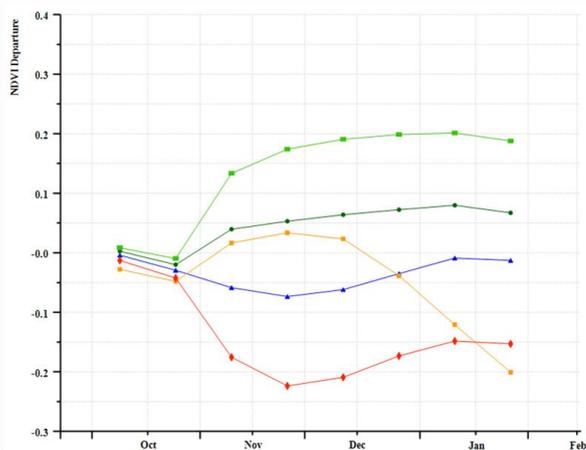
图 4.12. 2016 年 10 月-2017 年 1 月西南区作物长势



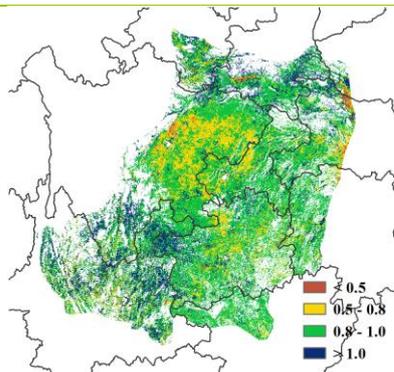
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



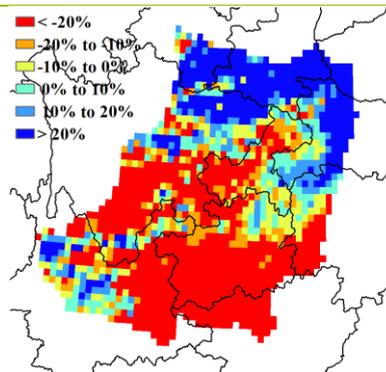
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

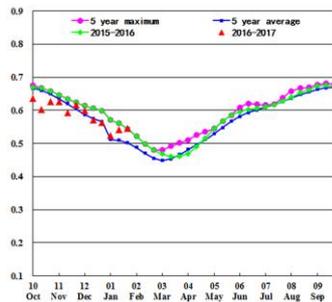


(e) 潜在生物量距平

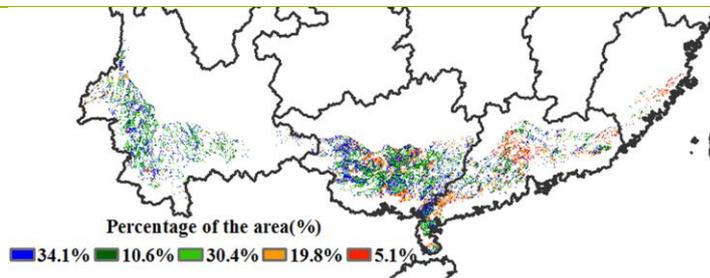
华南区

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，中国华南区作物长势略低于近 5 年平均水平。本监测时段覆盖该地区晚稻的收获季和冬小麦的播种季。全区 NDVI 在 10-11 月中旬低于平均水平，进入 12 月作物长势逐渐好转并于 1 月下旬达到近 5 年最高水平。全区降水偏低 7%，伴随着偏低的光合有效辐射（福建偏少 20%；广东偏少 14%；广西偏少 11%）和偏高的气温（福建偏高 1.7° C；广东偏高 1.0° C；广西偏高 1.2° C；云南偏高 0.8° C），综合导致了部分地区作物长势低于平均水平。整体上，西南区的最佳植被状况指数为 0.6，耕地种植比例与近 5 年平均水平持平。NDVI 距平聚类分布图和相应的类别曲线显示，广东中部的作物长势在整个监测时段内都明显低于平均水平，相应的区域最佳植被状况指数低于 0.5，共同证实了该地区作物长势较差，后续监测需要予以密切关注。主产区内冬小麦主要分布在云南境内，相应的作物长势总体良好，后续农气条件良好的前提下，预计冬小麦生产形势正常。

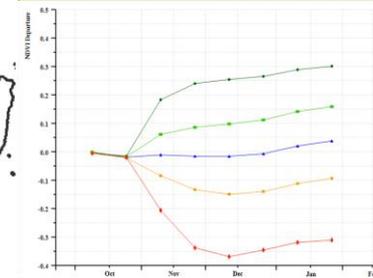
图 4.13. 2016 年 10 月-2017 年 1 月华南区作物长势



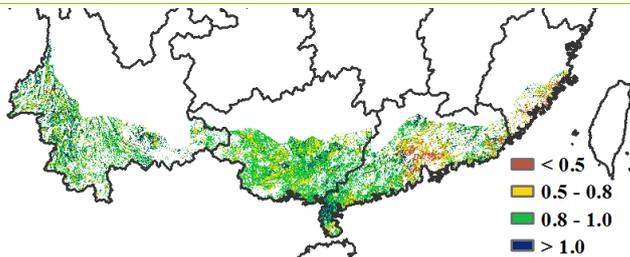
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



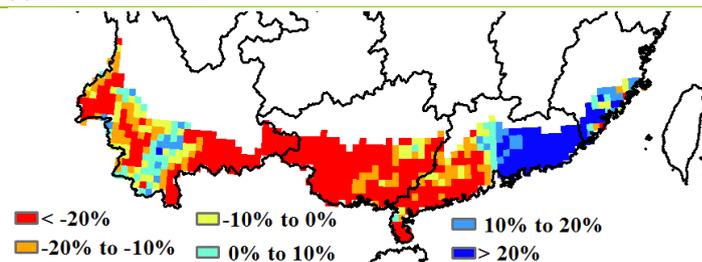
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数



(e) 潜在生物量距平

第五章 焦点与展望

本章是第 1-4 章分析的延伸，主要内容包括如下 4 节，其中 5.1 节是全球粮食（冬小麦）产量展望，5.2 节是全球灾害事件概述，5.3 节是东亚与东南亚农业聚焦，5.4 节是厄尔尼诺更新。

5.1 粮食产量展望

当前季度，因北半球正处于作物生长的早期阶段，因此，本期通报的产量展望只包括南半球的主要生产国。

受益于主产区粮食产量的增长，CropWatch 估计 2016 年阿根廷冬小麦的产量为 1124.5 万吨，比上一季度增长了 5%，值得注意的是，对总产量贡献相对较小的省份的表现优于从科尔多瓦到布宜诺斯艾利斯的传统小麦生产大省。同样的情况发生在澳大利亚，全国产量同比增长 24.3%，而次要产区的增长高达 45.1%，该国小麦产量为 3206.6 万吨，约为阿根廷的 3 倍。巴西的冬小麦产量为 774.7 万吨，同比增长 10%，与阿根廷、澳洲相比相比，巴西次要小麦生产区的产量表现不佳，同比偏低 29%。阿根廷、澳大利亚与巴西冬小麦产量见附件 B。

5.2 灾害事件

据世界银行最新研究报告(Hallegatte 等, 2017)，2015 年全球自然灾害造成的经济损失达 920 亿美元，主要涉及建筑、基础设施和农业部门。就大多数人而言，灾害与贫穷呈“螺旋”关系，如农场工具和牲畜等资产，通常需要多年来购置，但在一次灾害中可全部毁坏。又如，20 世纪 60-80 年代，萨赫勒地区的旱灾对畜牧业造成深远影响，从人均肉类和奶制品产量来看，目前仍没有完全恢复到灾前水平。

世界银行研究报告发现，以减少的消费来衡量，灾害对幸福感的影响大于其造成的财产损失，灾害对人类健康、教育、工作效率和灾后恢复产生长期影响，也促使许多人不得不变卖家产来维持生活，造成负债累累。因此，该报告得出：对受灾国家人类幸福感的影响等同于消费减少，远超过直接损失量和以往的任何直接损失估计量，一年可达 5200 亿美元。

概述

本部分概述在 CropWatch 通报监测期内全球发生的灾害事件，包括灾害早期预警、早期影响评估以及灾后全面评估，报告同样关注灾害对农业的潜在直接影响。非农业区火山喷发、地震和人为疾病等灾害，尽管它们也可能带来长期影响，但本文并未提及。重要的一点是，所有灾害都可能因管理不善而变得更糟，因为它经常影响救援行动。

最近的厄尔尼诺现象已经带来世界范围的灾难，是多年来发生的第一次大规模地球物理灾害，上一次可能要追溯到 20 世纪 80 年代中期著名的埃塞俄比亚旱灾。本通报监测期内，最严重的灾害为非洲东南部的洪水（特别是莫桑比克）和十月初登陆海地的飓风“马修”。

台风和暴雪

2016 年 9 月 28 日-10 月 10 日，飓风“马修”登陆美洲，是十年来威力最大的大西洋气旋之一，在委内瑞拉海岸出现，随后在加拿大东部消散，古巴和海地加勒比地区是受灾最严重的两个发展中国家，损失估计分别为 26 亿美元和 19 亿美元，另美国 50 至 80 亿美元，目前损失总计约为 130 亿美元。在加勒比地区，恰逢玉米和水稻的收割以及第二季玉米作物的种植时期。据联合国粮农

组织 FAO 统计，海地受灾最严重的地区农作物损失已达 100%，牧草也受到了严重影响；农作物损失总计为 3.6 亿美元，灌溉和渔业设备损失达了 1.78 亿美元。由当地政府和 FAO 联合给出最终结果：粮食年损失总量为 11.6 万吨，其中约有 1.65 万吨库存粮食；水果的损失量估计在 1 亿吨以上，约有 200 万只鸟、50 万只山羊、16.3 万头猪、10.2 万头牛、7.4 万只羊和 2.3 万匹马死亡，这将影响未来几年海地的可用蛋白质量；十月初，共有 140 万人（13%的海地人口）需要粮食援助。飓风“马修”在古巴（关塔那摩、奥尔金、和拉斯图纳斯省）的影响有限：玉米产量损失估计达到 1 万吨，受灾省份玉米和水稻产量占全国的比重较小；然而，园艺作物如芭蕉和香蕉，损失更严重；在几个加勒比岛屿，芭蕉和香蕉也遭受了飓风损害。

2016 年 10 月 13-19 日，台风“莎莉嘉”袭击菲律宾，农作物产量损失达 25 万吨。中国南方和越南部分地区（义安、河静、广治、承天-顺化、广平等）也受到波及，损失总量达 7.6 亿美元，其中海南损失达 6.8 亿美元，同时有 34 人死亡（图 5.1）。台风形成与菲律宾东部，在奎松登陆，并向西北偏西移动，直指中国的海南省。在 10 月 14 至 26 日孪生台风“海马”在同一个地区形成，在菲律宾吕宋北部登陆，然后进入中国，最终抵达日本。共造成 18 人伤亡和 19.3 亿美元损失，其中菲律宾损失 7 亿美元，中国损失超过 10 亿美元。农业部门仍没有给出中国的详细损失数据，在广东，农业和经济损失超过 5 亿美元；在海南，约有 20 万公顷的农作物被毁，价值超过了 6 亿美元；对福建的影响有限，200 公顷农作物被毁，经济损失达 500 万美元。

图 5.1. 海南香蕉遭受台风“莎莉嘉”袭击



来源: Wikipedia

2016 年 11 月 20 日-26 日，台风“奥托”波及哥斯达黎加、尼加拉瓜和巴拿马。总损失估计为 5000 万美元。从 FAO 无法获取具体的农业损失评估数据，但农业损失有限，当然也远没有飓风“马修”造成的破坏严重。

2016 年 11 月 20 日-28 日，本季节菲律宾的第三个气旋台风“洛坦”出现，早期阶段，到达临近的越南地区台风风速低于 300 公里/小时。在比科尔语地区、民马罗巴、甲拉巴松和东米沙鄢群岛约有 300 人受影响，但伤亡人数较少，经济损失达 1 亿美元，包括水稻、玉米和一些主要的高价值作物在内的作物产量损失总计约 20 万吨，共计 9000 万美元。

