

全球农情遥感速报

监测时期：2017年1月 - 4月

2017年5月31日

第17卷第2期（总105期）



中国科学院
遥感与数字地球研究所



2017 年 5 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：Jose Bofana（莫桑比克）、常胜、Bulgan Davdai（蒙古）、Mohammed Ahmed El-Shirbeny（埃及）、Rene Gommès（比利时籍）、何昭欣、李名勇、Olipa Lungu（赞比亚）、马宗瀚、Elijah Phiri（赞比亚）、吴炳方、邢强、Battestseg Tuvdendorj（蒙古）、谭深、田富有、王林江、王美玲、许佳明、闫娜娜、于名召、曾红伟、张淼、张鑫、赵旦、赵新峰、郑阳、朱亮、朱伟伟。

本期通报的专题贡献者如下：

病虫害监测：黄文江(huangwj@radi.ac.cn)、董莹莹(dongyy@radi.ac.cn)

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

英文编辑：Anna van der Heijden（荷兰）

中文编辑：闫娜娜

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准确，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.....	iv
列图.....	iii
摘要.....	9
第一章. 全球农业气象状况.....	11
1.1 引言 11	
第二章 农业主产区.....	16
2.1 概述 16	
2.2 非洲西部主产区.....	16
2.3 北美洲主产区.....	18
2.4 南美洲主产区.....	19
2.5 南亚与东南亚主产区.....	21
2.6 欧洲西部主产区.....	22
2.7 欧洲中部与俄罗斯西部主产区.....	24
第三章 主产国作物长势.....	26
3.1 概述 26	
3.2 国家分析.....	30
第四章. 中国.....	61
4.1 概述 61	
4.2. 中国夏粮产量预测.....	63
4.3. 中国病虫害发生状况.....	65
4.4 中国主粮进出口形势分析.....	68
4.5 主产区农情分析.....	69
第五章 焦点与展望.....	77
5.1 CropWatch 全球粮食产量预测.....	77
5.2 灾害事件.....	80
5.3 厄尔尼诺.....	83
附录 A 农气指数与潜在累积生物量.....	85
附录 B 2017 年产量估算.....	92
附录 C CropWatch 指标、空间单元和产量估算方法速览.....	94
参考文献.....	100
致谢.....	102
在线资源.....	103

列表

表 2.1 全球农业主产区 2017 年 1 月-4 月与近 15 年（15YA）同期农业气象指标的距平.....	16
表 2.2 全球农业主产区 2017 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标的距平.....	16
表 3.1 全球主要粮食生产国 2017 年 1 月-4 月农气指标与农情因子分别与过去 15 年及近 5 年 同期距平	28
表 4.1 2017 年 1 月 - 4 月，中国农业气象指标与农情指标距平变化	61
表 4.2 2017 年中国冬小麦主产省市冬小麦产量遥感监测结果.....	63
表 4.3 2017 年中国夏粮主产省市夏粮产量遥感监测结果.....	65
表 4.4 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区条锈病发生情况统计表	66
表 4.5 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区纹枯病发生情况统计表	67
表 4.6 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区蚜虫发生情况统计表	67
表 5.1 CropWatch 估计的 2017 年玉米、水稻、小麦和大豆产量（千吨）	77
表 5.2 2017 年主要进出口国的大宗粮油作物产量（百万吨）及变幅	80
表 A.1 MRUS 2017 年 1 月-4 月与近 15 年（15YA）同期气候因子以及与近 5 年（5YA）生 物量距平	85
表 A.2 全球 31 个粮食主产国 2017 年 1 月-4 月与近 15 年（15YA）同期气候因子以及与近 5 年（5YA）生物量距平.....	86
表 A.3 阿根廷各省 2017 年 1 月-4 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.4 澳大利亚各州 2017 年 1 月-4 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.5 巴西各州 2017 年 1 月-4 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.6 加拿大各省 2017 年 1 月-4 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.7 印度各邦 2017 年 1 月-4 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.8 哈萨克斯坦各州 2017 年 1 月-4 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.9 俄罗斯各州/共和国 2017 年 1 月-4 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.10 美国各州 2017 年 1 月-4 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.11 中国各省 2017 年 1 月-4 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 B.1 阿根廷 2017 年各省玉米和大豆产量（千吨）	92

表 B.2 巴西 2017 年各州玉米、水稻和大豆产量 (千吨)	92
表 B.3 美国 2017 年各州小麦产量 (千吨)	92
表 C.1 小麦条锈病发生程度分级指标	99
表 C.2 小麦纹枯病发生程度分级指标	99
表 C.3 小麦蚜虫发生程度分级指标	99

列图

图 1.1 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 1 月-4 月与过去 15 年同期降水距平 (%) ...	11
图 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 1 月-4 月与过去 5 年同期生物量距平 (%)	12
图 1.3 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 1 月-4 月与过去 15 年同期气温距平 (°C)	14
图 1.4 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 1 月-4 月与过去 15 年同期光合有效辐射距平 (%)	14
图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2017 年 1 月-4 月)	17
图 2.2 北美农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2017 年 1 月-4 月)	18
图 2.3 南美农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2017 年 1 月-4 月)	20
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 (2017 年 1 月-4 月)	21
图 2.5 欧洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2017 年 1 月-4 月)	23
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 (2017 年 1 月-4 月)	25
图 3.1 2017 年 1 月-2017 年 4 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 (%)	27
图 3.2 2017 年 1 月-4 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	29
图 3.3 2017 年 1 月-4 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 (%)	29
图 3.4 2017 年 1 月-4 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 (%)	29
图 3.5 2017 年 1 月-4 月阿根廷作物长势	31
图 3.6 2017 年 1 月-4 月澳大利亚作物长势	32
图 3.7 2017 年 1 月-4 月孟加拉国作物长势	33
图 3.8 2017 年 1 月-4 月巴西作物长势	34
图 3.9 2017 年 1 月-4 月加拿大作物长势	35
图 3.10 2017 年 1 月-4 月德国作物长势	36
图 3.11 2017 年 1 月-4 月埃及作物长势	37
图 3.12 2017 年 1 月-4 月埃塞俄比亚作物长势	38
图 3.13 2017 年 1 月-4 月法国作物长势	39
图 3.14 2017 年 1 月-4 月英国作物长势	40
图 3.15 2017 年 1 月-4 月印度尼西亚作物长势	41
图 3.16 2017 年 1 月-4 月印度作物长势	42
图 3.17 2017 年 1 月-4 月伊朗作物长势	43

图 3.18 2017 年 1 月-4 月哈萨克斯坦作物长势	44
图 3.19 2017 年 1 月-4 月柬埔寨作物长势	45
图 3.20 2017 年 1 月-4 月墨西哥作物长势	46
图 3.21 2017 年 1 月-4 月缅甸作物长势	47
图 3.22 2017 年 1 月-4 月尼日利亚作物长势	48
图 3.23 2017 年 1 月-4 月巴基斯坦作物长势	49
图 3.24 2017 年 1 月-4 月菲律宾作物长势	50
图 3.25 2017 年 1 月-4 月波兰作物长势	51
图 3.26 2017 年 1 月-4 月马来西亚作物长势	52
图 3.27 2017 年 1 月-4 月俄罗斯作物长势	53
图 3.28 2017 年 1 月-4 月泰国作物长势	54
图 3.29 2017 年 1 月-4 月土耳其作物长势	55
图 3.30 2017 年 1 月-4 月乌克兰作物长势	56
图 3.31 2017 年 1 月-4 月美国作物长势	57
图 3.32 2017 年 1 月-4 月乌兹别克斯坦作物长势	58
图 3.33 2017 年 1 月-4 月越南作物长势	59
图 3.34 2017 年 1 月-4 月南非作物长势	60
图 4.1 2017 年 1 月-4 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62	
图 4.2 2017 年 1 月-4 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	62
图 4.3 2017 年 1 月-4 月中国冬小麦主产区耕地种植状况	62
图 4.4 2017 年 1 月-4 月中国最佳植被状态指数(VCIx)	62
图 4.5 2017 年 1-4 月中国最小植被健康状况指数	63
图 4.6 安徽江苏中部交界位置 2016 年(a, 3 月 27 日)和 2017 年(b, 4 月 14 日)耕地遥感影像图	64
图 4.7 基于 16m 分辨率的 GF-1 卫星数据的 2017 年冬季作物种植区及其相对 2016 年的变化	64
图 4.8 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区条锈病发生状况分布图.....	66
图 4.9 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区纹枯病发生状况分布图.....	66
图 4.10 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区蚜虫发生状况分布图.....	67
图 4.11 2017 年 1 月-4 月东北区作物长势	70
图 4.12 2017 年 1 月-4 月内蒙古及长城沿线区作物长势	71
图 4.13 2017 年 1 月-4 月黄淮海区作物长势	72
图 4.14 2017 年 1 月-4 月黄土高原区作物长势	73
图 4.15 2017 年 1 月-4 月长江中下游区作物长势	74

图 4.16 2017 年 1 月-4 月西南区作物长势	75
图 4.17 2017 年 1 月-4 月华南区作物长势	76
图 5.1 2017 年 4 月 26 日域秋季粘虫波及区	80
图 5.2 热带气旋“艾涅沃”运动轨迹	81
图 5.3 孟加拉国东北部塔希布尔地区被冲垮的堤防	82
图 5.4 秘鲁北部特鲁希略地区遭受泥石流灾害	82
图 5.5 2016 年 4 月-2017 年 4 月月度 BOM SOI 时间序列指数	83
图 5.6 2017 年 4 月的平均海平面温度距平(°C)	84

名词缩写

5YA	5年平均,指从2012年到2016年1月至4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2012年到2016年1月至4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“过去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 105 期通报, 该通报的监测期为 2017 年 1 月—4 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方法。分析区域包含全球、洲际粮食主产区、粮食主产国的玉米、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

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过去 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 Cropwatch 在线资源 www.cropwatch.com.cn。

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, 潜在生物量
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、最佳植被状况指数和最小植被健康指数
第三章	国家尺度, 30 个粮食主产国	第一、二章指标 + NDVI 和 GVG 作物分类成数
第四章	中国	第一、二、三章指标+高分辨率遥感影像、病虫害、粮食进出口
第五章	焦点与展望	

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，加入到邮件列表，或发送 e-mail 至 cropwatch@radi.ac.cn。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主要基于遥感监测数据，聚焦 2017 年 1-4 月全球正处于生产与收割的大宗粮油作物。通报的内容不仅包含当前的天气状况(含极端天气)、作物长势、耕地种植状况以及全球玉米、水稻、小麦与大豆主要生产国的作物长势与粮食生产形势，同时还囊括了中国的作物长势与粮食生产形势，并首次对 2017 年全球大宗粮油作物的产量进行了预测。产量预估结果将在 2017 年 8 月、10 月通报中随数据和信息的积累而不断修订。

全球农业气象条件

与前期 CropWatch 通报相比，本监测期内并没有出现洲际尺度的异常农气事件，农气条件的变化相对缓和。然而，部分区域出现的异常天气状况影响的范围涉及数个连续的农业生态区报告单元(MRUs)，其中东亚与地中海夏收作物区的降水较平均水平偏低，而地中海区的潜在累积生物量较平均水平偏低 20-30%。在东非，受持续的厄尔尼诺的影响，东非部分区域干旱持续，尚未摆脱 2016 年持续至今的干旱威胁，并且干旱的影响受难民危机与环境压力的综合影响而加重。