2017 年一月末，格鲁吉亚和美国密西西比州遭受多个龙卷风肆虐，约有 20 人死亡。从 1 月 21 日到 23 日，总计至少有 62 次龙卷风袭击了美国德克萨斯州、路易斯安那州、亚拉巴马州、格鲁吉亚州、佛罗里达州和南卡罗来纳州。

强降雨和山体滑坡

各大洲，强降水导致了洪水泛滥，迫使人们远离家园，房屋和庄稼遭到严重损毁。十月下旬，埃及洪水造成 30 人死亡；十一月中旬，印度尼西亚加拉璜、西爪哇爆发洪水；十一月中旬，多米尼加共和国洪水导致多个省份山体滑坡频发；12 月初越南中部也遭受洪水侵袭，损失总计超过 3.09 亿美元。在阿根廷，12 月 26 日的一次风暴潮造成的洪水，淹没了布宜诺斯艾利斯和罗萨里奥省，一月份仍有 10 个城镇仍然处于洪水浸泡中。1 月 9 日，洪水袭击泰国 13 个省，造成中部南部地区共 19 人死亡。几天后，菲律宾达沃和棉兰老岛的北部地区遭受洪水和山体滑坡，造成 9 人死亡，受灾人口达 150 万；初步估计表明，农业损失约为 100 万美元。

在厄尔尼诺影响的干旱年后（前几期的 CropWatch 通报中有报道），非洲南部经历了最猛烈、波及范围最广的洪水冲击。受影响的国家主要包括莫桑比克和津巴布韦（对安哥拉影响较小，约有 1 万人无家可归）。该地区正处于农业旺季，主要农作物是木薯和玉米。暴雨开始于一月份，受灾人口超过 60 万；在莫桑比克，1 月 12-18 日一周内降水量多达 600 毫米，44 人死亡，主要发生在马普托，加沙，伊尼扬巴内和楠普拉省（图 5.2）。根据 ACAPS 组织报告，1 月 24 日赞比西流域中部的索法拉省决堤。莫桑比克二百万人遭受洪灾（达到 IPC 3 级），洪水发生时约 100 万人仍在接受粮食援助，因为去年的旱灾导致玉米价格较正常水平上涨了 20%-100%。许多受洪水影响的区域属于半干旱地区（特别是在南部），通常没有充分的预防准备，也没有应对强降雨的基本设备。虽然数千公顷的农作物受损，但充沛的降水量很可能会促使全国作物产量提高。

旱灾、热浪和火灾

11 月 8 日，智利中部省份发生火灾，直至十二月中旬，仍有 49 处火灾；一月中旬，仍有 32 处火灾存活。7 个区域（瓦尔帕莱索、奥伊金斯、马乌莱、洛斯拉戈斯）共计约有 25 万公顷植被烧毁，11 人死亡。根据智利消防队长介绍，对气候变化和大型种植园的影响准备不足是灾害发生的主要原因。

极端热浪袭击了澳大利亚新南威尔士和昆士兰的部分地区，一月中旬，最高温度接近 50°C。

寒潮

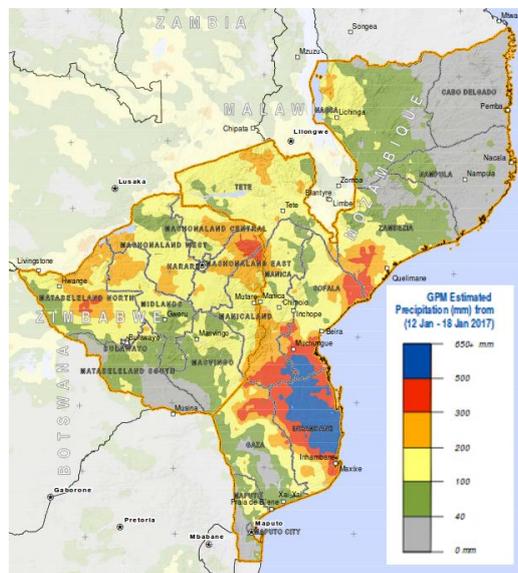
十二月中旬，雪灾袭击蒙古国北部 13 个省份。横跨地中海和欧洲中部的大部分地区遭受寒潮袭击，开始于一月中旬，伴有暴风雪、大风和寒冷冰冻天气（达到零下 35 度）。在北非，摩洛哥一月中旬经历了不是太极端的严寒天气，主要影响东、北、南部地区。邻近的阿尔及利亚东部、中部和高原地区出现严寒天气。在利比亚，十二月下旬后出现严寒天气，对农业影响是否达到预期尚不清楚。

5.3 东亚与东南亚

地理环境概况

东亚和东南亚¹（以下简称为“区域”²）共有 17 个国家，涵盖了全世界 31%的人口，区域内包括部分全球人口最多的国家，如中国（排行第一），印度尼西亚（第四）、日本（第十）。图 5.4

图 5.2. 2017 年 1 月 12-18 日莫桑比克与津巴布韦降水量空间分布图



来源:修正于

图 5.3. 智利夜间山火

来源:

<https://www.theguardian.com/world/2017/jan/29/chiles>



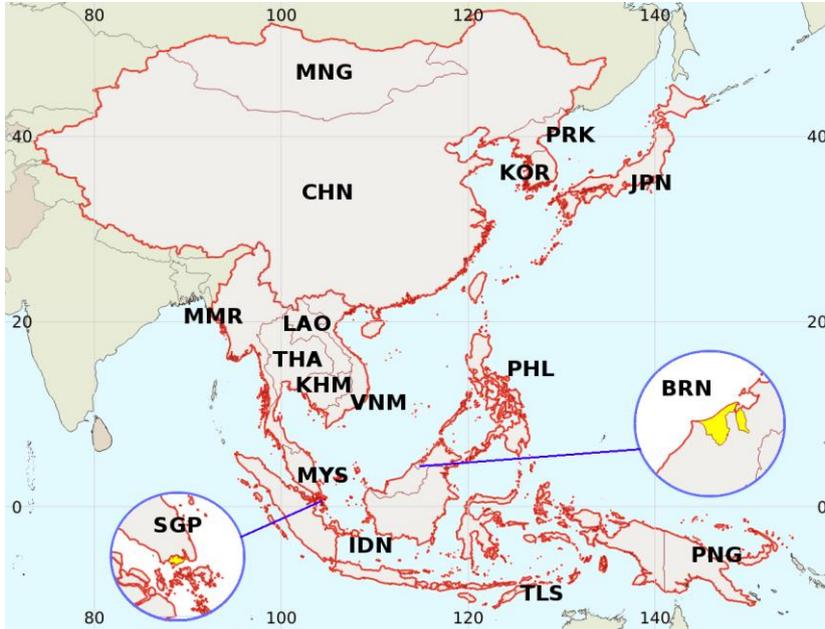
forest-fires-poor-planning-fire-chiefs-monoculture-fire-breaks.

¹ 除特别申明之外，5.3 节的数据都来自联合国粮农组织 FAO (FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>) 和世界银行 (<http://data.worldbank.org/indicator>)

² 东亚与东南亚成为次区域。近期变化率指 2001-2005 年和 2011-15 年间的百分比变化。

显示了各个国家的位置，并标注了由三个字母组成的 ISO 代码。该区域幅员辽阔，跨越了巨大的气候和生态区，其中纬度范围为南纬 19°至北纬 50°，经度则由最西部的中国新疆跨越至最东部的巴布亚新几内亚的新爱尔兰群岛，跨越 85°。

图 5.4.东亚与东南亚地理位置



注：BRN：文莱达鲁萨兰国；CHN：中国；IDN：印度尼西亚；JPN：日本；KHM：柬埔寨；KOR：韩国；LAO：老挝；MMR：缅甸；MNG：蒙古；MYS：马来西亚；PNG：巴布亚新几内亚；PHL：菲律宾；PRK：朝鲜；SGP：新加坡；THL：泰国；TLS：东帝汶；VNM：越南。巴布亚新几内亚虽然与印度尼西亚共同占有巴布亚岛，但基于民族的原因，通常被认为是大洋洲的一部分。中国与缅甸、老挝与越南之间的分界线作为东亚和东南亚的分界标识，这些边界修正主要依据根据 GAUL_0（世界粮农组织，2007）

区域内人口主要分布在东亚各国（人口共 15 亿 9400 万，占整个区域人口的 72%），包括中国、缅甸、朝鲜、韩国和日本（表 FOC_01）。东亚和东南亚两个分区的城市化率均接近 50%，分别为 58%和 45%³，这主要与近些年约 30%的城市化增长率有关。然而东亚的人口自 2001 年以来仅增长了 5%，增长速度低于世界人口的增长率 12%。由于中国的人口占东亚人口的 87%，东亚人口的变化趋势主要由中国的变化趋势决定。上述状况尤其表现在 2001-2005 年以来农村人口的急剧减少（-17%）上，影响因素很多，包括中国最近才放宽的独生子女政策。

³绝大部分地区城市化率保持持续增长（日本和新加坡城市化率高达 94%和 100%，1990 年以来农业耕种就基本消失），农业国民生产总值所占比重减少。如在越南，现在的农业国民生产总值所占比重为 17%，1980 年代则为 40%，但在柬埔寨，比重仍高达 90%

表 5.1. 东亚、东南亚与全世界的农业指数比较

区域		东亚		东南亚		全球		
变量		均值	变化率(%)	均值	变化率(%)	均值	变化率(%)	
人口 (百万)	合计	1594	5	615	12	7140	12	
	城市	925	32	284	30	3764	23	
	农村	691	-17	331	1	3357	2	
土地 (百万公顷)	合计	1156	0	640	0	13009	0	
	森林	253	7	94	4	4009	-1	
	农业用地	638	-2	316	-5	4885	-1	
	耕地	116	-6	221	-2	1404	0	
	水田	73	13	109	10	327	8	
	谷类	558	31	248	32	2639	22	
产量 (百万吨)	纤维	7	5	0	0	31	14	
	水果	154	71	54	24	654	29	
	油料	17	10	58	75	187	49	
	豆类	5	-21	6	83	74	25	
	块根	177	-8	79	54	805	13	
	糖	14	19	15	28	172	20	
	蔬菜	597	34	41	37	1110	29	
	玉米	204	62	39	63	933	41	
	水稻	223	14	208	28	727	21	
	小麦	122	31	0	45	690	16	
	土豆	96	28	2	21	367	14	
	大豆	14	-17	2	11	271	39	
	当地粮食供应 (LFA) 比	谷类	0.91		0.96			
		油	0.18		0.85			
糖		0.67		1.09				

注: 平均值表示 2011 至 2015 年之间的变量平均值; 灌溉指的是有效灌溉面积, 可能与实际灌溉面积有所差异; 百分比变化率指的 2001-2005 年平均值与 2011-2015 年平均值之间的变化率, 而非年际变化率; 当地粮食供应比计算中, 本地供应量=本地产量+进口量-出口量。

气候环境与农业

区域幅员辽阔, 地形复杂 (图 5.5), 区域内涵盖了 15 种气候类型 (图 5.6), 区域气候类型主要受到海拔和东亚大陆条件的影响, 而地形对热带 (东南亚大陆气候) 和赤道附近 (东南亚海洋气候) 影响有限。气象差异也导致了农业环境的复杂多样, 由北方的寒冷沙漠 (不利于冬季作物, 但对夏季的灌溉作物与畜牧业有利) 到可满足冬季和夏季作物的温带区域。区域北部受到水资源短缺胁迫, 5.9 作物分布图分析中将进行详细说明)。