降水过多的区域包括：(i) 中国北方、蒙古及其临近地区；(ii) 从东盟到澳大利亚部分地区，途径南洋群岛；(iii) 北美的大部；(iv) 南非、津巴布韦与莫桑别克的大部；(v) 南美的西北地区（厄瓜多尔、哥伦比亚与秘鲁）从 2016 年 12 月至今，降水十分充沛，持续数月的强降水引发的洪涝灾害影响数百万人的生计，同时导致数十亿美元的经济损失。北美的大部降水与温度较同期偏高，而光合有效辐射偏低。

在监测期内，CropWatch 监测北美粮食主产区的耕地种植比例为 47%，较过去 5 年同期平均水平偏高 5%，同时最佳植被状况指数(VCIx=0.85)也表明长势令人满意。欧洲中部与俄罗斯西部的 VCIx 最低，仅为 0.65，与此同时，CALF 滑落到 72%，较过去 5 年同期平均水平偏低 8%。非洲西部主产区的 VCIx 大幅度偏低达 13%。

产量展望

2017 年全球最终粮食产量将取决于农业气象条件的走势。值得密切关注的是，2017 年再次发生厄尔尼诺现象的概率已经达到 50%，因南美、南亚、东南亚与非洲之角是厄尔尼诺影响显著的区域，因此可能再次出现的厄尔尼诺现象将很可能改变上述区域的作物生产形势。

2017 年全球大宗粮油作物产量预测结果如下，其中小麦 7.3 亿吨，同比减幅 1%，水稻 7.61 亿吨，同比增幅 3%，大豆 3.05 亿吨，同比减幅 3%，玉米产量为 10.56 亿吨，同比增幅 5%。占全球总产逾 80%的 31 大粮食主产国的小麦 6.22 亿吨，同比减幅 1%，水稻 6.85 亿吨，同比增幅 3%，大豆 2.82 亿吨，同比减幅 4%，玉米产量预计为 9.36 亿吨，同比增幅 6%。而其余国家占全球大豆的 8%，玉米的 15%，水稻与小麦的 10%。

就小麦而言，与上文提到的俄罗斯农气指数与农情指标监测结果一致，预计小麦产量较 2016 年同比减幅 18%。伊朗、哈萨克斯坦、罗马尼亚、土耳其的小麦产量同比减幅 11%-26%之间，而美国小麦产量预计同比下滑 4%。

就水稻而言，除菲律宾水稻产量预计同比减幅 5%之外，大部分的亚洲水稻生产国产量同比增长，其中菲律宾是该区域唯一的主要的水稻进口国。

就大豆而言，阿根廷大豆预计与 2016 年基本持平，而巴西大豆产量预计同比增幅 5%。就全球大豆产量而言，众多微小生产国大豆产量下滑，延续过去数年产量下滑的趋势。如果将来此局面一直持续，全球大豆“3 大生产者和 1 个买家”的局势将进一步加剧。

就玉米而言，CropWatch 预计 2017 年中国玉米产量为 2.12 亿吨，同比增幅 6%，美国玉米 3.83 亿吨，同比增幅 4%。就南半球国家而言，预计巴西玉米产量为 7924 万吨，同比增幅 13%，阿根廷为 2995 万吨，同比增幅 16%。

中国

尽管种植比例下滑 2%，尤其是安徽与江苏部分区域下降更为明显，但 CropWatch 预测 2017 年中国冬小麦单产同增长 2.2%，冬小麦总产量为 1.16 亿吨，同比增产不到 200 万吨，增幅为 +1.7%，其中河北 (+4.0%)，山西 (+5.7%)，山东 (+3.3%) 和河南 (+3.9%) 产量增幅最大。因油菜面积下降约 1%，导致 2017 年中国夏粮产量同比仅增长 1.3%。

内蒙古降水较过去 15 年同期平均水平偏高 60%，温度也较同期平均水平偏高，然而西南地区、长江中下游地区、华南地区的降水不足，分别较平均水平偏低 17%、21%与 7%，同时，太阳日照时数也较往年平均水平偏少。黄土高原的 CALF 较过去 5 年同期平均水平偏低 7%，而由 VCIx 指标表征该区域的作物长势一般，而内蒙古地区的 VCIx 仅为 0.41，明显不如平均水平。就产量而言，水稻、小麦产量预计分别为 2.05 亿吨与 1.21 亿吨，同比增幅 2%，而大豆产量同比减幅 3%，上文已提及的玉米产量 2.12 亿吨，同比增幅 6%。考虑到所有的产量都采用的趋势预测法，后期大豆的产量有可能增长，就像 2016 年首次预测的大豆产量一样。

本期通报还包含病虫害监测信息，2017 年 5 月中旬，中国的小麦主产区病虫害已经较为严重。

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 2017 年 1 月-4 月期间，全球 65 个农业生态区 (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

变量间的关系

表 A.1 (分区统计的 Cropwatch 农业气象指标) 统计分析表明以下事实，各气候变量与它们的空间变化是相互关联的。在描述降水-温度 (热带区域降水较多, $r=0.425$, $N=65$) 和温度-光合有效辐射 (高日照区域温度较高) 等通常预期的气候变量关系同时，本次监测还描述了其它的一些变量关系，能够在一定程度上增加图 1.1-图 1.4 特征的一致性。这些关系包含降雨距平和温度距平的正向弱相关。更确切地说，多于常年的降水与高于常年的温度两者相关 ($r=0.339$)，在半干旱热带地区的多次观测表明，这种情况与气候变化预测结果一致。在监测期间，对于温带地区的主要温度距平特征，我们发现温度和温度距平存在负相关关系 (-0.680)。2016 年 1-4 月数据也反映了这一关系。最后，基于降水和温度的潜在生物量距平与降水、温度距平存在明显的相关，降水变化可以解释潜在生物量不足 90% 的变化，甚至在降水较少区域也是这种状况。需要强调的是，农业气象指标的参考时期为近 15 年，而潜在生物量是近 5 年。

降水和潜在生物量距平

降水和潜在生物量存在非常直接的相关性，潜在生物量距平在后面降水距平的小节里提及。图 1.1-图 1.2 展示了监测期内降水和潜在生物量距平的全球分布图。

图 1.1 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 1 月-4 月与过去 15 年同期降水距平 (%)

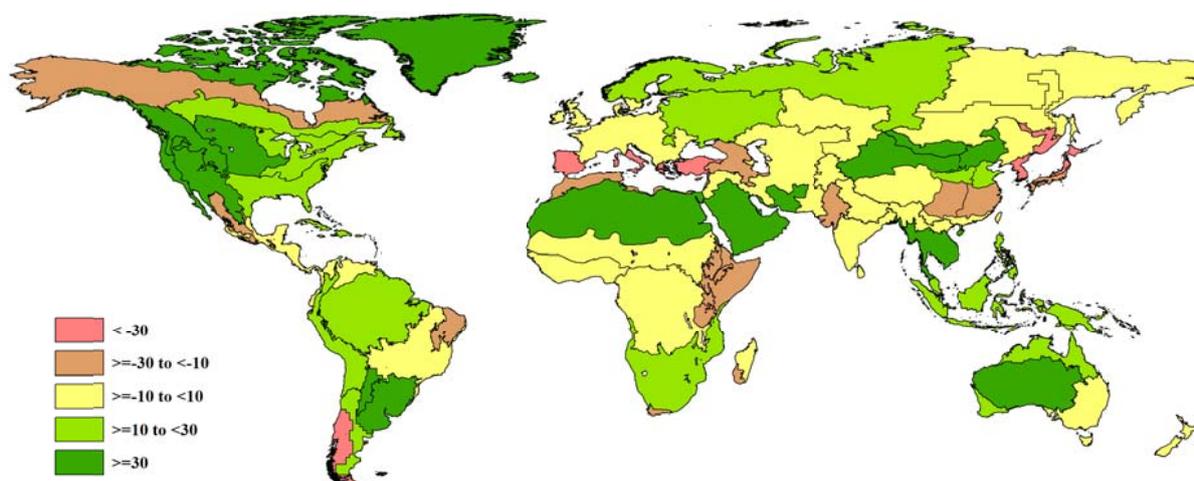
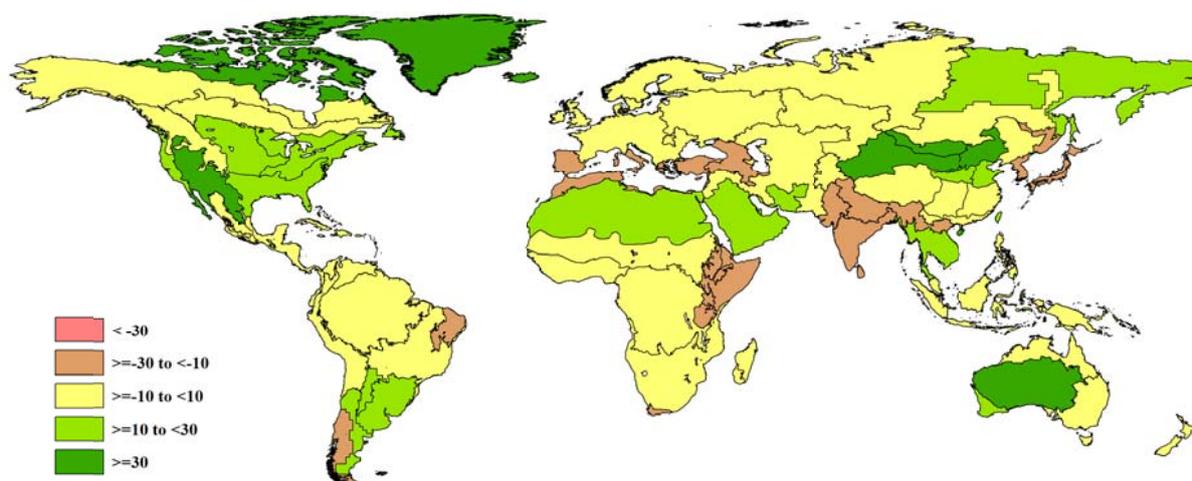


图 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 1 月-4 月与过去 5 年同期生物量距平 (%)



去年 5 月通报发现了一些与厄尔尼诺相关的典型特征，其中一些特征在今年仍然存在，可能与正常的气候持续性（惯性）相关，或者 2017 年可能为另一个厄尔尼诺年（参见 5.4 节厄尔尼诺）。由主要的天气状况和实际降水量变化，引起的异常状况并不总是被描述为干旱或者洪水，因为降水对农业影响会随着当地作物物候的不同而不同。如果在春天作物生长期开始时有充足的降雨，冬季作物“冬眠期”的干旱并不会对作物产量造成威胁。不同地区的“降水历史”也会起作用，(i) 在监测期前如果有充足的降水，将保证在干旱期前土壤中贮藏有充足的水分；(ii) 在降水匮乏期之后，即使有少量降水减少也会导致灾难性状况。这些情况将在下面提到。

负降水距平

最大的负降水距平（这里指低于常年平均 20%）均会对一些区域造成影响，可以被归为如下 8 类。这些区域的平均温度接近于多年平均水平，温度距平值变化范围从 -0.7°C （非洲之角，MRU-04；高加索地区，MRU-29）到 0.9°C （巴西东北部，MRU-22）或者 1.0°C （东亚，MRU-43）。

- 东亚：较过去 15 年平均降水偏低最多的情况发生在东亚，包括：东亚（MRU-43），监测期内降水仅为 103mm，较多年年平均值减少 43%，而潜在生物量较近 5 年平均值减少 18%；日本南部（MRU-46），降水为 283mm，较多年平均值减少 27%，而潜在生物量减少 11%；中国长江中下游（MRU-37），降水 349mm，较多年平均值减少 21%，而潜在生物量减少 61%。这些区域当前为冬季作物的种植地区，需要密切关注，同时也是正在播种或即将播种的夏季作物种植区域，意味着夏季作物可能在一开始就会遭受土壤水分胁迫。
- 地中海流域：地中海流域包括 2 个地区。首先是欧洲沿地中海及土耳其地区（MRU-59），监测期内降水 170mm，较多年平均值减少 34%，潜在生物量减少 26%；另一个是北非地中海（MRU-07），降水仅 126mm，低于多年平均 20%，潜在生物量减少 17%。特别是北非地中海南部近期刚经历干旱，在 2016 年 8 月通报的 5.2 节进行过报道¹。在当前季节，该区域最干旱的国家是突尼斯。

¹ <http://123.56.103.213/htm/en/files/eng16-3-6.pdf>.

- 东非：该区域覆盖非洲之角地区 (MRU-04)，监测期内降水量为 253mm，较常年平均值减少 30%。东非高原降水量为 165mm，较常年平均值减少 27%。这两个区域潜在生物量较常年平均值减少较多，分别减少 22%和 18%。受 2016 年厄尔尼诺造成的干旱影响，由于之前的干旱影响仍未消失，一些区域特别是牧区低地，遭受了又一次降水匮乏季节。该区域在灾害小节 (5.2 节) 受到详细的关注。

剩下 5 个区域为一些单个 MRU，这些 MRU 通常紧邻雨水亏缺的区域。由于 MRU 面积较大，因此短期来看降水不足的情况并不明显。

- 旁遮普至古吉拉特地区 (MRU-48，降水减少 19%或 43mm；潜在生物量减少 12%)。在这些地区尺度上，尽管降水似乎是“平均值”，但潜在生物量由于时间间隔更短，为近 5 年参考时期的数据，似乎是低于平均水平地区，相比只用降水来描述而言可能更接近实际情况。紧邻该 MRU 的两大地区，喜马拉雅山南部(MRU-44; RAIN, -6%)和南亚(MRU-45; RAIN, -9%) 也显示为降水较平均水平略为偏低，但是潜在生物量监测结果显示为显著低于平均水平，分别偏低 14% 和-28%)。
- 高加索地区 (MRU-29)，监测期内降水量 200mm，较常年平均值减少 28%，潜在生物量较常年平均值减少 14%。
- 南非西开普地区 (MRU-10) 降水量 78mm，较常年平均值减少 30%，潜在生物量较常年平均值减少 22%。
- 巴塔哥尼亚西部 (MRU-27) 降水量 84mm，较常年平均值减少 39%。该地区大都为牧区，降水短缺将对夏季放牧产成不利影响，该区域潜在生物量较常年平均值减少 18%。
- 巴西东北部 (MRU-22)，降水量为 328mm，较常年平均值大幅度减少 30%；尽管潜在生物量较常年平均值下降 21%，但未见有关农业生产受到严重影响的报道。

正降水距平

即使是降水偏高最大，基本上降水量仍为适中的情况：将降水距平数据从小到大排序，处于第 95 百分位数的降水距平为 69%。通常在降水少的区域即使少量降水也能使降水距平值成倍增长。以下所列 4 个区域为降水距平超过 30%的区域，这在降水少的区域并不十分显著。较常年偏高最大的情况发生在亚洲。

- 中国华北、蒙古和相邻地区：降水量较常年偏高最多的情况发生在 MRU-47 (蒙古南部)，偏高 309%；总的降水量仅为 109mm，相应的常年平均降水量仅为 25mm。该类别中其它两个地区为中国内蒙古 (MRU-35；降水偏高 60%)，中国甘新区 (MRU-32；降水偏高 78%)。所有地区尽管仍然寒冷，但平均温度均高于常年平均值，如蒙古南部温度高于常年平均值 2.1°C。由于蒙古南部水分是主要限制因子，一旦低温升高到 0 度以上，存储的土壤水分就会使得潜在生物量大幅增长，增幅在 48%到 209%之间。
- 东南亚至澳大利亚：横跨东南亚沿海 (降水增长适中) 的东南亚大陆 (MRU-50；降水量 228mm，偏高 49%) 和中国海南 (MRU-33；降水量 206mm，偏高 52%) 至澳大利亚沙漠的大部分区域历经了降水偏高的情况。温度总体较常年偏低，但潜在生物量均较常年增长，从 18% (MRU-55) 到 55%(MRU-33)。
- 北美洲：在北美洲大陆，降水量较常年平均偏高的区域从东到西包括：美国北部大平原 (MRU-12，降水量偏高 37%)，不列颠哥伦比亚至科罗拉多 (MRU-11，降水量偏高 38%)，墨西哥西南部及北部高原 (MRU-18，偏高 71%) 以及美国西海岸 (MRU-16，降水量偏高 43%)。这 4 个地区的潜在生物量分别偏高 20%、8%、32%和 22%，与降水相比，温度较常年偏低，导致潜在生物量相对偏低，尤其是 MRU-16。
- 南美洲：该区域包括 MRU-25 (阿根廷中北部，降水 679mm，偏高 44%) 和 MRU-26 (潘帕斯草原，降水 768mm，偏高 34%)。潜在生物量增长适中，在 15%-20%之间。

温度和日照距平

图 1.3 和图 1.4 展示了监测期内温度和光合有效辐射距平。

图 1.3 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 1 月-4 月与过去 15 年同期气温距平 (°C)

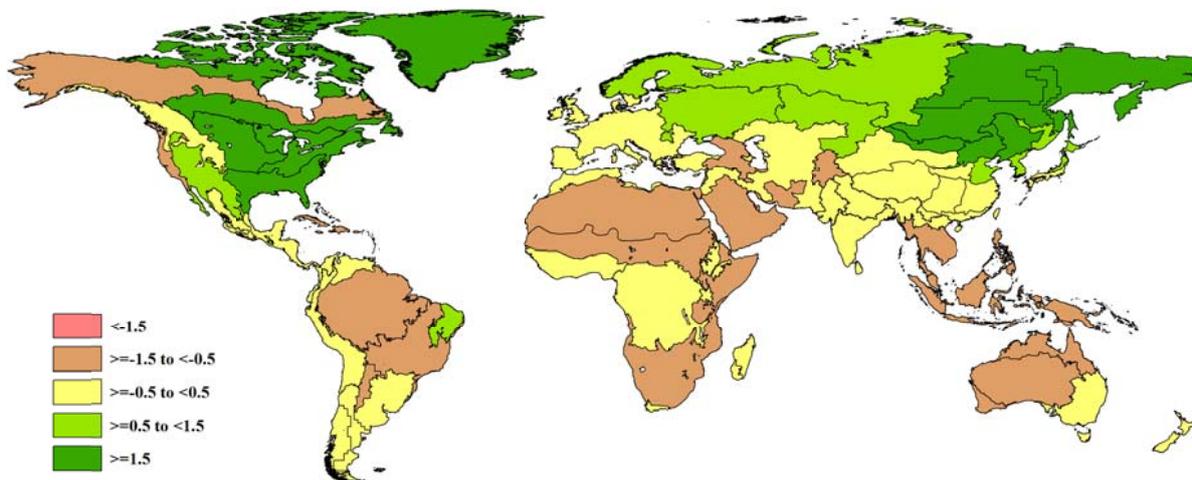
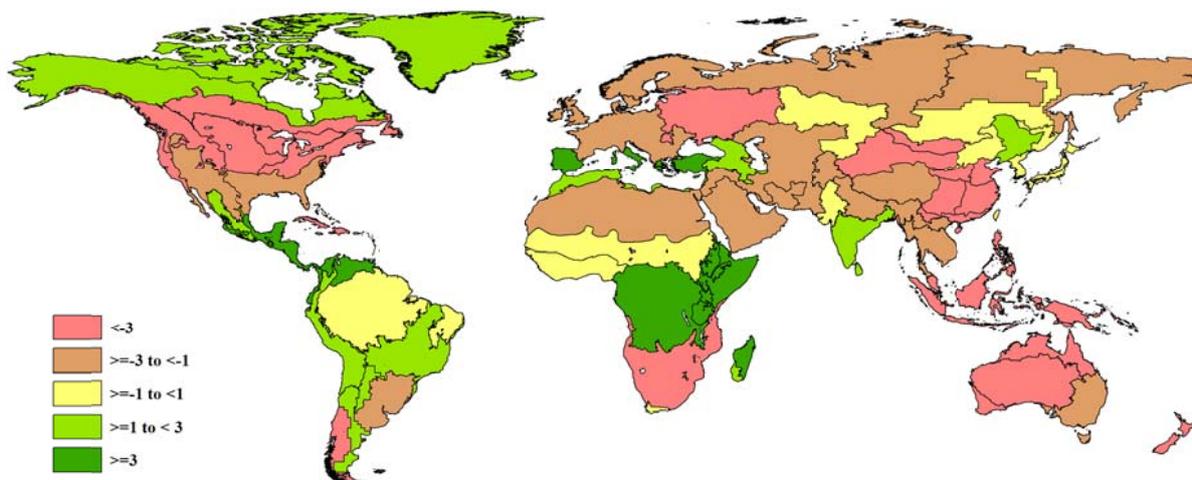


图 1.4 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 1 月-4 月与过去 15 年同期光合有效辐射距平 (%)



在重要的农业主产区较大的温度异常情况发生很少。最大的温度偏低情况发生在南非地区 (MRU-09, 偏低 1.2°C), 该地区目前处于玉米生长期, 且玉米是该地区大部分区域的主要作物, 尤其是南非、津巴布韦和赞比亚。低温降低了作物的水分需求。同样的机理发生在受干旱影响的非洲之角地区 (MRU-04), 作物的水分需求在一定程度上有所降低, 温度刚好低于常年平均 0.7°C, 光合有效辐射增长 4%。南非日照有所减少, 光合有效辐射较常年平均值降低 3%。

在亚洲和北美大陆, 温度较常年偏高的情况发生在东部边缘并向内陆延伸。在美国, 反常的是日照反而低于常年, 有时这种情况很显著, 温度增长由云量造成, 通常温度上升很少并减少了霜冻损失。在美国北部大平原 (MRU-12), 温度较常年平均上升 1.7°C, 光合有效辐射减少 8%。美国农业主产区及墨西哥湾平原 (MRU-14) 温度上升 2.2°C, 光合有效辐射减少 3%。美国玉米主产区 (MRU-13) 温度上升 2.3°C, 光合有效辐射较常年平均减少最多, 达 9%。与上述地区毗邻的区域也普遍比常年天气温暖。与北美洲相反的是, 在亚洲高温与光合有效辐射的特征并不相关。中国内蒙古及长城沿线区 (MRU-35) 温度较常年平均上升 1.5°C, 但光合有效辐射接近于多

年平均水平；中国东北（MRU-47）温度上升 1.9°C 但光合有效辐射反而下降了 4%。最后，温度最大绝对距平值出现在中亚东部（MRU-52），上升 2.3°C，但光合有效辐射接近常年水平。

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(VHIn)，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 2017 年 1 月-4 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	184	4	28.8	-0.3	1237	0
南美洲	745	10	23.9	-0.5	1130	0
北美洲	378	26	6.9	2.1	765	-6
南亚与东南亚	126	2	24.6	-0.1	1168	0
欧洲西部	168	-22	5.7	-0.3	581	-2
欧洲中部和俄罗斯西部	200	16	-0.4	0.5	507	-5

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 (1 月-4 月) 平均值。

表 2.2 全球农业主产区 2017 年 1 月-4 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	557	-2	50	-13	0.67
南美洲	1802	6	100	0	0.89
北美洲	881	17	47	5	0.85
南亚与东南亚	348	-12	73	5	0.81
欧洲西部	687	-16	94	0	0.84
欧洲中部和俄罗斯西部	668	5	72	-8	0.65