图 5.5. 地貌

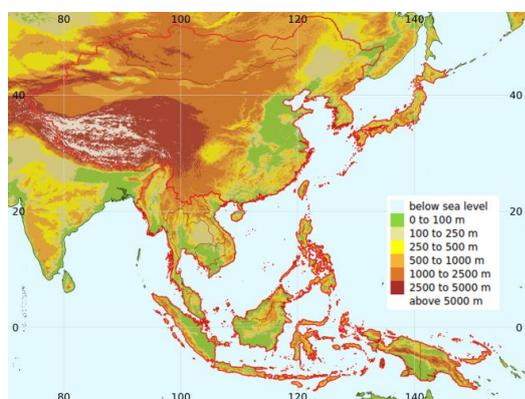
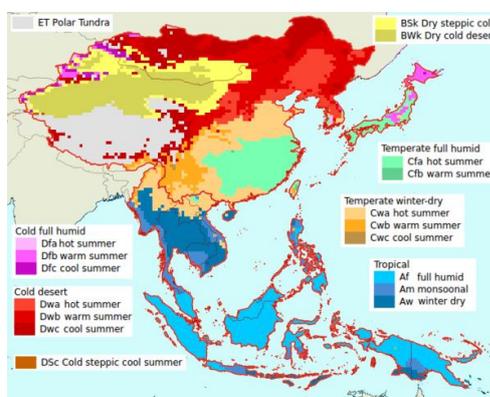


图 5.6. 1971-2000 年 Köppen 气候图



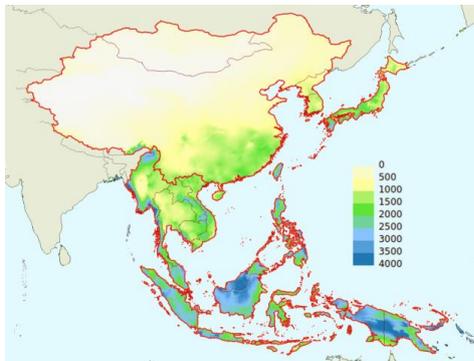
注: 1971-2000 年 Köppen 气候图 (Kottek et al., 2006)

图 5.7 和图 5.8 显示了区域的水资源供应情况。降雨量显著高于 1000 毫米的区域主要分布在中国长江以南地区、朝鲜半岛和日本。这些区域在水平衡上均表现为盈余变化（降水-蒸散，图 5.8），且呈现出由北至南的梯度递增变化规律，在印度尼西亚（婆罗洲，巴布亚省，爪哇岛西部局部）、菲律宾部分地区和巴布亚新几内亚水分极度盈余。这些区域气候为典型的热带森林地区，有利于作物的种植，如橡胶和油棕。但同时直接影响到了种植耕地与可耕耕地之间的比例，区域内有些国家该比例较高，如巴布亚新几内亚的 1/1，马来西亚的 1/5、

发源于喜马拉雅山的河流流域内人口众多，这些国际性河流随着径流形成了较为复杂的空间特征，其中典型的特征就是一个地方的气候会影响到另一个较远地方的作物生长，如西藏和云南可能会对 3000 千米以外的湄公河三角洲作物产生影响。

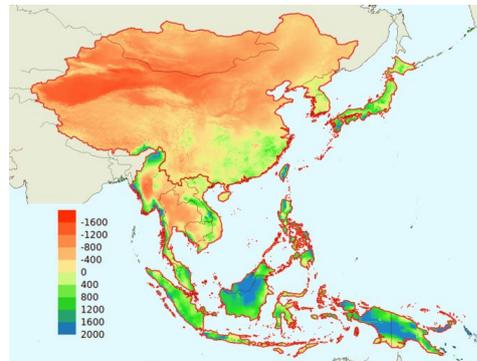
总的说来，区域年内降雨的分布——不论是冬季（棉兰老岛、苏门答腊岛，中国 CF 气候类型的大部分地区），还是夏季（中国 CW 气候类型的大部分地区），或者贯穿全年（赤道带的主要区域），生长季节中少雨时段的长度（只有海南冬季中的 2 至 3 个月），寒冷的天气和非降雨水源的利用，这些都共同主导了作物的生长季节。

图 5.7. 年降水量(mm)



注:基于 Kritikos et al., 2012 的数据.

图 5.8. 年水平衡（降水-潜在蒸发）(mm)



注: PET 计算数据源 (Kritikos et al., 2012, and Zomer et al (2006, 2008))

作物分布与灌溉

由上所述，气候条件和灌溉水的利用是种植作物分布的重要因素。在高纬度地区（如中国的东北地区），由于冬季太冷，只适合种植夏季作物；而更多的温带地区则主要种植冬小麦和夏季作物（尤其是水稻、玉米以及大豆、向日葵和土豆的种植）；热带气候区域如东南亚大陆，作物种植强度沿纬度呈梯度分布规律。在气候 A 类型区域，主要作物通常在年末收割，然后种植第 2 种作物，第二年的 5 月或 6 月收获。在东亚的气候 Cf 类型区域，有灌溉条件下可种植多季作物，包括 1 季的冬季种植和 1 至 2 季的夏季种植。

水稻是东亚和东南亚地区最主要的谷物类型，在日本南部、朝鲜半岛南部和中国长江以南地区均占据主导地位。小麦仍旧局限于高纬度地区，但正如下面所讨论的，东南亚国家也正在致力大力种植小麦。玉米与水稻种植费用相近，最近的趋势分析表明，玉米种植处于持续增长中，尤其是在气候适宜的区域，不管有没有灌溉，都可以适宜于不同水分条件。

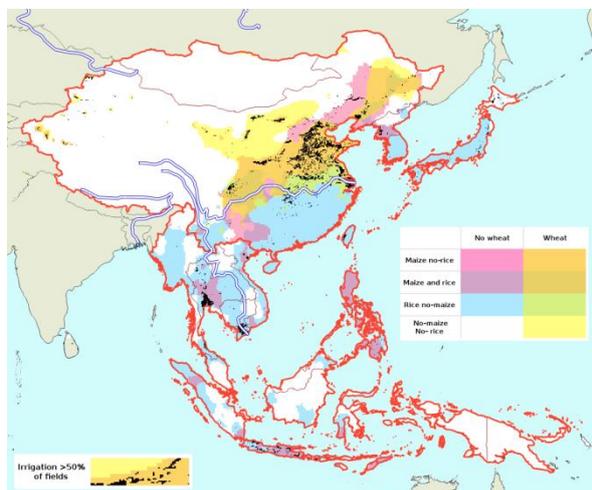
干旱地区通常都是天然水分短缺，在温度条件允许的情况下，一年中的某一时段，河流、含水层可以补充为水源。在热带地区（图 5.4 中的 Am 或 Aw）最典型的情况是，降雨不足的季节可以通过灌溉补给水分，而这个时段的温度则有利于作物的生长。在气候类型 A 的所有区域中，水

稻主要种植于堤坝的下游，因为堤坝可以储存大量雨水资源。严格说来，这些区域的水稻种植主要还是通过雨养，如低洼地区，而高地旱稻可能受到干旱胁迫，因为其唯一的水源就是降雨⁴。

如图 5.10 所示，灌溉率大于 25% 的主要分布沿东北地区太平洋沿岸，黄土地区，中国东南部和长江以南大部分地区，包括越南到缅甸的中南半岛。灌溉率在 25%-50% 的地区包括长江沿岸区、西部甘肃-新疆、缅甸 Sagain 与南部的 Ayeyawaddy 三角洲，越南红河三角洲。而更高的灌溉率（灌溉用地>50%）主要分布于中国（黄淮海流域和长江三角洲）、越南（湄公河三角洲）等地。灌溉率最高（75%以上，有时甚至超过 90%）的区域主要包括中国东北辽宁省中部，泰国中北部两季和第三季水稻种植区域，包括素攀武里、佛统、暖武里、巴吞他尼、曼谷大城区、四大城及邻近地区。中国和泰国的这些区域灌溉率与加利福尼亚中部和尼罗河三角区接近，但尚远远低于旁遮普（巴基斯坦和印度）、哈里亚纳邦和北方邦地区，因为这些地区几乎所有的耕地都有灌溉。

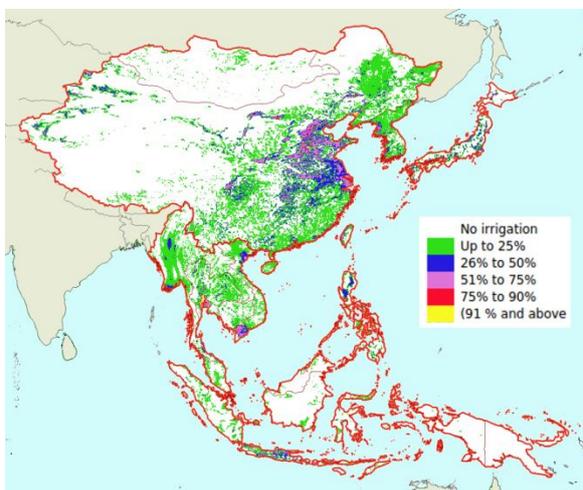
在东南亚沿海，则基本上没有灌溉，因为这些区域降雨充沛且贯穿于全年。但是在菲律宾北部（吕宋中部和卡加延山谷）和印度尼西亚部分地区（爪哇的中部的和帖木儿）仍有灌溉，因为这些地区随着离赤道的距离增加，冬季干燥的气候取代了热带湿润气候（Af）。

图 5.9. 主粮分布 (水稻、小麦、玉米)



注:基于 JRC 作物空间分布掩膜 (Vancutsem et al., 2013). 图中的河流包含东西流向的长江, 南北流向的布拉马普特拉河与湄公河。

图 5.10. GMIA 作物灌溉百分比 (2017)



作物产量

东亚地区，中国不仅在所有与人口统计（占东亚人口的 87%）相关的方面占据“主导地位”，在农业方面同样如此。中国占据了该分区谷物和块茎最大的份额（96%），这表明，尽管中国工业快速发展和经济增长，但在农业方面仍比该分区其它国家更为重要，比如日本和韩国。在这个区域，中国在谷物、块根与块茎方面的份额分别下降至 67%、65%，同时印度尼西亚和泰国分别占据谷物 11%和 5%的份额，11%的块根和块茎的份额，越南将分别占据谷物、块根和块茎的 6%和 4%，份额位列第 3。如果只考虑东南亚分区，泰国、印度尼西亚和越南占据的份额增长了 3 倍。

⁴旱稻主要分布在高海拔、降雨充足的地区。其决定性的因素不是海拔，主要与作物为雨养，不宜在湿地种植。旱稻同样可以在降雨条件允许的情况下，种植于低海拔海平面区域。

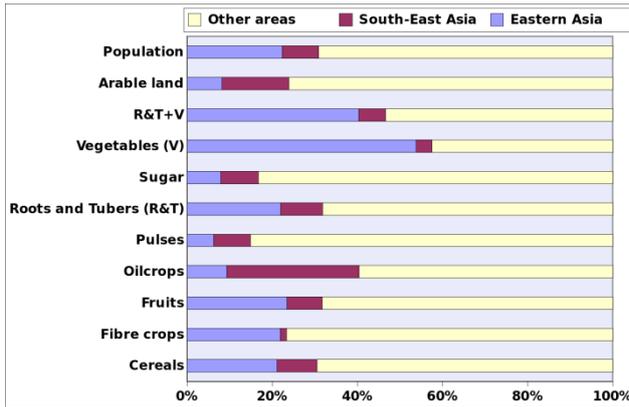


图 5.11. 东亚和南亚主要作物产量对全球的相对贡献

注：“其它区域”是指全球数据减去东亚和东南亚数据
数据来源: FAOSTAT.