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 (1 月-4 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

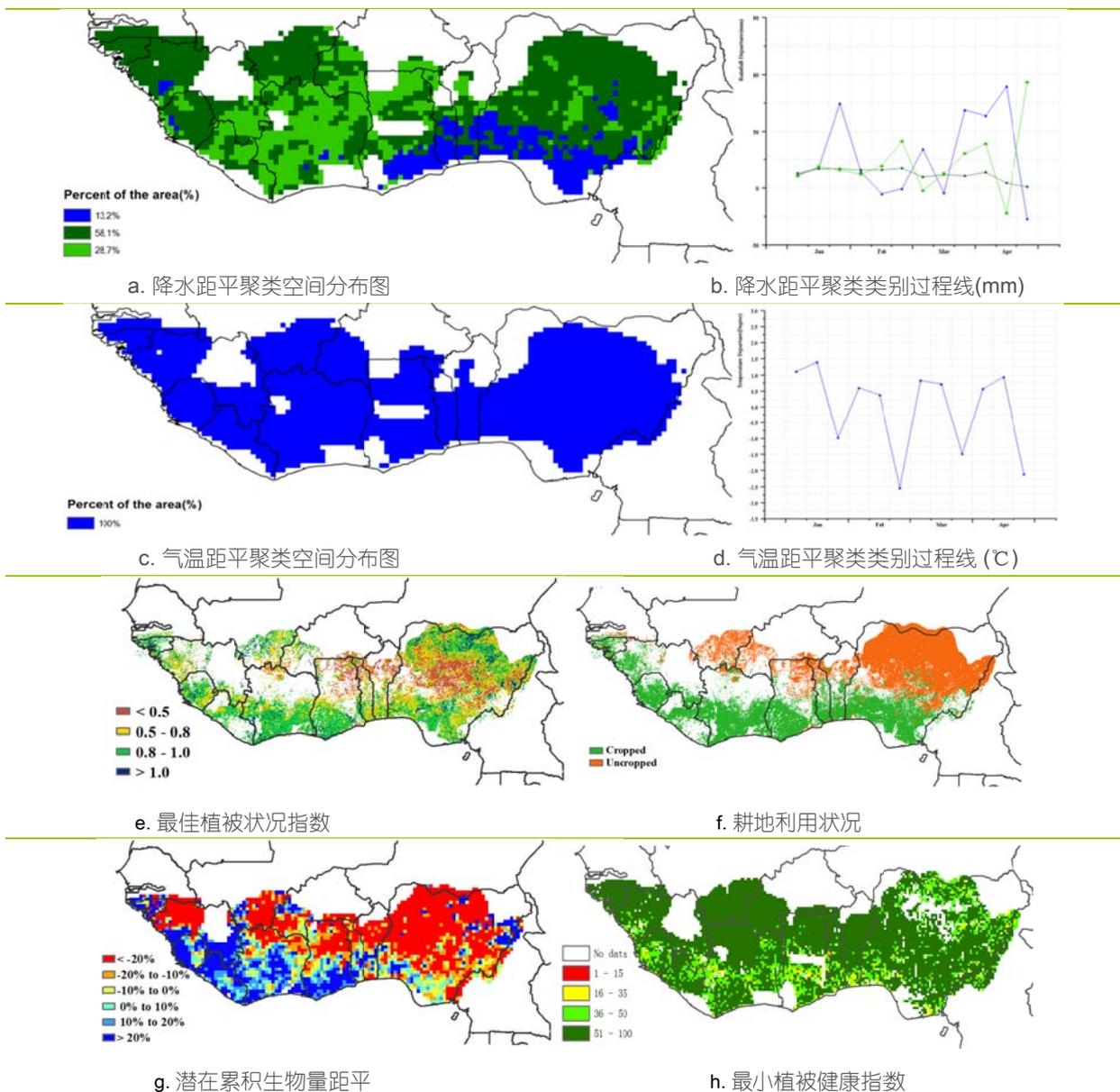
非洲西部主产区 2016-2017 年度农业和粮食生产形势总体向好。监测期是非洲西部主产区另一个主要生长季节的开始，主要作物包括玉米、高粱、谷子、红薯和木薯。

该监测期也是主产区一个较长主雨季的开始，南部将会一直持续到 4-6 月中旬，而半干旱北部的萨赫勒区域将持续到 7-9 月。非洲西部主产区监测期累积降水为 184mm，较平均水平偏高 4%。降水高于平均水平的地区分布在尼日利亚、多哥、加蓬和加纳国家南部沿海地区，约占主产区总面积的 13.2%。多哥和科特迪瓦降水充沛，分别较多年平均值偏高 17% 和 13%。塞拉利昂降水不足，较平均水平偏低 8%，可能对该国主要作物水稻的播种产生影响。降水的发展变化表明从南部沿海地区开始，正在从轻微干燥季节向主雨季转移。平均温度为 28.8°C，较平均水平偏低 0.3°C，而光合有效辐射为 1237 MJm⁻²，接近于平均水平。最大的光合有效辐射距平出现在利比里亚（-7%）。

主产区耕地种植比例为 50%，较近 5 年平均水平低 13%，潜在生物量为 557 gDM m⁻²。在沿海地区大部分是作物种植区，潜在生物量较近 5 年平均水平偏高达 20%；而北部为未种植作物区，潜在生物量距平值偏低 20%。最佳植被状况指数分布图很好的反映了这些区域植被的状态和长势，也是检测干旱潜在发生区的一种方法，主产区平均值为 0.67。

CropWatch 监测指标综合表明，主产区监测期农气条件适宜，有利于作物生长。

图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2017 年 1 月-4 月)



注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.3 北美洲主产区

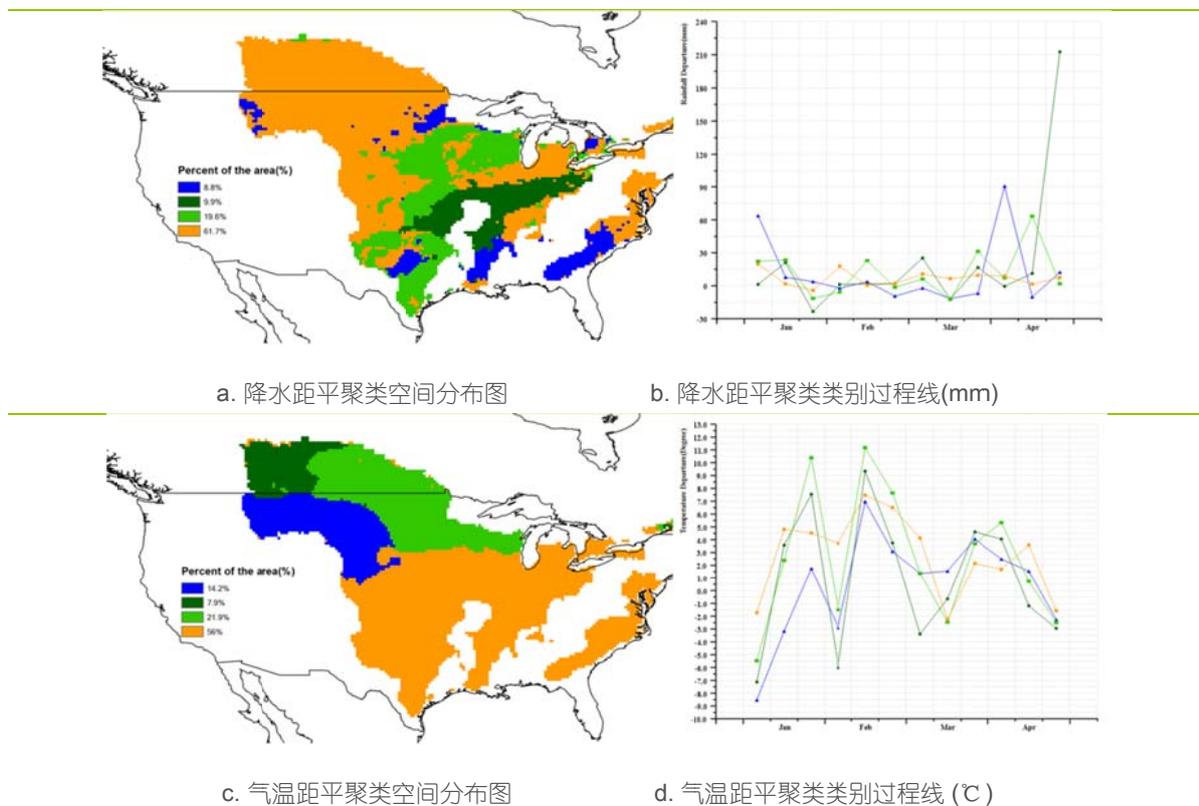
本监测期（2017 年 1 月-4 月）涵盖北美主产区夏收作物的生长期与南部地区秋收作物的播种期。全球农情遥感速报（CropWatch）的农业气象指数与农情指数监测结果表明，该地区的作物长势较近 5 年平均水平偏好。

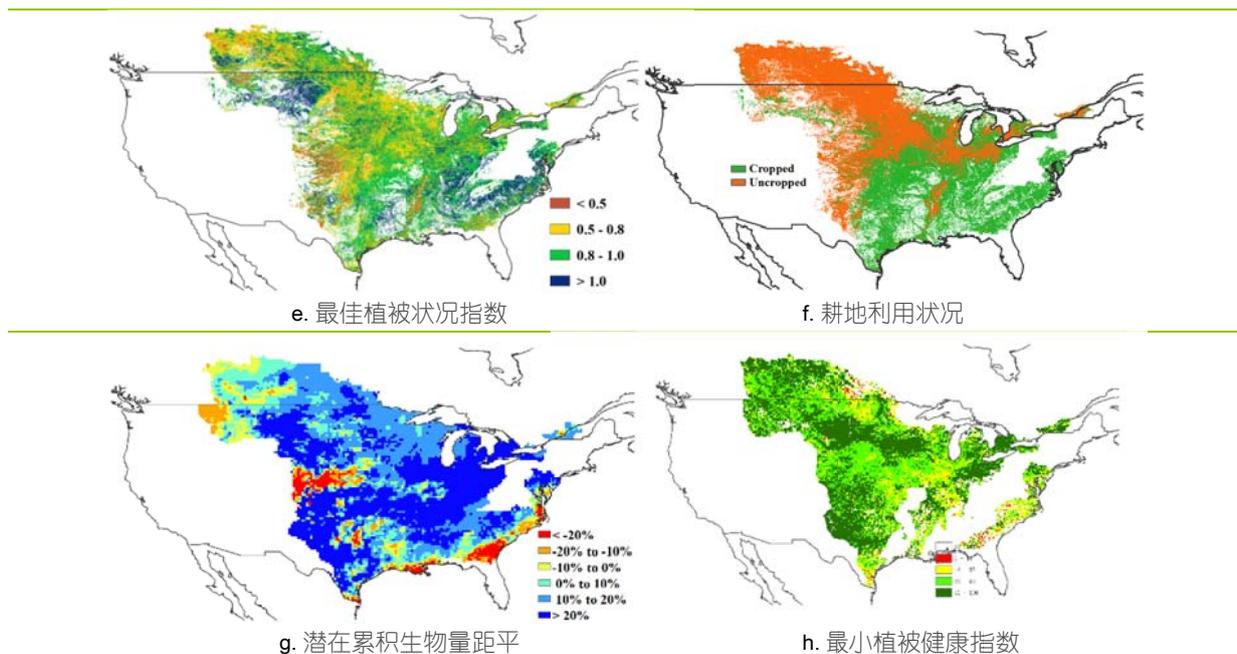
监测期内，北美主产区以暖湿天气为主，为作物的生长创造了良好的条件。CropWatch 的农气指数表明，与过去 15 年平均水平相比，监测期内的降水偏高 26%，温度偏高 2.1℃，而受连续降水的影响光合有效辐射显著偏低 6%。局部区域出现极端天气事件，如一月下旬的温度偏高 5-10℃，二月的温度偏高 7-11℃，玉米带南部区域的降水较平均水平偏高 210 mm。监测期内几乎所有的作物主产区降水都较充沛，其中大平原的北部区域、玉米带、加利福尼亚、美国蓝草区以及加拿大草原区的降水分别偏高 56.5%、31.7%、76.2%、17.4%和 10.6%，为监测期内夏收作物的生长提供了丰盈的土壤水。最小植被健康指数(VHI_n)表明，监测期内几乎没有发生干旱。