图 5.11 显示了区域和两个分区域主要作物产量分别占全球的相对比重，表 5.1 也显示了近年来作物产量动态变化的详细信息。根据该区域饮食结构特点，肉类相比植物处于弱势地位，而蔬菜是整个区域内唯一占全世界比重超过 50% 以上（58%）的类型，广义的蔬菜（包括块根和块茎）则占全球比重的 47%。动态变化方面，谷物（东亚分区增长 31%，东南亚分区增长 32%）、水果（东亚分区增长 71%）和土豆（东亚分区增长 28%，东南亚分区增长 21%）的增长率分别超过了全球的增长率（谷物增长 22%，水果增长 29%，土豆增长 14%）。

图中未显示的信息包括：在谷物方面，小麦（东亚和东南亚分区分别增长 31% 和 45%，全球增长率为 16%）尤其是玉米产量（东亚和东南亚分区分别增长 62% 和 63%，全球增长率为 41%）增长迅速，东亚的水稻产量增长速率比较滞后，只有 14%。东南亚分区的水稻产量增长速率达到 20%，接近全球 21% 的增长速率。而产量下降最显著的是豆类，尤其是大豆。豆类产量方面，近 15 年来由于东亚分区减少了 21% 的产量，区域增长率只有 14%（全球增长速率为 25%）。同样，大豆产量的停滞不前（2001-2005 年变化率为 0%）主要受到东亚各国的大幅减少和东南亚分区的缓慢增长（增长率为 11%）影响。世界范围内广泛增长（增长率为 39%）的玉米产量增长则主要与东亚地区的巨大需求量有关。大豆产量经过十几年的连续减少，需要大量的进口补偿满足需求，随着政策的刺激，也于 2016 年第一次开始增长。

由于受气候条件影响，油料作物（尤其是棕榈油，是气候类型 A 的典型作物）是唯一的东南亚分区产量超过东亚分区的作物类型，也是自 2001-2005 年以来增长率最高（高于全球变化速率 75% 或 53%）的作物之一。但是，这些新的作物耕地来源应更倾向于通过土地调整而非环境成本巨大的森林砍伐获得。

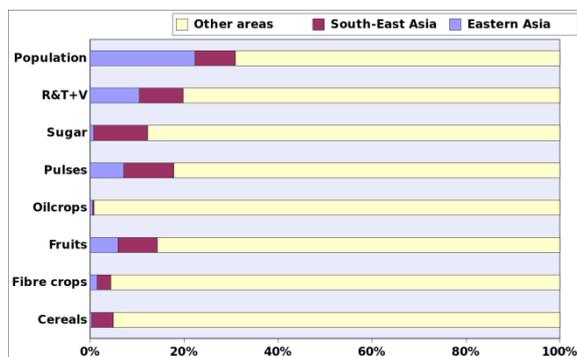
统计数据证实了这个区域许多国家对玉米的偏好，一系列国家玉米增长率都超过了 50%（中国，68%；印度尼西亚，74%，老挝，534%；缅甸，125%；菲律宾，53%；巴布亚新几内亚，66%；越南，68%）。这名单中包括重要的玉米出口国——越南，仅次于泰国（增长率 14%，“仅仅”）。事实上，泰国和邻近的缅甸也很重视木薯生产（产量分别增长 50% 和 1286%，相比越南的增长率为 92%），有意思的是，东南亚小麦产量（增长率均为 44%）则显得微不足道，这与东南亚沿海[10]属于气候类型 Af 有关，小麦的生长适用性难以与其它作物相比。块根和块茎作物方面，除了木薯外，该区域内农民也增加了土豆（泰国增长率 50%）和番薯（马来西亚增长率 94%）的生产，其它传统作物如山药也呈现增长趋势，其中老挝增长率为 587%，柬埔寨的增长率 2120%，缅甸的增长率为 109%，进一步回归到了 30 年前水稻主要出口区域的地位。

柬埔寨水稻产量增长了一倍，如果作为一个孤立的对象来看，水稻统治了区域内（世界产量的 59%）的景观、饮食、文化……，与此同时，其它夏季作物出现缺失，尤其是在东亚分区域和中国。

市场交易

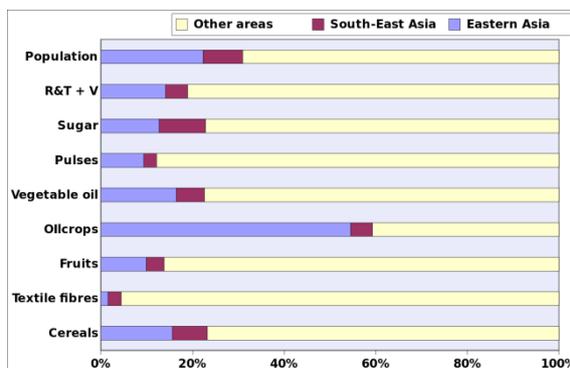
基于 FAOSTAT 的数据，图 5.12 图 5.13 展示了两个子区域内不同作物的出口/进口量。然而，区域统计时，由于没有考虑到区域内国家的出口或进口可能实际上未离开本区域，因此，这些交易不应该计算在内。

图 5.12. 东亚、东南亚分区与世界上其它区域的主要作物出口比较



数据来源: FAOSTAT.

图 5.13. 东亚、东南亚分区与世界上其它区域的主要作物进口比较



数据来源: FAOSTAT.

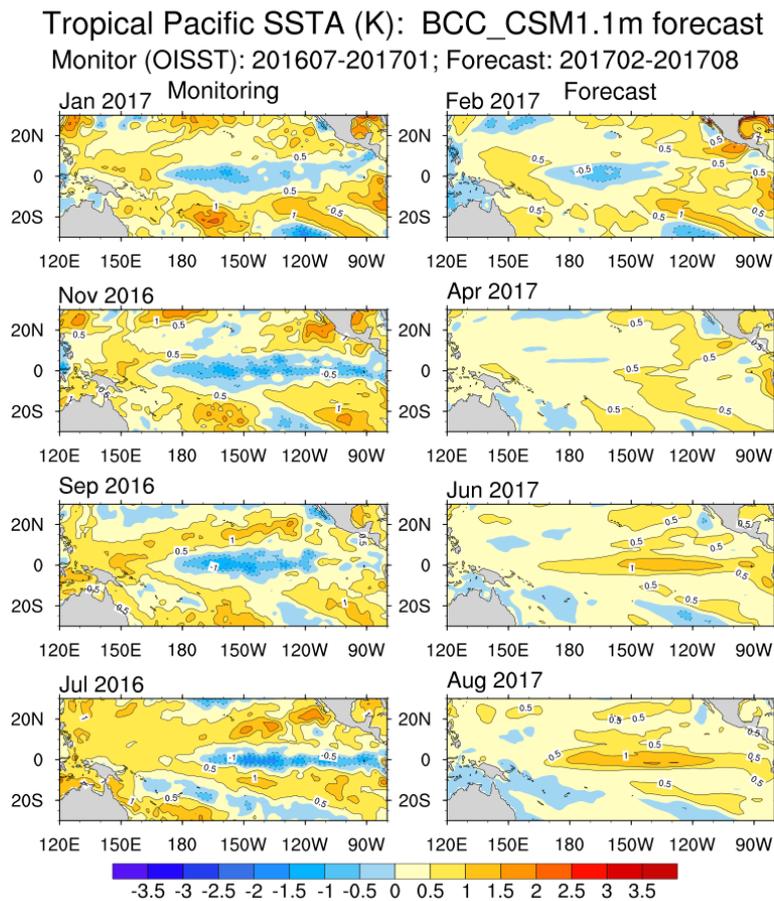
图 5.12 中可以看到，东南亚分区的出口高于东亚分区，如糖类（甘蔗），而东亚分区所有类型的食品进口量均为最大，再一次反映了中国在生产和贸易上所占的权重之高。比如，东亚每年进口 6000 万吨大豆，中国就占 90%，其它主要为日本。东亚地区在谷物方面每年进口高达 5600 万吨，其中日本进口 2600 万吨，韩国进口 1300 万吨，中国（包括台湾省）进口 1700 万吨。东亚进口的谷物中，大约由 1/3 的小麦和 2/3 的玉米组成，此外，中国也进口了一些与玉米当量的其它杂粮（如大麦和高粱作为动物饲料），每年还进口约 200 万吨的大米。该区域最引人注目和经常被引用的成功案例是泰国的精炼糖出口（自本世纪初以来增加了 29%）和越南的大米出口（15 年来增长了 77%）。与此同时，日本大豆进口量减少 45% 至 300 万吨，玉米进口量减少 10% 至 1500 万吨。

东南亚各国每年共进口 2800 万吨谷物，分布如下：印度尼西亚 1100 万吨，马来西亚 500 万吨，越南 400 万吨，菲律宾 400 万吨，泰国 200 万吨以及朝鲜和新加坡合计的 200 万吨。谷物由小麦（大约占一半）和基本相当的玉米和水稻组成。东南亚共进口大豆 600 万吨，其中印度尼西亚和泰国进口量相当（各 200 万吨），其余主要进口到越南和马来西亚。最近 10 年食品进口变化最剧烈的有：印度尼西亚的玉米进口增长 129% 至 300 万吨，越南小麦的进口成倍增长（每年超过 200 万吨），以及之前提到的中国大豆的进口。中国的小麦进口最近 10 年增长了 5 倍，玉米进口则由 2008 年的 5 万吨增长至 2012 年的 500 万吨，5 年内增长了 100 倍，这也主要与利用了有利的国际市场价格以及国内的改革措施有关。

5.3 厄尔尼诺

厄尔尼诺在 2016 年第 4 季度和 2017 年年初趋于稳定。最优插值海表温度观测数据集 (OISST) 显示，热带太平洋东部的海水表面温度持续偏低，北京气候中心（图 5.14）预测该区域的海水表面温度直到 2017 年第 3 季度将有所增高，但仍保持平均水平。

图 5.14. 热带太平洋 SSTA (预测与监测数据集)

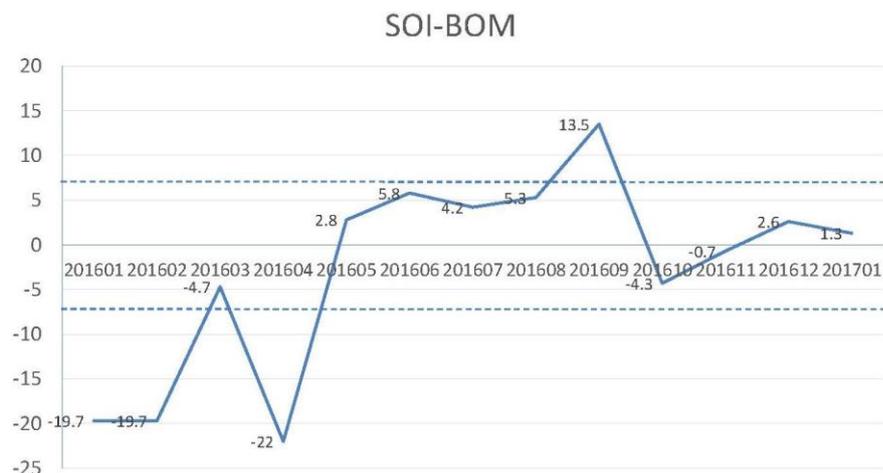


来源: http://cmdp.ncc-cma.net/download/ENSO/Variables_evolution/ENSO_SSTA_Patterns_O7P7_20170201.png

图 5.15 阐述了 2016 年 1 月至 2017 年 1 月澳大利亚气象局发布的南方涛动指数的变化情况。在这一时段内,南方涛动指数由 10 月份由-4.3 迅速增加至 12 月份的正 2.6,之后再 2017 年 1 月份略有下降至+1.3,表明厄尔尼诺处于稳定状态。

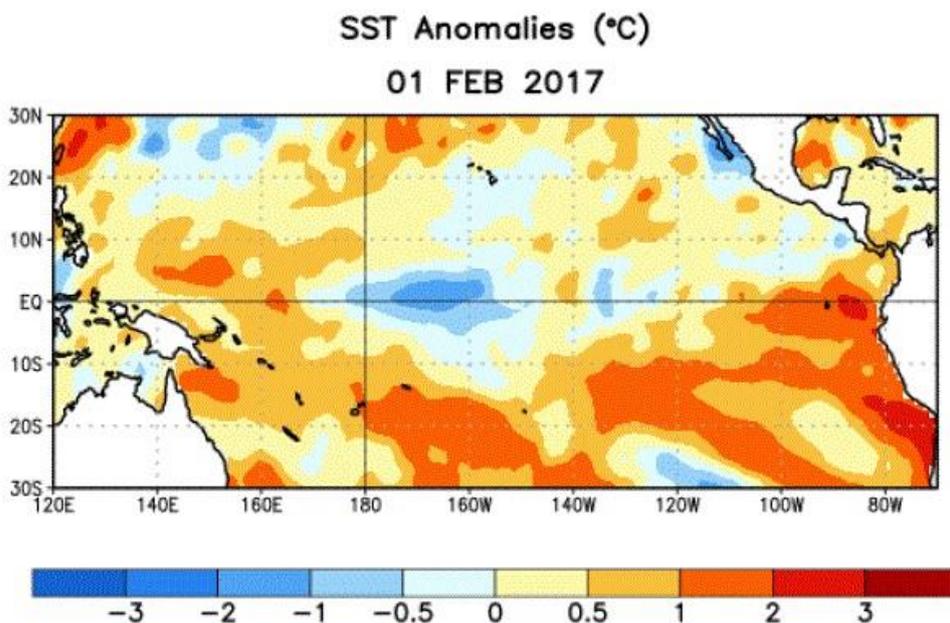
美国国家海洋和大气局证实了热带太平洋中东部的海水表面温度低于平均水平,拉尼娜现象不再存在(图 5.16)。澳大利亚气象局和美国国家海洋和大气局均认为厄尔尼诺现象在 2017 年将保持稳定。然而,CropWatch 将继续关注厄尔尼诺的走向。

图 5.15. 2016 年 1 月-2017 年 1 月月度 BOM SOI 时间序列指数



Source: <http://www.bom.gov.au/climate/current/soi2.shtml>.

图 5.16. 2017 年 2 月 1 日那一周的平均海水表面温度异常，该异常以 1981-2010 间周平均值为基准



来源: Anomalies are computed with respect to the 1981-2010 base period weekly means.

附录 A. 农气指数与潜在累积生物量

表 A.1 MRUS 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

65 个全球制图报告单元	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距平 (%)
1 中非赤道地区	510	-8	25.9	0.4	1225	8	1496	-4
2 东非高原	121	-40	19.8	0.1	1317	7	467	-30
3 几内亚海湾	251	7	27.1	-0.2	1148	0	685	3
4 非洲好望角地区	189	-44	24.8	-0.3	1360	6	619	-37
5 马达加斯加主岛	449	-41	24.3	-0.7	1381	8	1299	-21
6 马达加斯加岛西南地区	353	-20	24.8	-0.9	1478	3	1089	-10
7 北非地中海	163	-7	13.2	-0.3	698	-1	566	-2
8 萨赫勒地区	41	-19	28.0	0.2	1276	1	135	-19
9 南非	474	7	24.9	-0.6	1369	2	1308	3
10 南非西开普地区	44	-65	18.6	0.0	1598	4	221	-55
11 不列颠哥伦比亚至科罗拉多	330	32	-3.8	-0.2	444	-4	509	11
12 美国北部大平原	213	35	1.3	1.0	477	-5	647	28
13 美国玉米主产区	371	1	3.7	1.5	431	-5	885	11
14 美国棉花主产区及墨西哥湾平原	344	-8	13.5	1.4	667	-2	957	-1
15 北美亚北方带	180	18	-6.0	1.9	231	-13	451	15
16 美国西海岸	425	20	6.7	-0.4	496	-8	825	15
17 谢拉马德雷地区	104	-18	15.6	0.4	1024	0	384	-11
18 墨西哥西南部及北部高原	145	51	9.0	0.8	753	-4	459	22
19 中美和南美北部	472	2	25.8	-0.2	961	2	1139	3
20 加勒比海地区	328	-2	24.4	-0.7	903	-2	798	-14
21 安第斯山脉中部和北部	598	5	16.6	0.0	1172	4	1282	1
22 巴西东北部	196	-30	28.6	0.8	1378	1	550	-28
23 巴西中部和东部	720	-4	26.2	-0.6	1268	4	1801	-2
24 亚马逊流域	962	20	27.8	-0.5	1098	1	2054	5
25 阿根廷中北部	453	4	25.1	-1.3	1351	5	1366	3
26 潘帕斯草原	759	19	22.5	-0.7	1379	1	1717	7
27 巴塔哥尼亚西部	86	-44	13.4	0.0	1410	-2	377	-28
28 南锥半干旱地区	102	-17	18.6	-0.6	1543	4	412	-5
29 高加索地区	266	-6	2.1	-1.6	554	1	684	-11
30 帕米尔地区	246	77	2.8	0.3	709	-2	517	24
31 西亚	156	17	6.5	-0.5	653	0	453	1
32 中国甘新区	135	156	-3.6	0.3	564	-4	400	127
33 中国海南	536	46	22.3	0.5	669	-15	935	41
34 中国黄淮海区	168	107	6.7	0.6	566	-13	639	99
35 中国内蒙古及长城沿线区	123	151	-5.2	0.7	548	-4	410	91
36 中国黄土高原区	159	121	2.8	1.3	614	-9	582	101
37 中国长江中下游区	221	-12	12.5	1.0	552	-21	790	6
38 中国东北区	172	90	-8.7	-0.6	472	-3	345	7
39 中国青藏区	120	17	2.4	1.1	864	2	354	15

65 个全球制图报告单元	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量		
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距平 (%)	
40	中国华南区	170	-7	17.4	1.0	726	-9	577	4
41	中国西南区	149	-5	10.3	0.9	529	-12	527	0
42	中国台湾	250	33	19.3	0.7	741	-3	694	17
43	东亚	174	-18	-1.4	-0.2	499	-4	515	-5
44	喜马拉雅山南部	136	-4	18.5	0.7	885	0	384	-4
45	南亚	122	-48	23.8	-0.2	1068	4	343	-39
46	日本南部及韩国	303	-25	9.6	0.5	573	-4	1056	-6
47	蒙古南部	140	366	-9.9	0.3	462	-4	340	168
48	旁遮普至古吉拉特地区	84	201	21.3	-0.1	964	0	226	114
49	南洋群岛	1285	15	25.5	-0.5	928	-5	2345	6
50	东南亚大陆	631	79	25.3	0.0	906	-8	1138	44
51	西伯利亚东部	116	-31	-13.0	-2.3	292	4	220	-33
52	中亚东部	52	-3	-16.8	-0.9	358	0	151	-21
53	澳大利亚北部	676	13	26.9	-0.7	1258	-3	1506	5
54	昆士兰至维多利亚	195	-21	20.5	-0.4	1494	1	772	-6
55	纳拉伯至达令河	61	-40	18.8	-1.0	1609	2	240	-44
56	新西兰	145	-52	13.4	-0.3	1274	-2	667	-36
57	欧亚大陆北部	258	-2	-4.2	-0.7	130	0	455	-13
58	乌克兰至乌拉尔山脉	212	4	-2.8	-1.6	192	-5	552	-12
59	欧洲沿地中海地区及土耳其	244	-24	7.9	-1.4	542	1	796	-16
60	西欧（除地中海地区）	231	-20	3.9	-2.1	299	-3	797	-14
61	北美北部地区	276	-12	-7.5	0.6	145	-1	375	7
62	乌拉尔山脉至阿尔泰山脉	175	32	-9.8	-1.9	241	-7	314	-20
63	澳大利亚沙漠	135	45	20.9	-1.1	1569	-1	564	39
64	撒哈拉至阿富汗沙漠	59	-5	17.8	0.0	975	1	187	-6
65	非洲好望角地区	121	91	-15.2	3.6	38	6	166	205

表 A.2 全球 31 个粮食主产国 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

31 个国家	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量		
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	
[ARG]	阿根廷	608	23	22.1	-0.9	1417	2	1466	8
[AUS]	澳大利亚	216	-15	20.9	-0.5	1499	1	705	-8
[BGD]	孟加拉国	240	5	22.4	-0.2	922	0	613	16
[BRA]	巴西	769	5	26.4	-0.4	1233	2	1719	-2
[CAN]	加拿大	259	12	-4.1	1.5	282	-9	508	17
[CHN]	中国	176	12	7.5	0.7	577	-12	531	25
[DEU]	德国	194	-24	3.2	-1.4	228	-8	828	-11
[EGY]	埃及	37	-35	17.5	-0.6	798	0	153	-3
[ETH]	埃塞俄比亚	116	-26	20.2	0.2	1310	8	446	-20
[FRA]	法国	201	-36	5.6	-3.5	357	3	683	-35

31 个国家	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量		
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	
[GBR]	英国	255	-31	6.4	-2.3	200	-1	967	-18
[IDN]	印尼	1251	13	25.6	-0.6	946	-5	2357	6
[IND]	印度	101	-30	21.9	0.1	1017	3	287	-21
[IRN]	伊朗	188	-1	7.5	-0.3	751	1	482	-15
[KAZ]	哈萨克斯坦	170	41	-7.3	-1.3	301	-8	394	-7
[KHM]	柬埔寨	784	120	27.1	-0.3	934	-10	1449	62
[MEX]	墨西哥	148	-24	19.7	0.6	969	1	449	-8
[MMR]	缅甸	248	7	22.7	0.2	913	-3	713	10
[NGA]	尼日利亚	170	-5	27.2	0.0	1218	0	387	-9
[PAK]	巴基斯坦	85	30	15.2	0.4	860	-1	213	20
[PHL]	菲律宾	1354	50	25.3	-0.5	858	-6	2099	20
[POL]	波兰	250	31	1.9	-1.0	197	-14	794	-2
[ROU]	罗马尼亚	242	11	0.9	-2.2	347	-6	733	-2
[RUS]	俄罗斯	176	-1	-7.2	-1.8	221	-2	380	-18
[THA]	泰国	581	82	25.4	0.0	930	-7	1006	38
[TUR]	土耳其	272	-15	3.9	-1.3	594	2	745	-16
[UKR]	乌克兰	249	33	0.2	-1.7	260	-7	695	-4
[USA]	美国	317	5	6.7	1.1	554	-3	781	12
[UZB]	乌兹别克斯坦	300	100	3.9	-0.8	551	-2	725	51
[VNM]	越南	750	74	22.7	0.7	723	-11	1218	38
[ZAF]	南非	402	9	20.9	-0.2	1416	1	1179	-1

表 A.3 阿根廷各省 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
布宜诺斯艾利斯	474	7	20.0	-0.4	1488	0	1336	0
查科	764	37	24.8	-1.5	1360	1	1904	25
科尔多瓦	456	3	21.8	-1.1	1461	3	1351	-4
科连特斯	1072	42	23.9	-1.2	1365	0	2039	18
恩特雷里奥斯省	849	47	22.3	-1.0	1420	0	1790	14
拉潘帕省	460	18	21.0	-0.5	1572	3	1433	15
米西奥内斯省	939	4	23.8	-0.8	1342	4	2098	8
圣地亚哥	480	9	24.7	-1.4	1345	2	1472	9
圣路易斯省	389	-4	21.0	-1.0	1547	6	1360	2
萨尔塔	482	6	24.1	-1.2	1301	7	1350	2
圣菲	817	48	23.0	-1.1	1412	0	1859	18

表 A.4 澳大利亚各州 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

累积降雨	平均温度	累积光合有效辐射	生物量
------	------	----------	-----

	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
新南威尔士州	193	29	14.8	2.1	900	-8	797	36
南澳大利亚州	197	21	14.8	2.7	817	-6	800	21
维多利亚州	165	-24	13.5	3.1	734	-9	782	-4
西澳大利亚州	94	-52	15.2	1.8	911	-3	407	-42

表 A.5 巴西各州 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平(°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平(°C)
塞阿腊	166	-11	28.8	0.2	1369	-2	513	0
果尔苏州	737	-14	25.7	-0.7	1315	8	2022	-4
南马托格罗索	740	6	26.2	-1.5	1306	3	1961	4
马托格罗索	1057	6	27.3	-0.5	1184	3	2347	2
米纳斯吉拉斯	719	-12	24.8	0.1	1299	5	1738	-8
巴拉那	719	-8	23.1	-0.7	1267	4	1917	0
南里约格兰德	977	30	22.7	-0.4	1316	0	1858	7
圣卡塔林纳	846	2	21.2	-0.1	1187	-1	1811	-8
圣保罗	821	4	24.3	-0.7	1272	4	2062	5

表 A.6 加拿大各省 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
艾伯塔省	101	-5	-5.8	0.9	255	-9	407	3
曼尼托巴省	198	63	-4.7	2.6	276	-13	541	29
萨斯喀彻温省	149	50	-5.9	1.7	271	-13	457	18