农情指标也佐证了监测期内较好的作物长势。与近 5 年同期平均水平相比，潜在累积生物量（BIOMSS）偏高 17%，大多数区域的 BIOMSS 都高于平均水平，大平原北部区域和玉米带的 BIOMASS 分别偏高 33.8%与 17.9%。较高的最佳植被状况指数（VCI_x=0.85）也佐证了喜人的作物长势。但受大雪的影响，科罗拉都东部地区、怀俄明州东部与内布拉斯加州西部的 BIOMSS 呈负距平，且 VCI_x 值小于 0.5，这些信息都表明该区域的作物长势不如人意。CropWatch 监测表明，耕地种植比例（CALF）指数为 47%，较近 5 年同期平均水平偏高 5%，充沛的降水鼓励农业耕种。

综合 CropWatch 农气与农情指数监测结果，如果后期有利的天气得以维持，北美粮食主产区粮食产量预期将高于平均水平。

图 2.2 北美农业主产区的农业气象指数与农情指标（2017 年 1 月-4 月）





注：更多指标信息，请查阅附录 C。

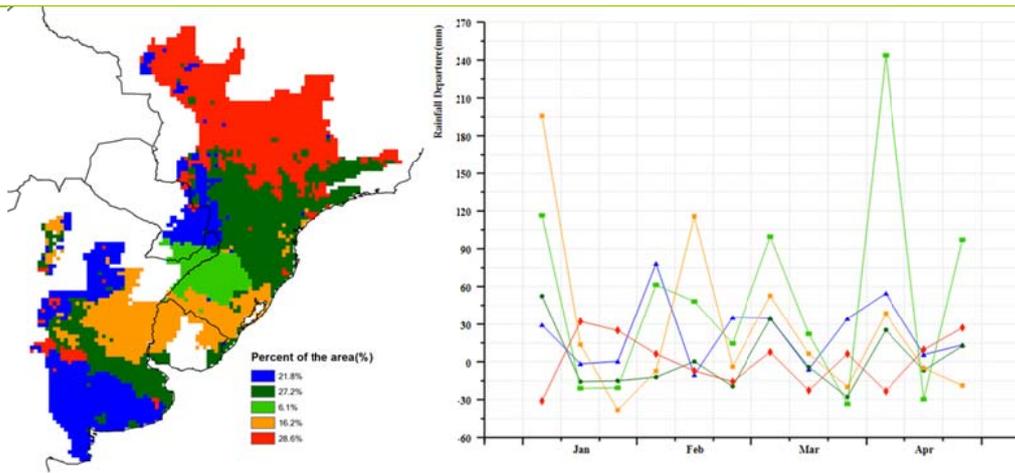
2.4 南美洲主产区

本期农情遥感速报涵盖了南美主产区玉米（主季）、大豆和水稻的主要生育期。总体而言，监测期内农业气象条件总体有利于农作物的生长发育。主产区累计降水量较平均水平偏高约 10%。降水距平聚类分析结果显示，1月初和4月初巴西南里奥格兰德州、阿根廷恩特雷奥斯和圣太菲省以及乌拉圭降水显著偏多 100mm 以上，其他大部分地区在过去 4 个月内降水量总体正常（降水距平值介于±30mm 之间）。主产区平均气温为 23.9℃，低于平均值约 0.5℃，但不同地区气温波动较大（偏离-2.5℃至+ 3.0℃之间）。有利的农业气象条件促使主产区潜在生物量偏高 6%，但阿根廷科尔多瓦省和巴西的圣卡塔琳娜以及米纳斯吉拉斯州潜在生物量较近 5 年平均水平偏低 20% 以上，潜在生物量距平图也证实了这一点。然而，植被健康状况图显示该地区并未发生旱情，表明该地区潜在生物量是由温度和降雨异常的综合作用引起的。

有利的农业气象条件以及玉米种植面积的增加（出口需求强劲所致）使得 2017 年 1-4 月主产区的耕地几乎都有种植，仅巴伊亚布兰卡附近零星耕地处于未种植状况。受益于良好的农气条件，主产区平均最佳植被状况指数（VCIx）达到 0.89，创近 5 年同期最高纪录。巴西的 VCIx 较阿根廷相对偏高，可能是由于阿根廷夏季作物较早收获造成的。

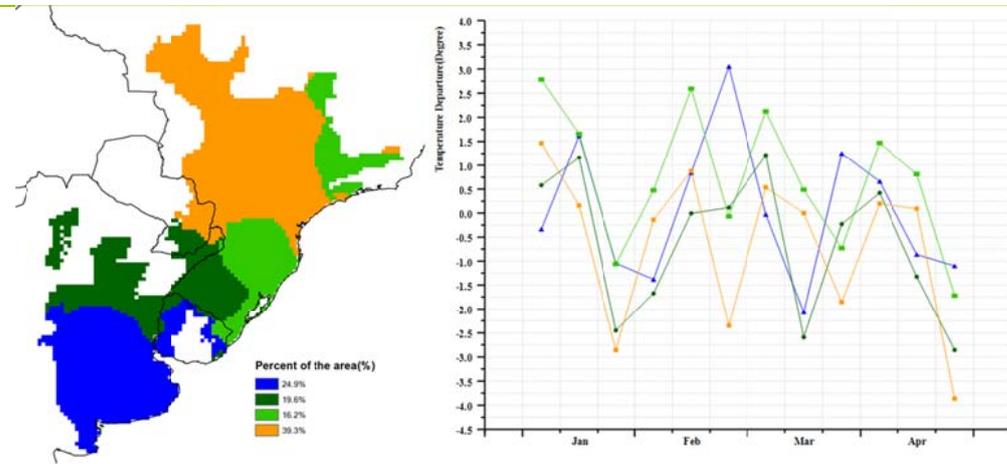
综上所述，CropWatch 预计南美洲主产区的夏季作物产量向好。

图 2.3 南美农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2017 年 1 月-4 月)



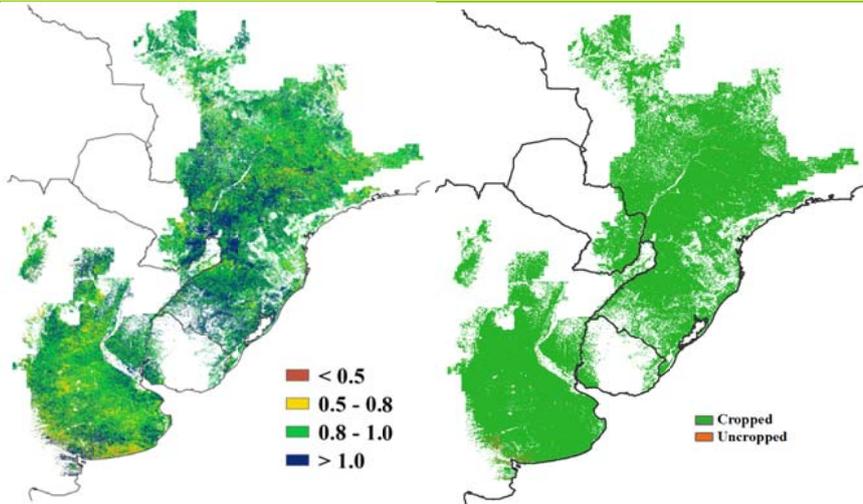
a. 降水距平聚类空间分布图

b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



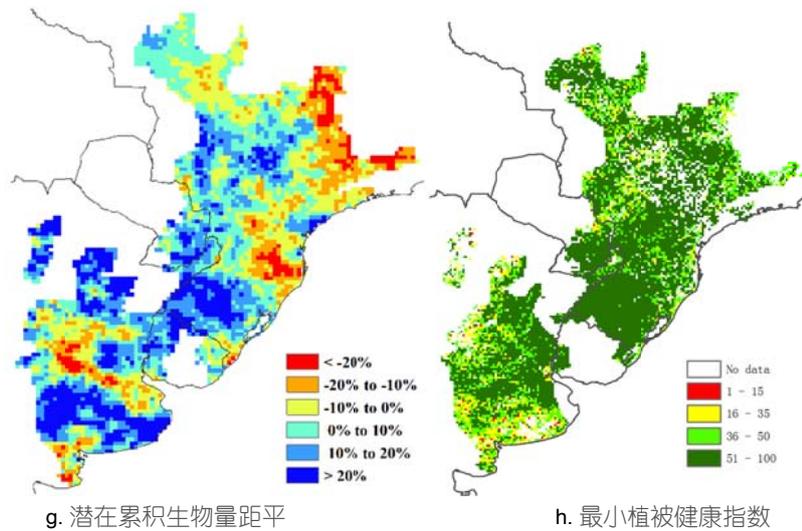
c. 气温距平聚类空间分布图

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



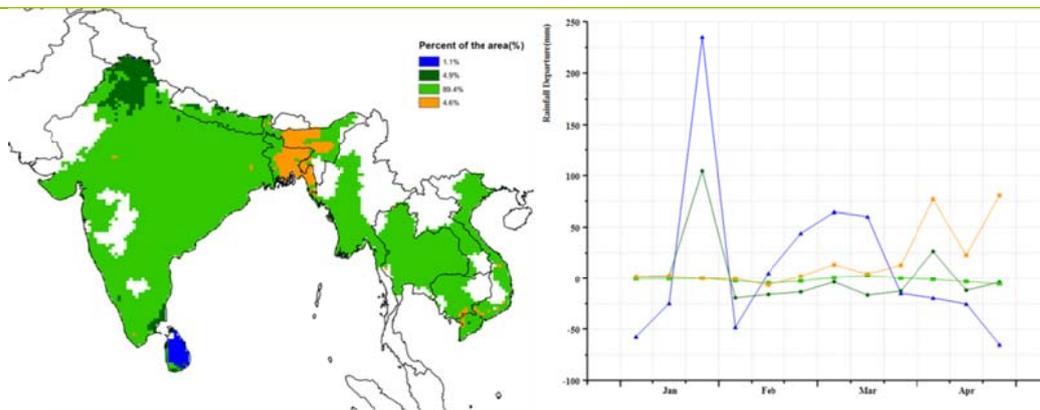
注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.5 南亚与东南亚主产区

南亚与东南亚主产区地域差异较大，作物长势整体偏好。本次监测期涵盖了主产区冬季水稻、小麦与玉米的生长和收获季节，以及夏季作物或“第二季”作物的种植期。监测期内，降水(+2%)略高于平均水平。除印度(-16%)和老挝(-9%)外，大多数国家的全国降水量高于平均水平，包括孟加拉国(+76%)、泰国(+61%)、柬埔寨(+30%)、斯里兰卡(+25%)、越南(+14%)和缅甸(+5%)。降水距平聚类分析结果表明主产区的89.4%的区域降水时空分布均匀。孟加拉国和印度的阿萨姆邦4月份降水充沛，而斯里兰卡在1月的月初和月末以及整个4月份降水亏缺。虽然温度剧烈波动，但主产区温度(-0.1°C)和辐射均接近平均水平。大多数国家的最低温度距平值(-2.5°C)均发生在2月末和4月，如缅甸、泰国、柬埔寨、老挝和越南，而最高温度距平值(+4°C)发生在印度喜马拉雅尔邦的2月中旬。受到旱情的影响，印度大部分地区潜在生物量指标低于平均水平20%以上。