表 A.7 印度各邦 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
阿鲁纳恰尔邦	217	1	16.4	1.3	812	1	684	1
安德拉邦	67	-71	25.0	-0.4	1104	6	221	-60
阿萨姆	168	-7	22.8	1.2	851	1	506	0
比哈尔	66	-23	21.4	-0.2	936	1	203	-27
查蒂斯加尔	79	-25	21.8	-0.4	1062	3	223	-37
达曼-第乌	84	84	24.5	-1.4	1083	0	239	42
德里	127	240	19.9	0.5	918	1	425	148
古吉拉特	142	473	24.3	-0.2	1052	-1	344	264
果阿	63	-69	24.5	-0.4	1160	3	293	-46
喜马偕尔邦	218	84	4.4	1.3	857	-2	415	13
哈里亚纳	125	201	18.9	0.4	902	0	376	125
坎德尔	48	-58	21.0	0.2	998	2	181	-51
喀拉拉	205	-62	25.4	-0.2	1097	2	695	-40
卡纳塔克	53	-74	24.1	-0.2	1159	5	203	-64
梅加拉亚	184	-28	19.4	1.5	875	0	509	4

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
马哈拉斯特拉	59	-42	23.4	-0.5	1095	3	192	-39
曼尼普尔	206	8	17.3	1.2	891	1	579	-1
中央邦	39	-34	21.4	0.0	1037	3	166	-24
米佐拉姆	303	17	18.5	0.2	935	0	716	6
那加兰	148	-15	17.4	1.9	841	1	466	-20
奥里萨	126	-28	23.1	0.0	1042	4	324	-33
本地治里	260	-82	27.0	-0.1	1059	9	957	0
旁遮普	107	73	17.8	0.6	849	0	300	23
拉贾斯坦	66	292	21.0	-0.3	981	0	205	192
锡金	56	-62	6.1	1.2	908	3	208	-45
泰米尔纳德	216	-60	26.6	0.1	1084	9	748	-34
特里普拉	396	60	22.1	0.2	912	-1	789	31
乌塔拉坎德	153	41	11.0	3.1	898	0	399	22
北方邦	86	31	20.4	0.3	946	1	263	12
西孟加拉	146	-18	23.0	0.5	948	2	380	-17
阿鲁纳恰尔邦	217	1	16.4	1.3	812	1	684	1
安德拉邦	67	-71	25.0	-0.4	1104	6	221	-60

表 A.8 哈萨克斯坦各州 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
阿克莫拉州	139	33	-9.0	-1.1	235	-12	325	-18
卡拉干达州	146	50	-8.8	-1.1	295	-11	320	-20
库斯塔奈州	135	22	-8.8	-1.9	233	-8	349	-17
巴甫洛达尔州	129	58	-9.1	-1.3	234	-12	316	-15
北哈萨克斯坦州	143	33	-9.9	-1.9	200	-9	306	-22
东哈萨克斯坦州	219	45	-10.0	-1.0	330	-11	308	-16
西哈萨克斯坦州	128	-2	-4.8	-2.0	272	-3	502	-8

表 A.9 俄罗斯各州/共和国 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
巴什科尔托斯坦共和国	220	17	-8.4	-2.3	192	-4	352	-22
车里雅宾斯克州	137	17	-9.3	-2.4	203	-6	328	-19
戈罗多维科夫斯克	254	3	1.4	-2.2	323	-1	778	-7
克拉斯诺达尔边疆区	181	-23	-4.8	-1.5	286	1	432	-19
库尔斯克州	127	7	-10.7	-3.2	189	-2	298	-26
基洛夫州	169	-27	-8.4	-3.0	134	4	354	-25
库尔斯克州	221	18	-2.0	-1.5	214	-5	585	-14
利佩茨克州	205	8	-2.9	-1.6	206	-4	545	-16
莫尔多瓦共和国	162	-21	-4.6	-1.6	184	1	480	-16
新西伯利亚州	180	24	-11.8	-2.1	192	-2	247	-33
下诺夫哥罗德州	169	-22	-5.2	-1.9	155	2	458	-18
奥伦堡州	179	15	-7.0	-1.8	230	-7	408	-16
鄂木斯克州	148	14	-12.1	-2.8	183	0	255	-32

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
彼尔姆州	187	-13	-10.5	-3.4	146	5	297	-29
奔萨州	168	-17	-4.5	-1.6	199	-2	488	-15
罗斯托夫州	159	-29	0.1	-1.7	303	0	656	-12
梁赞州	178	-11	-3.6	-1.5	177	-1	515	-16
斯塔夫罗波尔	208	5	1.7	-2.2	337	-5	731	-4
斯维尔德洛夫斯克州	139	-2	-11.5	-3.8	156	-1	280	-30
萨马拉州	187	9	-6.1	-2.1	213	-1	438	-17
萨拉托夫州	138	-16	-4.1	-1.7	242	-1	518	-12
坦波夫州	190	-5	-3.4	-1.5	207	-3	530	-15
秋明州	143	10	-12.2	-3.5	168	-2	265	-31
鞑靼斯坦共和国	176	-9	-6.8	-2.5	180	1	404	-23
乌里扬诺夫斯克州	163	-8	-5.4	-1.9	198	-1	456	-17
乌德穆尔特共和国	180	-16	-8.8	-3.1	151	4	341	-27
伏尔加格勒州	153	-11	-2.0	-1.8	271	-1	607	-8
沃罗涅日州	192	3	-2.1	-1.4	233	-3	592	-11

表 A.10 美国各州 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
阿肯色州	416	-20	11.5	1.6	604	-3	1261	2
加利福尼亚州	348	45	7.9	-0.2	600	-8	757	26
爱达荷州	367	75	-2.9	-1.1	454	-7	601	11
印第安纳州	360	-8	6.1	1.4	484	-5	1075	8
伊利诺斯州	318	-10	5.8	1.5	490	-6	1024	7
爱荷华州	299	36	3.0	1.6	473	-8	921	32
堪萨斯州	189	11	6.3	1.0	616	-2	538	-11
密歇根州	364	16	2.8	1.6	365	-9	890	16
明尼苏达州	293	63	-1.0	1.7	395	-5	718	35
密苏里州	304	-14	7.5	1.4	535	-6	985	0
蒙大拿州	268	115	-2.8	-0.9	427	-4	620	43
内布拉斯加州	186	38	3.0	1.1	555	-3	724	44
北达科他州	250	113	-2.8	1.0	398	-5	642	57
俄亥俄州	346	0	5.9	1.5	465	-4	1074	10
俄克拉荷马州	248	-7	10.1	1.0	655	-2	828	1
俄勒冈州	429	22	2.4	-1.1	397	-10	811	9
那达科他州	241	86	0.4	0.7	488	-2	775	75
德克萨斯州	271	2	14.7	1.4	704	-4	754	7
华盛顿州	407	13	1.5	-0.9	335	-8	797	11
威斯康辛州	353	35	0.9	1.5	402	-5	805	19

表 A.11 中国各省 2016 年 10 月-2017 年 1 月与近 15 年 (15YA) 同期气候因子以及与近 5 年 (5YA) 生物量距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
安徽省	245	15	10.2	0.6	524	-23	915	32
重庆市	176	1	9.9	0.7	396	-22	567	-8

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)
福建省	286	19	15.0	1.7	604	-20	832	22
甘肃省	122	110	1.6	1.3	650	-6	462	115
广东省	221	25	18.0	1.0	706	-14	707	41
广西壮族自治区	141	-36	17.0	1.2	644	-11	500	-19
贵州省	141	-25	11.3	1.2	460	-16	503	-16
河北省	90	83	1.0	0.6	578	-6	401	83
黑龙江省	189	110	-11.4	-1.3	443	-1	290	-6
河南省	206	91	8.0	0.6	551	-18	785	79
湖北省	222	22	9.5	0.5	502	-22	774	17
湖南省	177	-32	11.6	0.5	501	-24	670	-16
江苏省	285	85	9.8	0.7	523	-22	1005	82
江西省	224	-26	13.4	1.2	562	-22	791	-5
吉林省	192	104	-6.8	-0.1	494	-5	421	20
辽宁省	140	47	-1.6	0.5	543	-5	543	42
内蒙古自治区	121	147	-8.3	0.2	508	-3	335	65
宁夏回族自治区	122	182	1.1	1.8	671	-3	457	171
陕西省	207	102	4.5	1.2	541	-15	730	91
山东省	162	114	6.7	0.8	575	-11	658	115
山西省	117	85	0.9	1.6	605	-8	485	77
四川省	102	-1	9.0	0.9	563	-7	387	-1
云南省	134	-20	12.9	0.8	772	0	472	-11
浙江省	222	-26	12.5	1.6	525	-22	835	-2

附录 B. 2016-2017 南半球小麦产量估算

表 B.1 到 B.3 展示了 2016-2017 年 CropWatch 估算的阿根廷、澳大利亚、巴西的小麦产量。

表 B.1. 阿根廷 2016-2017 年各省小麦产量 (万吨)

	小麦	
	2016-2017	Δ%
布宜诺斯艾利斯	7268	4
科尔多瓦	768	7
恩特雷里奥斯省	1109	3
圣菲	1265	5
小计	10410	4
其他	835	18
阿根廷	11245	5

Δ%表示相对于前一年的变幅..

表 B.2. 澳大利亚 2016-2017 年各省小麦产量 (万吨)

	小麦	
	2016-2017	Δ%
新南威尔士州	9839	39.8
南澳大利亚州	4794	15.0
维多利亚州	4354	29.1
西澳大利亚州	12304	15.1
小计	31291	23.8
其余州	774	45.1
澳大利亚	32066	24.3

Δ%表示相对于前一年的变幅..

表 B.3. 巴西 2016-2017 年各州小麦产量 (万吨)

	小麦	
	2016-2017	Δ%
巴拉那	2549	14
南里约格兰德	4528	12
圣卡塔林纳	357	23
小计	7433	13
其余州	314	-29
巴西	7747	10

Δ%表示相对于前一年的变幅..

附录 C CropWatch 指标、空间单元和产量估算方法速览

本章附录简要介绍了 CropWatch 指标、空间单元和有关产量估算方法。对 CropWatch 指标、方法的详细介绍，请参阅 <http://www.cropwatch.com.cn> 中 CropWatch 在线资源部分。

CropWatch 指标

CropWatch 指标用来评估农业环境和农作物生长状况及变化。主要使用了两种指标对不同空间单元的作物长势进行分析：(i) 农业环境指标——反映天气因素如降雨、温度和光合有效辐射对作物生长的潜在影响，通过潜在生物量来反映；(ii) 农情遥感指标——描述作物的生长状况，如植被健康指数，耕地种植比率和最佳植被状态指数等。

其中，农业环境指标（降雨、温度、光合有效辐射）并非传统简单意义上的天气变量，而是在作物生长区内（包括沙漠和牧地）推算的增值指标，并依据农业生产潜力赋予了不同权重，因此适于作物种植区的农业环境分析。对所有指标，取值越高，指示环境条件有利于作物生长或作物生长状态越好。