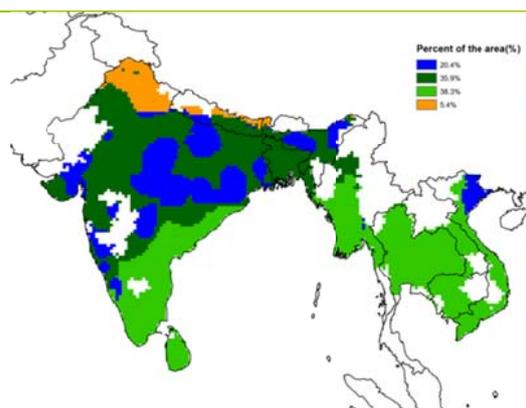
与最近5年平均水平相比，主产区耕地种植比例偏高5%，而最佳植被状况指数平均值为0.81。最佳植被状况指数低于0.5的区域主要分布在印度的安得拉邦，卡纳塔克邦和泰米尔纳德邦，以及零星的遍布整个泰国，这些低值区恰好与CALF分布图的未种植作物区域重合。除了局部有异常外，主产区整体状况处于有利地位。

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 (2017 年 1 月-4 月)

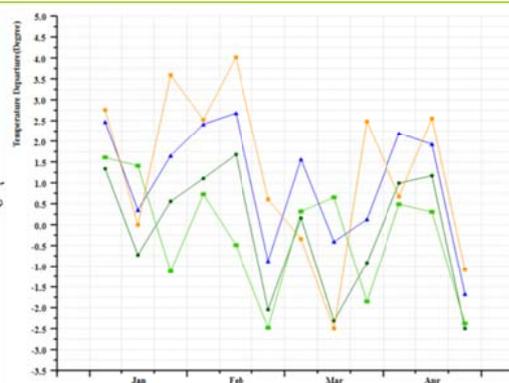


a. 降水距平聚类空间分布图

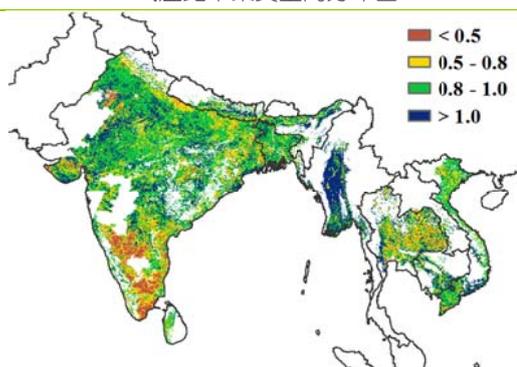
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



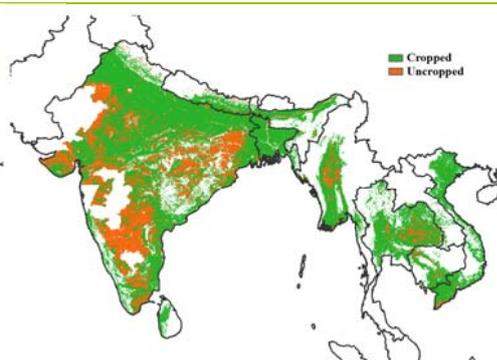
c. 气温距平聚类空间分布图



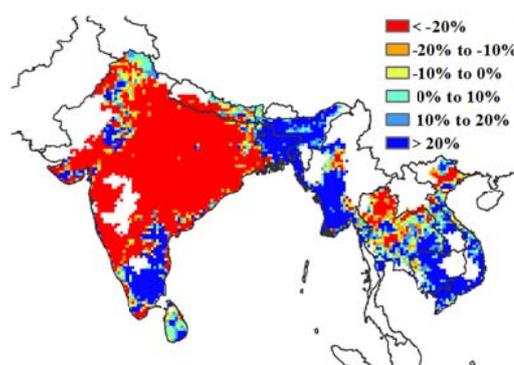
d. 气温距平聚类类别过程线 (°C)



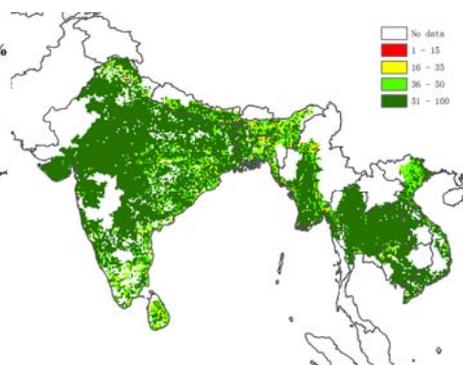
e. 最佳植被状况指数



f. 耕地利用状况



g. 潜在累积生物量距平



h. 最小植被健康指数

注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.6 欧洲西部主产区

综合 CropWatch 所有的农气和农情指标，监测期内西欧大部分地区作物长势高于近 5 年平均水平。图 2.5、表 2.1 以及表 2.2 总结了主产区 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 22%，主要是由于英格兰中部、德国西南部、法国大部分地区、意大利北部和南部、奥地利东部和匈牙利南部地区的降水量明显低于平均水平，降水量偏低最严重的国家为法国，偏低 36%。但是，在 2 月下旬至 3 月中旬之间以及 4 月上旬的德国大部分地区、丹麦、捷克、奥地利西北部地区、斯洛伐克南部地区、匈牙利北部地区以及英格兰的西部与东部地区，1 月下旬至 2 月中旬以及 3 月下旬的法国西南部地区与西班牙的北部地区，降水量均高于平均水平。充足的降水量发生在 2 月中旬至 3 月中旬的意大利北部地区，累积降水量超过 120 毫米，稀疏的降水量同时发生在 4 月意大利东北部地区。目前西欧一些国家需要更多的降水以满足夏收作物和早期播种的秋收作物的生长。

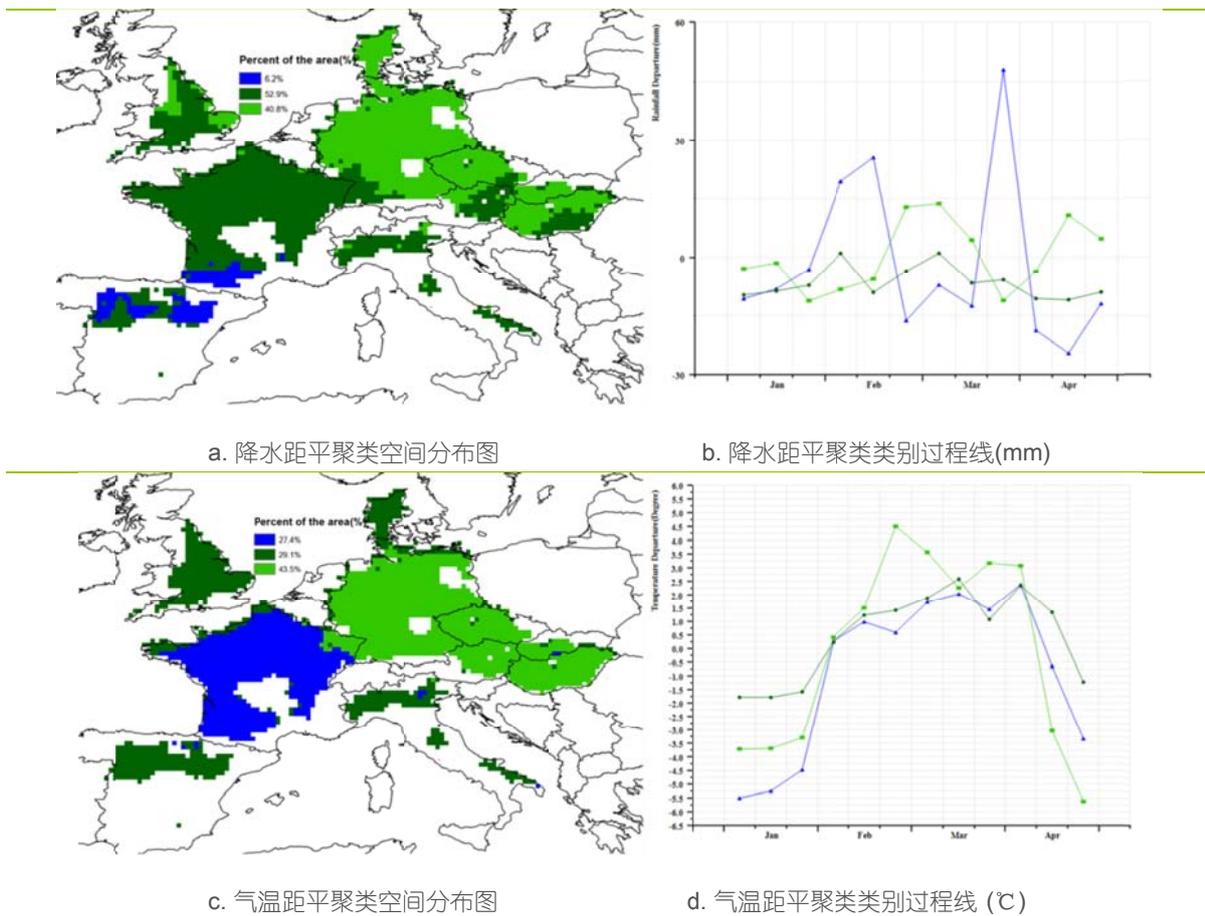
CropWatch 监测结果同时表明，主产区温度基本处于平均水平，光合有效辐射比过去 15 年平均水平偏低 2%。1 月份持续几天的寒潮席卷整个中欧，最低温度在-15°C 左右徘徊；然而自 2 月初以来，欧洲大部分地区的气温比历史同期平均水平偏高 1-4°C，霜冻事件零星发生。意大利南部天气条件较往常更加干燥。2 月下旬至 3 月下旬适宜的气候条件有利于冬季作物生长和春播活动。但是，4 月上旬以后出现的低温天气可能会影响法国东部、德国西部和南部、捷克共和国、斯洛伐克、奥地利、匈牙利和斯洛文尼亚的油菜的开花。

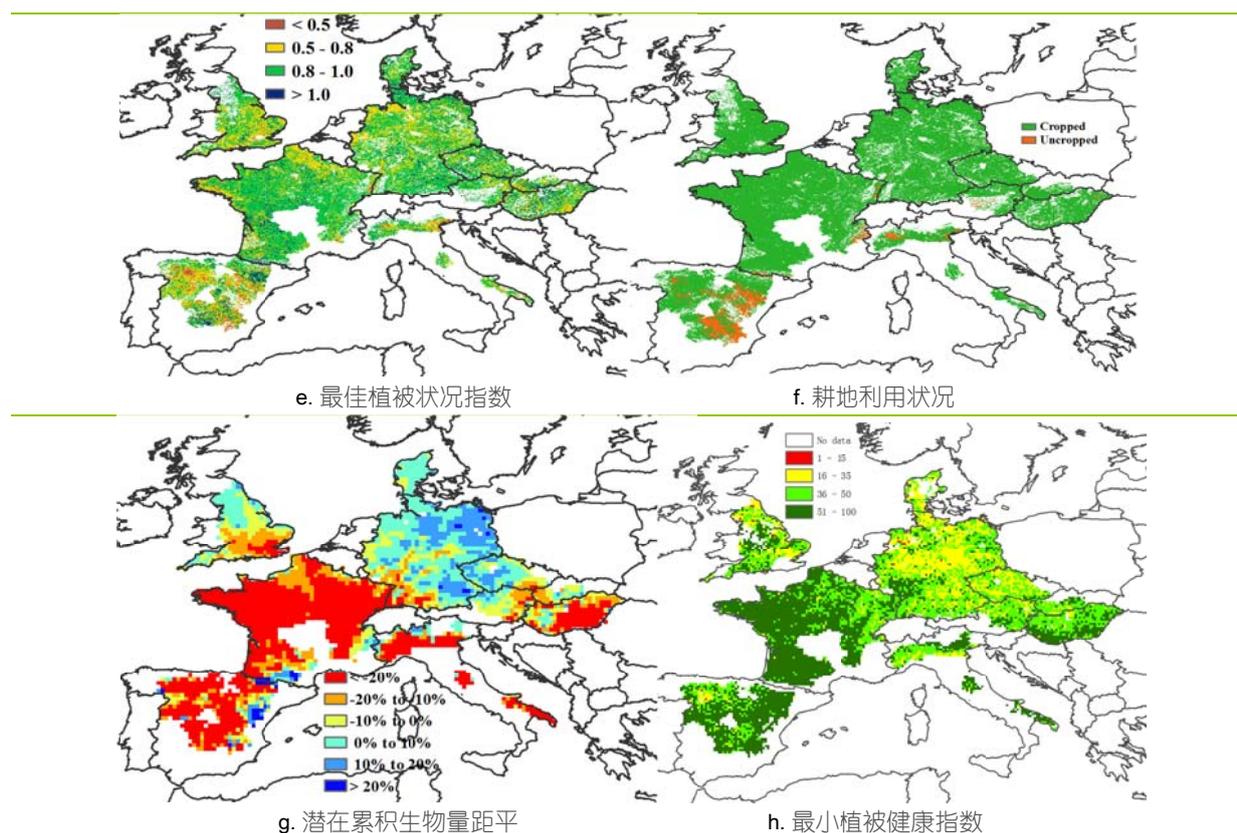
受降水持续短缺的影响，尤其是 3 月上旬以后，加上低温的双重影响（特别是法国、英国、意大利北部、奥地利东北部、匈牙利南部以及西班牙中部），主产区潜在生物量偏低 16%。潜在生物量空间分布图结果显示西欧大部分地区潜在生物量偏低 20% 以上的地区主要集中分布在法国、英国南部、西班牙、意大利以及匈牙利南部。相反，在德国部分地区、捷克以及丹麦潜在生物量高于平均水平（部分地区较平均水平偏高 10% 以上）。

全区最佳植被状况指数平均值为 0.84，表明作物处于较好的生长状况。目前该主产区 94% 的耕地有作物种植，耕地种植比例与近 5 年平均水平持平。大部分未种植耕地主要分布在西班牙、法国东南部和意大利北部等地区。

总体而言，监测期内欧洲西部大部分地区作物长势良好，但是在西欧几个重要粮食主产区域，需要更多的降水以保障良好的粮食产量水平。

图 2.5 欧洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2017 年 1 月-4 月)





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

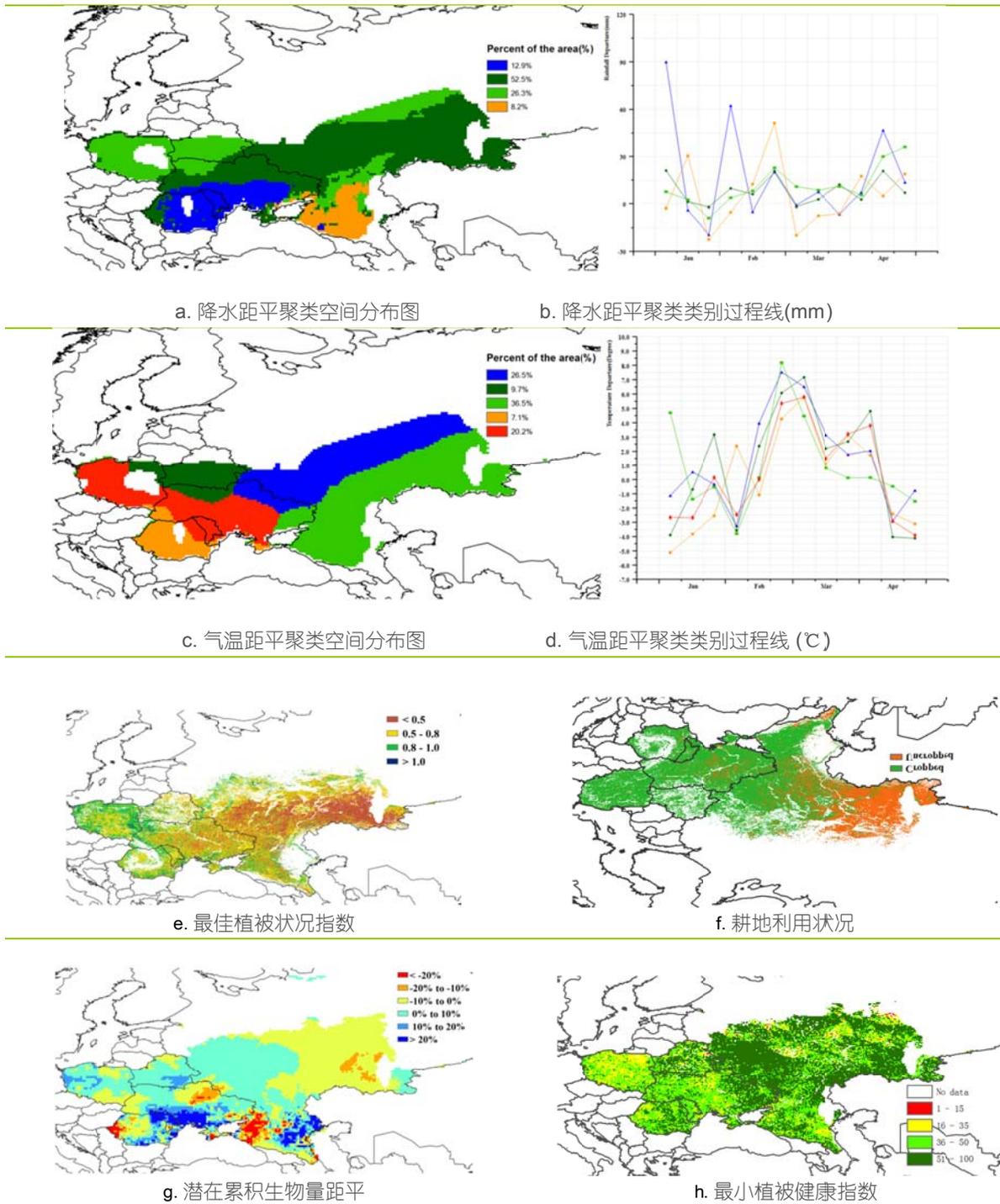
监测期内，欧洲中部与俄罗斯西部的冬季作物大部分都处于生长期。主产区的农业气象条件对冬季作物生长有利，其中降水较平均水平偏高 41%，有效改善了主产区的土壤墒情，温度较平均水平偏高 0.5℃，而光合有效辐射较平均水平偏低了 5%。

2 月至 4 月，主产区大部分国家的温度距平过程线走势相似，从 1 月下旬到 3 月整个主产区经历了高温天气，对冬季作物生长有利，其中包含俄罗斯西南部大部分地区在内的主产区东部（约占整个主产区面积的 63%），气温较平均水平偏高达 8℃。4 月，大部分地区的温度开始下降，至 4 月底，白俄罗斯、波兰和乌克兰西部气温较平均水平偏低 3℃。降水距平聚类空间分布图与过程线显示，主产区的北部地区（约占总面积的二分之三）在监测期内降水高于平均水平，包括波兰（+23%）、白俄罗斯（+31%）以及乌克兰和俄罗斯南部地区的北部，其中最大降水量出现在 1 月初的罗马尼亚和乌克兰南部，超出平均水平 90mm 以上。1 月末和 4 月初，在俄罗斯南部的部分地区（从克拉斯诺达尔到巴尔卡尔共和国），降水明显低于平均水平。

温热多雨的气候条件对主产区的当季作物生长十分有利，整个主产区的潜在生物量相比于近 5 年平均水平偏高 5%。然而，潜在生物量空间分布情况显示，在俄罗斯的克拉斯诺达尔和罗马尼亚的蒂米什，潜在生物量低于平均水平 20% 以上。

整个主产区的最佳植被状态指数为 0.65，低于其它几个主产区。空间分布上，俄罗斯西南部地区的大部分像元的最佳植被状态指数低于 0.5，这与该地区大部分耕地未种植有关。监测期内，主产区的耕地种植比例为 0.72，较近 5 年平均水平偏低 8%。

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 (2017 年 1 月-4 月)



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两个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、巴西和美国 2017 年度小麦、水稻、玉米和大豆分省产量估算结果。

3.1 概述

本节主要分析了当前通报监测期内 CropWatch 关注的 30 个主产国及其他相关国家和地区发生的一些极端农气状况，其中部分是第一章陈述的一些较大异常模式导致的农业生产方面的情况可能更为严重，但是这些情况多数发生在一些不重要的国家。

表 3.1 列出了 2017 年 1 至 4 月的农气和农情指标监测结果与近 5 年及过去 15 年的距平值，图 3.1-图 3.4 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。

降水

（1）降水异常偏多地区

亚洲有 3 个国家的降水较平均水平偏高超过 50%，分别是孟加拉国（降水 367mm，偏高 76%）、菲律宾（888mm，偏高 69%）和泰国（302mm，偏高 61%）。孟加拉国的一些详细情况将在 5.2 节提供。在这三个国家中，孟加拉国和菲律宾的潜在生物量分别偏高 48%和 33%，而由于温度偏低 0.7°C，泰国的潜在生物量仅偏高 9%。

与泰国类似，阿根廷（降水 696mm，偏高 40%），而潜在生物量仅小幅上涨，一是由于温度较平均水平偏低，二是降水和潜在生物量距平计算时使用了两个不同的参考期，即 15 年的农气指标平均值和 5 年的 BIOMSS 平均值。不丹的农业地区降水达到了 411mm，较平均水平偏高 75%。

本节还介绍了南美洲秘鲁、厄瓜多尔和哥伦比亚的灾害，主要是秘鲁北部、厄瓜多尔东北部和哥伦比亚西南部交界地区的异常降水记录，造成即使在国家尺度三个国家的降水距平也很高，分别偏高 29%、41%和 29%，这主要由于“沿海厄尔尼诺”现象造成的。南美洲其他的一些降水偏多区域，分别是玻利维亚（偏高 32%）、委内瑞拉（偏高 29%）、海地（偏高 67%）和多米尼加共和国（偏高 72%），这些区域的情况可能与“沿海厄尔尼诺”现象有关（除玻利维亚外）。

在世界的其他区域，非洲南部同样也发现了降水偏多的情况（甚至导致一些地区发生洪灾），包括莫桑比克（偏高 18%，详见 5.2 灾害事件部分）、博茨瓦纳（偏高 39%）和津巴布韦（偏高 52%），在这些国家和一些周边国家，经历了去年的干旱后这些富余降水是非常需要的。需要注意的是，非洲南部国家还发生了最严重的温度偏低，比如博茨瓦纳偏低 2.2°C、斯威士兰偏低 1.9°C、纳米比亚和津巴布韦均偏低 1.5°C。相反的是，在降水通常不足的南非温度仅偏低 0.7°C。类似的国家如博茨瓦纳和津巴布韦还出现光合有效辐射偏低的情况（RADPAR，偏低 7%）。