指标			
指标类型/ 数据来源	单位/ 空间尺度	描述	简介和图例
潜在累积生物量			
Biomass accumulation potential			
农情指标 /混合 (气象数 据+遥感 数据)	g DM/m ² /基于像 素,也可进 行空间单 元统计	基于监测期内的降雨和温度条件, 对研究区作物种植区内的累积潜在 生物量的估计。	具有两种成图方式,即全球基于象元 (0.25 × 0.25°) 潜在生物量图,和基于 CropWatch 空间单元统计的潜在 生物量图。该指数的变幅分析基于当前生长季值与近十 多年同期平均值的差值进行,变幅以百分比表示。
耕地种植比率			
Cropped arable land and cropped arable land fraction			
农情指标 / 遥感数据	取值[0,1] /基于像 素,也可进 行空间单 元统计	耕地种植比率是种植面积与总耕地 面积的比值,基于 NDVI 计算。	通报的监测期为 4 个月,按每月两景影像计算,共 8 景 影像用于每期的耕地种植判断。对于每个像素而言,只 要四个月中有一景影像的植被判定为“耕种”,则该区 为“种植区”;“未种植”意味着在监测期间没有一景 探测到作物种植。该指数的变幅分析基于当前生长季与 近五年同期平均值的差值进行,变幅以百分比表示。
复种指数			
Cropping intensity Index			
农情指标 /遥感数 据	取值[0, 1, 2, 3] /基于像 素,统计一 年内作物种 植次数	一年内耕地利用程度,也是一年内 所有作物各个生长季总种植面积与 总耕地面积的比值	可以基于象元制作空间分布图,也可以按不同空间单元 (作物主产区、31 个国家和中国 7 大区域)进行统计所 有象元的平均值;该指数的变幅分析基于当年与近五年 平均值的差值进行,变幅以百分比表示。
NDVI 归一化植被指数			
Normalized Difference Vegetation Index			
农情指标 /遥感数 据	取值 [0.12- 0.90] /基于像 素,也可进 行空间单 元	对于绿色生物活力、长势的估计	在国家分析中采用了 NDVI 过程线图,图中绘制了更新 至当前监测期的 NDVI 全国均值实时变化曲线,并与前 年、近五年平均水平以及最大水平进行对比,以反映全 区整体作物生长状况水平及变化过程。此外,也采用了 距平聚类分析手段,绘制了 NDVI 的空间距平聚类图和

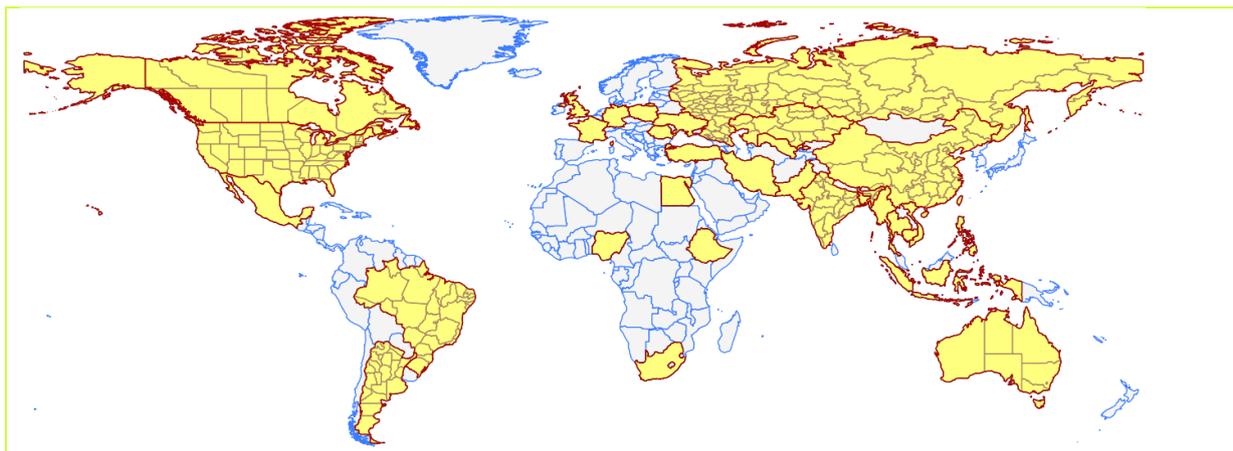
指标			
指标类型/ 数据来源	单位/ 空间尺度	描述	简介和图例
	统计		与之对应的聚类过程线，用以分析作物长势的空间和时间变化规律。
CropWatch 光合有效辐射指标			
CropWatch indicator for Photosynthetically Active Radiation (PAR)			
环境指标 /遥感数 据	W/m ² /基于 Cropwatch 空间单元统 计	光合有效辐射是太阳辐射中作物用于进行光合作用的部分。对于给定的 CropWatch 空间单元，光合有效辐射指标是在有作物种植的像元上依据生产力权重（多年平均潜在生物量）在监测期内进行加权累积计算得到。	该指数的变幅分析基于当前生长季值与近十多年同期平均值的差值进行，变幅以百分比表示。
CropWatch 降雨指标			
CropWatch indicator for rainfall			
环境指标 /混合 (气象数 据+遥感 数据)	Liters/m ² , (升/ m ²) /基于 Cropwatch 空间单元统 计	对于给定的 CropWatch 空间单元，降雨指标是在有作物种植的像元上根据生产力权重（多年平均潜在生物量）在监测期内对降雨进行加权累积计算得到。	采用距平聚类分析手段，绘制了降雨的空间距平聚类图和与之对应的聚类过程线，用以分析研究区降雨变化的时空规律。该指数的变幅分析基于当前生长季值与近十四年同期平均值的差值进行，变幅以百分比表示。
CropWatch 温度指标			
CropWatch indicator for Air Temperature			
环境指标 /气象数 据	°C /Cropwatch 空间单元统 计	对于给定的 CropWatch 空间单元，温度指标是在有作物种植的像元上根据生产力权重（多年平均潜在生物量）在监测期内对气温进行加权累积计算得到。	采用距平聚类分析手段，绘制了温度的空间距平聚类图和与之对应的聚类过程线，用以分析研究区温度变化的时空规律。该指数的变幅分析基于当前生长季值与近十四年同期平均值的差值进行，变幅以百分比表示。
最佳植被状态指数			
Maximum vegetation condition index (VCIx)			
农情指标 /遥感数 据	取值>0 /基于像 素，也可进 行空间单元 统计	用于表述监测期内植被状况所处的历史水平。0 表示作物状况和近十余年最差水平相同；1 表示作物状况和近十余年最好水平相同；>1 表示当前监测期作物状况超越历史最佳水平。	植被状态指数是基于当前 NDVI 和历史同期最大和最小 NDVI 计算得到，可表达各时期的作物状况水平。按每月两景影像计算，每个象元在 4 个监测期内共有 8 个植被状态指数数值(VCI)，选择最高的植被状态指数为监测季的最佳植被状况指数 (VCIx)。该指数的变幅分析基于当前生长季与近五年同期平均值的差值进行，变幅以百分比表示。
植被健康指数			
Vegetation health index (VHI)			
农情指标 /遥感数 据	基于像素的 像元值	VHI 是植被状况指数和温度状态指数的加权平均。VHI 基于高温对作物生长不利的假设，而忽略了低温条件对作物生长的负面影响。	植被健康指数的低值表示作物生长状况受到胁迫。在洲际作物主产区采用了距平聚类分析手段，绘制了 VHI 的空间距平聚类图和与之对应的聚类过程线，用以分析作物生长状况的空间和时间变化规律。
最小植被健康指数			
Minimum Vegetation health index (VHI_n)			
农情指标 /遥感数 据	取值[0, 100]/基于 像素的像元 值	VHI _n 是监测期内每个像元的最小 VHI 值，一般 VHI _n 值小于 35 表示作物长势不佳。	VHI _n 的低值表示作物生长受到旱情影响，往往反应监测期降雨量低于平均水平。在作物主产区尺度上，VHI _n 的空间分辨率为 16km，按周统计；在中国尺度上，VHI _n 的空间分辨率为 1km，按旬统计。

注：CropWatch 所使用环境指标和农情指标的原始产品都是基于像素的，但是环境指标都是基于其在 CropWatch 空间单元上的平均统计数据进行分析的。

CropWatch 空间单元

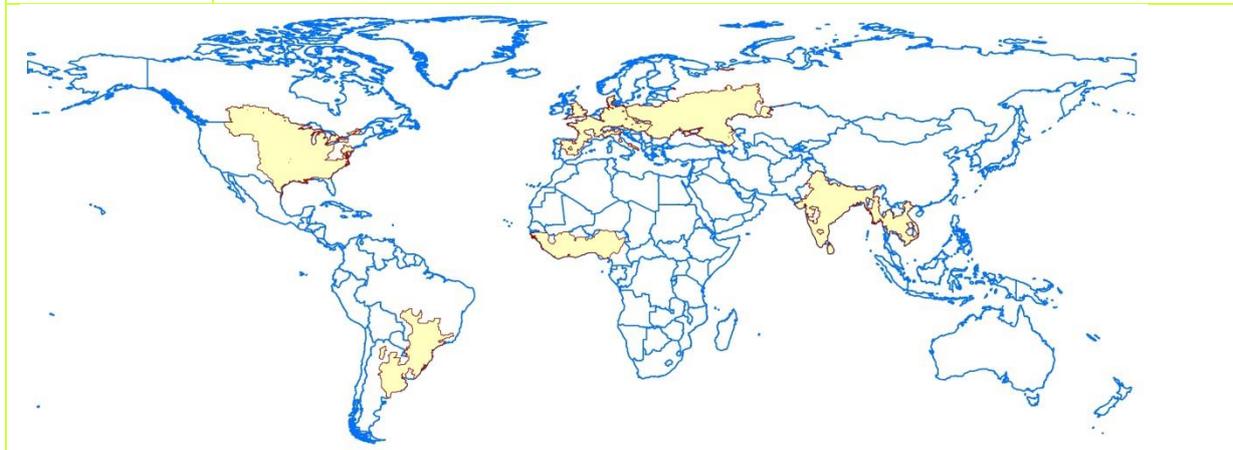
CropWatch 通报中使用了四类空间单元，国家、中国、作物主产区和制图报告单元。下面的表格里概要描述了各个空间单元，并给出了它们之间的关联关系。对空间单元和边界的详细描述，请参见 CropWatch 在线资源部分。

空间单元	
中国	
概述	描述
7个监测区	中国的7个监测区涵盖了国内玉米、水稻、小麦和大豆的主产省份（每个监测区所包含的省份在图中以颜色显示）。
国家（一级行政区，州和省等）	
概述	描述
31个粮食主产国（含中国）涵盖了占世界粮油生产和出口80%以上的国家	Cropwatch 按照占全球大宗粮油作物（玉米、水稻、小麦和大豆）生产和出口80%的标准选取了31个重点国家进行作物长势监测和产量预测。其中，一些国家由于临近中国（如乌兹别克斯坦和柬埔寨等国）、具有地理重要性以及与全球地理政治相关性（如包含了五个人口最多的非洲国家中的四个）等原因也被包括在内。监测国家的总数为‘30+1’，包括中国和其他30个国家。对于9个面积大国（加拿大，美国，巴西，阿根廷，俄罗斯，哈萨克斯坦，印度，中国和澳大利亚），CropWatch 在其二级行政区划上（省/州级别）进行了分析。对31个国家Cropwatch 计算了每个国家的农业环境指标，用于各国的环境异常分析。各国的农业背景信息可在CropWatch 网站（ www.cropwatch.com.cn ）上查阅。



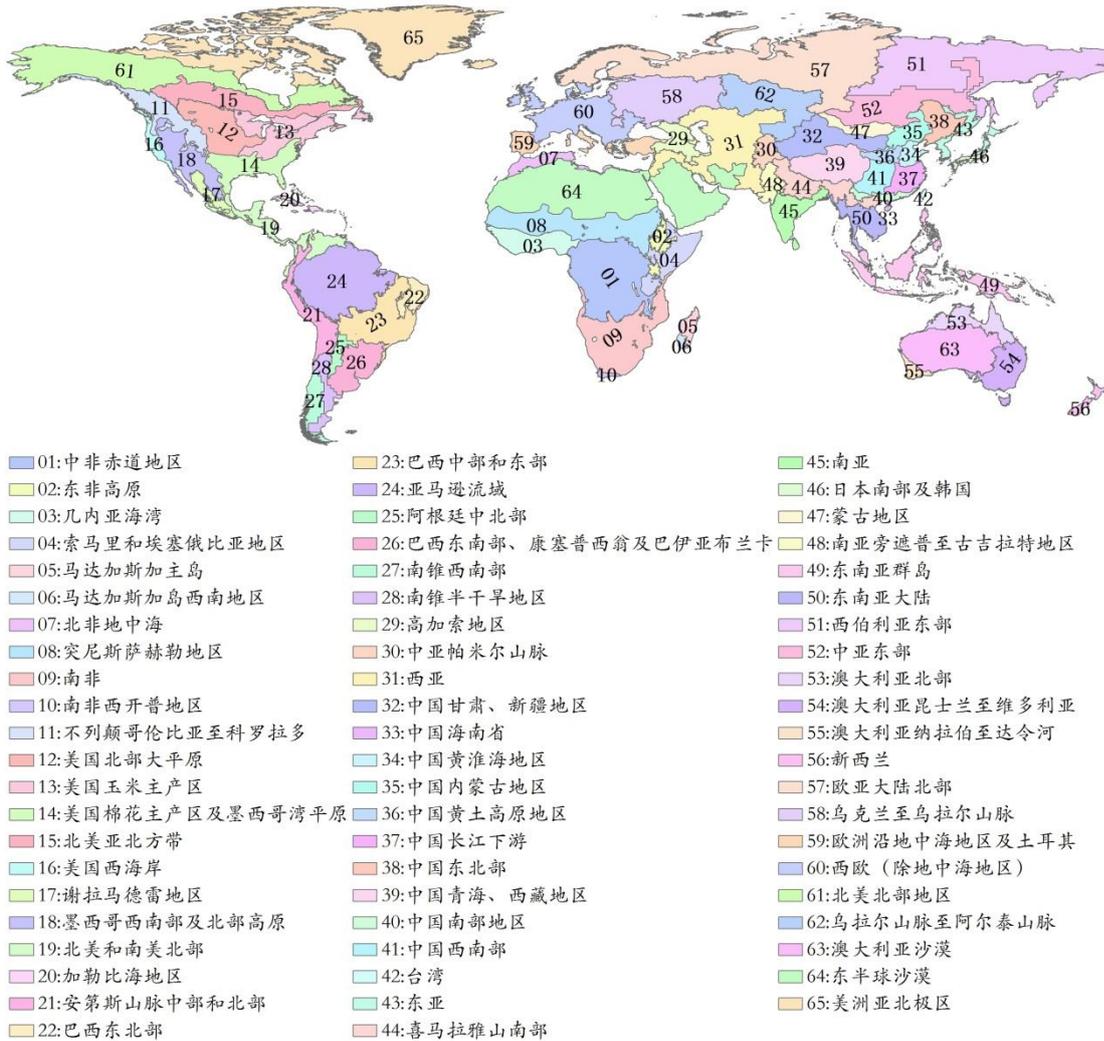
作物主产区 (MPZ)

概述	描述
6 个洲际农业主产区	6 个农业主产区包括西非，南美，北美，南亚和东南亚，西欧和中欧到俄罗斯西部。这 6 个农业主产区的筛选是基于产量统计和玉米，水稻，小麦和大豆的种植面积分布确定的，是全球重要的农业生产区。



全球制图报告单元 (MRU)

概述	描述
65 个农业生态单元	制图报告单元 (MRU)是遍布全球的农业生态单元，是描述全球范围的气候变化及其对作物生长的影响的基本空间单元。下图显示了各区域的代码和名称。部分生态区 (如 MRU63 至 MRU65) 虽然没有 CropWatch 监测的作物，但是依然包括在内以保证全球覆盖的完整性。关于 MRU 的定义及详细信息，可访问 CropWatch 在线资源部分。



产量估算方法

CropWatch 对产量的预测是基于去年的作物产量，通过对当年作物单产和面积相比于上一年变幅的计算，预测当年的作物产量。计算公式如下：

$$\text{总产}_i = \text{总产}_{i-1} * (1 + \Delta\text{单产}_i) * (1 + \Delta\text{面积}_i)$$

式中 i 代表关注年份， $\Delta\text{单产}_i$ 和 $\Delta\text{面积}_i$ 分别为当年单产和面积相比于上一年的变化比率。

对于 31 个粮食主产国，单产的变幅是通过建立当年的 NDVI 与上一年的 NDVI 时间序列函数关系获得。计算公式如下：

$$\Delta\text{单产}_i = f(\text{NDVI}_i, \text{NDVI}_{i-1})$$

式中 NDVI_i 和 NDVI_{i-1} 是当年和上一年经过作物掩膜后的 NDVI 序列空间均值。通过对比过去五年同期平均的 NDVI 值，利用当期 NDVI 判断作物长势情况。考虑各个国家不同作物的物候，可以根据 NDVI 时间序列曲线的峰值或均值计算单产的变幅。

中国地区作物种植面积和其他国家的作物种植面积估算方法有所不同。对于中国、美国和加拿大，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）对播种面积进行估算。其中，中国的耕地种植比率基于高分辨率的环境星（HJ-1 CCD）数据和高分一号（GF-1）数据由非监督分类获取，美国和加拿大的耕地种植比例基于 MODIS 数据估算（具体方法见 CropWatch 在线资源）；中国的作物种植结构通过 GVG 系

统由田间采样获取，美国和加拿大的作物种植结构由主产区线采样抽样统计获取。通过农田面积乘以作物种植比例和作物种植结构估算不同作物的播种面积。

对于其他 27 个主产国的种植面积估算，我们引入耕地种植比率（CALF）的概念进行计算，公式如下：

$$\text{面积}_i = a + b \times \text{CALF}_i$$

式中 a,b 为利用 2002-2014 年时间序列耕地种植比率（CALF）和 2002-2014 年 FAOSTAT 或各国发布的面积统计数据线性回归得到的两个系数，各个国家的耕地种植比率通过 CropWatch 系统计算得出。通过当年和去年的种植面积值计算面积变幅。

参考文献

- ACAPS, <https://www.acaps.org/>.
- China Meteorological Administration (CMA),
<http://www.scio.gov.cn/xwfbh/gbwxwfbh/xwfbh/qxj/Document/1473467/1473467.htm>).
- Climate gov. 2016. <https://www.climate.gov/sites/default/files/geopolar-ssta-monthly-nnvl--1000X555--2016-07-00.png> and
<https://www.climate.gov/enso>.
- CRED: <http://www.cred.be/>.
- Disaster report, <http://www.disaster-report.com/>.
- FAO, 2016. Global map of irrigated agriculture, GMIA, version 4.0.1.
<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/index.stm>.
- FAO, 2017. Global Administrative Units Layers (GAUL).
<http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?currTab=simple&id=12691>.
- FAOSTAT, <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E>.
- GEO5 2012. Global environmental outlook: environment for the future we want. UNEP, Nairobi. 528 pp.
- GMIA, 2017. Global map of irrigated areas, available from <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/index10.stm>.
- Guardian, <https://www.theguardian.com/world/natural-disasters?page=1>.
- Hallegette, Stephane; Vogt-Schilb, Adrien; Bangalore, Mook; Rozenberg, Julie. 2017. Unbreakable : Building the Resilience of the Poor in the Face of Natural Disasters. Climate Change and Development; Washington, DC: World Bank. World Bank.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25335>.
- Hendrix, C and Brinkman, H 2013 Food Insecurity and Conflict Dynamics: Causal Linkages and Complex Feedbacks. Stability: International Journal of Security & Development, 2(2): 26, pp. 1-18, DOI: <http://dx.doi.org/10.5334/sta.bm>.
- Irin, <http://www.irinnews.org/>.
- Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, and F. Rubel. 2006: World Map of Köppen-Geiger Climate Classification updated. Meteorol. Z., 15, 259-263. The map used in this note is based on 1971 to 2000 data.
- Kriticos, D.J., Webber, B.L., Leriche, A., Ota, N., Macadam, I., Bathols, J. & Scott, J.K. (2012) CliMond: global high resolution historical and future scenario climate surfaces for bioclimatic modelling. Methods in Ecology & Evolution 3: 53-64. DOI: 10.1111/j.2041-210X.2011.00134.x.
- NOAA, Snow Cover Maps, <https://www.ncdc.noaa.gov/snow-and-ice/snow-cover/>.
- RCRC 2008. Public health guide for emergencies. The Johns Hopkins and the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Geneva, Switzerland. 603 pp. http://www.jhsph.edu/research/centers-and-institutes/center-for-refugee-and-disaster-response/publications_tools/publications/_CRDR_ICRC_Public_Health_Guide_Book/Forward.pdf.
- Reliefweb <http://reliefweb.int/> and <http://reliefweb.int/map/mongolia/mongolia-dzud-response-planning-22-december-2016>.
- Unitar, United Nations Institute for Training and Research. Population Exposure Heavy Rains in Mozambique and Zimbabwe, January 2017, http://unosat-maps.web.cern.ch/unosat-maps/MZ/FL20170118MOZ/UNOSAT_Pop_Exposure_Analysis_FL20170118MOZ_Mozambique_Zimbabwe.pdf;
<http://www.unitar.org/unosat/maps/MOZ>.
- Vancutsem, C., Marinho, E., Kayitakire, F., See, L., & Fritz, S. , 2013. Harmonizing and combining existing land cover/land use datasets for cropland area monitoring at the African continental scale. Remote Sensing,5(1), 19-41.
- Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Matthew; [https://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Sarika_\(2016\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Sarika_(2016));
[https://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Nock-ten_\(2016\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Typhoon_Nock-ten_(2016)).
- World Bank, 2016, <http://data.worldbank.org/indicator>.
- Zomer R J, Trabucco A, Bossio D A, Verchot L V. 2008. Climate change mitigation: A spatial analysis of global land suitability for clean development mechanism afforestation and reforestation. Agriculture, Ecosystems and Environment 126:67–80.
- Zomer, R. J.; Trabucco, A.; van Straaten, O.; Bossio, D. A. 2006. Carbon, land and water: A global analysis of the hydrologic dimensions of climate change mitigation through afforestation/reforestation. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 44p. (IWMI Research Report 101). <http://www.cgiar-csi.org/wp-content/uploads/2012/11/Zomer-et-al-2007-A-Global-Analysis-of-the-Hydrologic-Dimensions-of-Climate-Change-Mitigation-through-Afforestation-and-Reforestation.pdf>.

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，包括国家粮食局公益专项（201313009-02 和 201413003-7）、科技部国家重点研发计划（2016YFA0600300）、国家自然科学基金委国际(地区)合作与交流项目（41561144013）、国家高技术研究发展计划（863）（2012AA12A307）、中国科学院科技服务网络计划全球粮食生产形势监测与定制服务项目（KFJ-EW-STS-017）。

我们衷心感谢以下组织机构对本通报的支持和帮助：中华人民共和国科学技术部国家遥感中心和中国资源卫星应用中心提供的 GF 一号宽幅多光谱数据和环境星 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提供农业气象数据。

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 和 Ferdinando Urbano 提供的作物掩膜数据；感谢 VITO 公司的 Herman Eerens, Dominique Haesen, 以及 Antoine Royer 提供的 SPIRITS 软件、SPOTVGT 遥感影像、生长季掩膜和慷慨的建议；感谢 Patrizia Monteduro 和 Pasquale Steduto 提供的 GeoNetwork 产品的技术细节；感谢国际应用分析研究所和 Steffen Fritz 提供的国际土地利用地图。

在线资源



本期通报只是 CropWatch 农情信息的一部分。请访问 www.cropwatch.com.cn 以获取更多资源，包括 CropWatch 方法集，国家简介以及 CropWatch 相关出版物。若还需要额外信息、高分辨率图像或申请数据产品，请联系 CropWatch 团队 cropwatch@radi.ac.cn。

www.cropwatch.com.cn 在线资源内容列表：

A. 空间单元定义

介绍了通报分析中使用的四种空间尺度单元：制图报告单元(MRU)，农业主产区(MPZ)，农业主产国以及部分主产大国的省/州级别。

B. 数据与方法

概述了 CropWatch 使用的数据集和方法集。

C. 时间序列指数集

包括时间序列的环境指标和作物指标。

D. 国家简介

对 31 个农业主产国(包括中国)的相关农业背景的介绍。

E. 国家长时间序列变化趋势

对各国家玉米、水稻、大豆和小麦四种作物的种植面积，作物单产及总产长时间序列（2001-12）变化趋势的速览(基于 FAOSTAT 数据集)。

本期 CropWatch 通报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这些指数产品在不同地区应用效果的意见反馈。若您对本通报的内容以及新指数的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
邮箱：cropwatch@radi.ac.cn, wubf@radi.ac.cn