在北美、中东欧、俄罗斯西部、西非西部、东南里海到中国南部、澳大利亚都发生了轻度的降水偏多情况。最后，南海周边的国家（部分已经在上面提及）的降水偏多需要关注，它们的降水偏多、温度偏低，且光合有效辐射偏低，比如越南和菲律宾的光合有效辐射分别偏低 8%和 5%；泰国和柬埔寨的耕地种植比例（CALF）均较平均水平显著偏高，分别偏高 12%和 22%，柬埔寨更是 CropWatch 监测国家中 CALF 偏高最多的国家。

（2）降水偏少区域

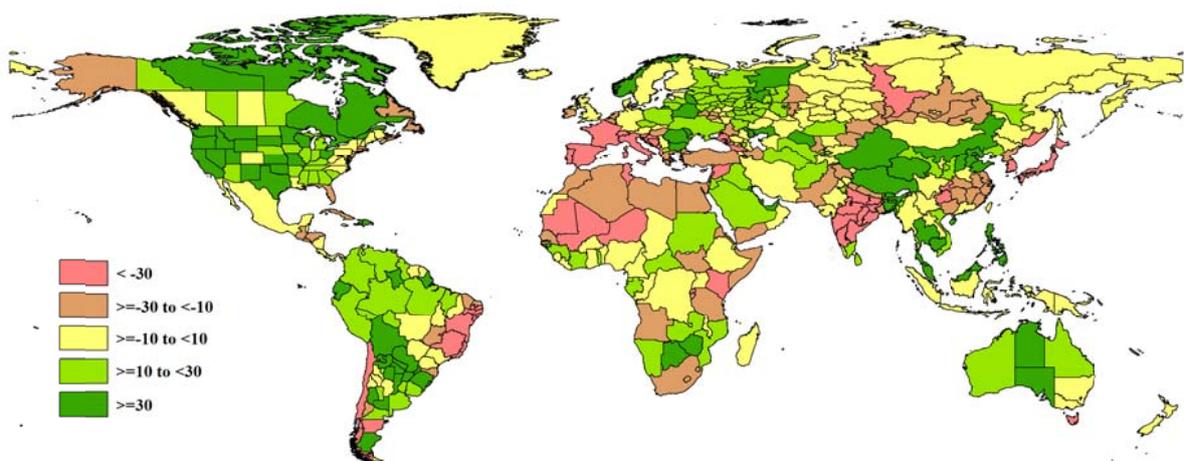
部分国家发生的降水较平均水平偏低并没有严重到“干旱”的程度，这是因为季节性的低温减少了冬季作物的水分消耗，如在地中海沿岸和黑海东部国家、以及一些邻国，包括东部的格鲁吉亚（降水偏低 60%）、塞浦路斯（偏低 54%）、黎巴嫩（偏低 46%）和叙利亚（偏低 35%）；地中海周边的黑山（降水偏低 58%）、波黑（偏低 37%）、斯洛文尼亚（偏低 33%）、克罗地亚（偏低 32%）和阿尔巴尼亚（偏低 54%）。在欧盟，遭遇此情况的重要农业国包括法国（偏低 36%）和意大利（偏低 51%），以及大西洋沿岸的西班牙（偏低 38%）和葡萄牙（偏低 58%）。由于降水偏少，且温度（偏低 0.8°C）和光合有效辐射均接近平均值，法国的潜在生物量发生显著下降（BIOMSS 偏低 31%）；在地中海南部，突尼斯降水减少最多（偏低 37%）；同时，土耳其降水偏低 22%，并将会在国家部分进行详细说明。这与伊朗（CALF 偏低 19%）有所不同，该国的其他指标均与平均水平基本持平。

在亚洲，韩国的降水较平均水平偏低 55%，日本（偏低 33%）和中国东部和东南地区（比如重庆偏低 37%、贵州偏低 30%）降水也出现较大幅度偏低。

在非洲之角，虽然降水量较为充足，但是 5.2 灾害小节也提到了该区域部分地区发生干旱，如埃塞俄比亚境内部分地区降水偏多而其他地区发生旱情（全国降水总体偏低 9%）；在与非洲之角邻近的卢旺达降水偏低 46%、肯尼亚偏低 42%、以及索马里偏低 26%。

同时，智利降水偏低 41%尤其需要关注；降水距平监测结果同样显示出，在印度和巴西两个大国出现了国家尺度和省级尺度的不一致的情况，如印度国家尺度降水较平均水平偏低 16%，而奥里萨和恰蒂斯加尔分别偏低 65%和 81%，巴西国家尺度降水偏高 6%，而米纳斯吉拉斯偏低 32%。印度的情况更让人担心，因此上一季的普遍过量用水势必带来干旱。

图 3.1 2017 年 1 月-2017 年 4 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（%）



温度和光合有效辐射

温度方面，需要注意的温度较平均水平偏高区域包括欧亚大陆的中国（偏高 0.5°C）和俄罗斯（偏高 1.2°C），以及北美的美国（偏高 1.8°C）和加拿大（偏高 1.4°C）。中国和美国，温度偏高都伴随着光合有效辐射偏低（均偏低 6%），这可能是由多云导致的。

温度偏低（约偏低 1°C）发生在一些区域：值得注意的是以亚美尼亚（偏低 2.1°C）为中心、从匈牙利到阿富汗的条状地带，南美洲北部到中部和东南亚。

最后，光合有效辐射显著偏低影响着波罗的海国家，并延伸至中欧，包括白俄罗斯（光合有效辐射偏低 15%，这是国家尺度影响重大的值）、立陶宛和拉脱维亚（均偏低 13%）以及爱沙尼亚（偏低 10%）。一些轻微的偏低发生在上述区域南部的波兰（偏低 13%）和捷克（偏低 9%），以及区域西部的丹麦、英国（均偏低 9%）和爱尔兰（偏低 14%）。

表 3.1 全球主要粮食生产国 2017 年 1 月-4 月农气指标与农情因子分别与过去 15 年及近 5 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 BIOMSS (%)	CALF (%)	最佳植被状况指数
阿根廷	40	-0.6	-1	19	1	0.85
澳大利亚	14	0	-2	7	3	0.64
孟加拉国	76	-1.1	-5	48	1	0.87
巴西	6	-0.4	1	-2	-1	0.77
柬埔寨	30	-1	0	26	22	0.84
加拿大	17	1.4	-6	11	-	0.76
中国	-13	0.5	-6	5	-2	0.62
埃及	-18	-0.9	-1	27	1	0.75
埃塞俄比亚	-9	-0.4	4	-5	-	0.59
法国	-36	-0.8	0	-31	0	0.87
德国	-4	-0.2	-5	2	0	0.85
印度	-16	0.2	1	-28	4	0.80
印度尼西亚	7	-0.7	-4	2	0	0.73
伊朗	-9	-0.6	-2	-7	-19	0.50
哈萨克斯坦	-2	0.4	-1	2	-	0.57
墨西哥	-9	0.4	3	-3	3	0.72
缅甸	5	-0.2	-3	5	13	0.92
尼日利亚	-1	-0.4	0	-10	-24	0.69
巴基斯坦	-15	-0.1	-1	-8	6	0.68
菲律宾	69	-0.9	-5	33	0	0.69
波兰	23	-0.2	-13	6	0	0.82
罗马尼亚	33	-0.4	1	12	-1	0.77
俄罗斯	6	1.2	-3	5	-	0.58
南非	-11	-0.7	-2	-7	8	0.74
泰国	61	-0.7	-1	9	12	0.77
土耳其	-22	-0.5	3	-11	-28	0.57
乌克兰	20	0.3	-3	10	-17	0.68
英国	-1	-0.2	-9	-1	1	0.82
美国	25	1.8	-6	17	7	0.85
乌兹别克斯坦	21	-1.2	0	11	-	0.70
越南	14	-0.1	-8	17	2	0.83

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 (1 月-4 月) 平均值。

图 3.2 2017 年 1 月-4 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：℃

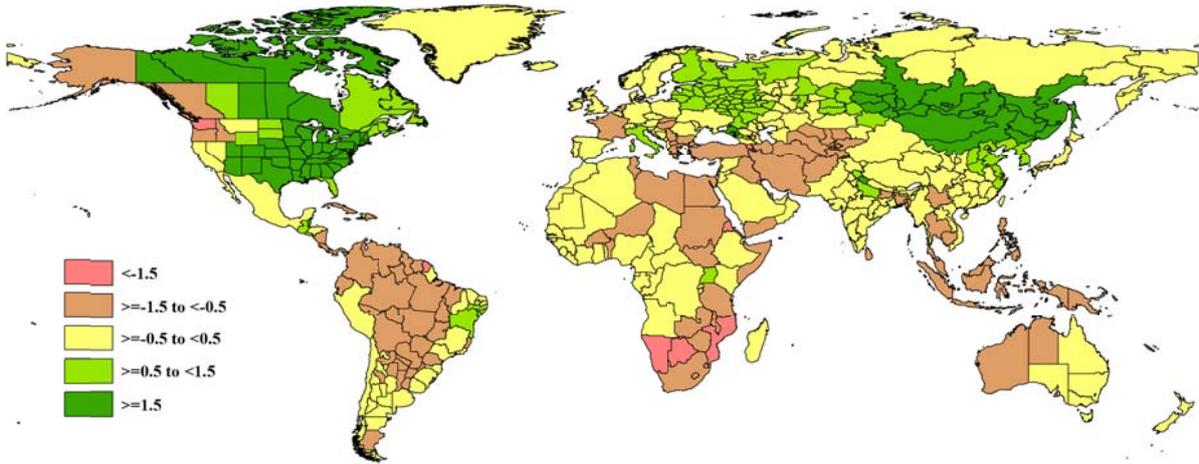


图 3.3 2017 年 1 月-4 月全球各国（包括大国省州级别）光合有效辐射与过去 15 年的距平，单位（%）

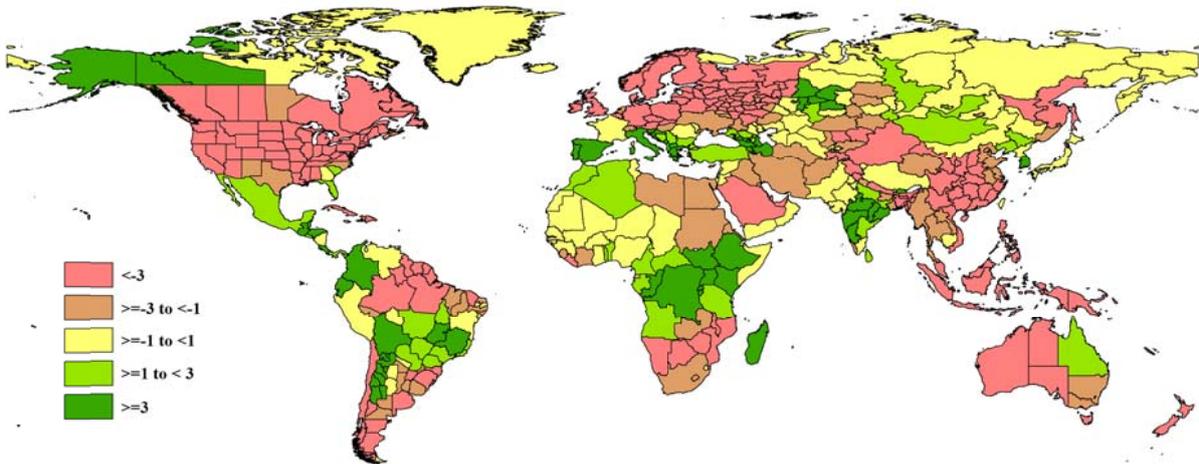
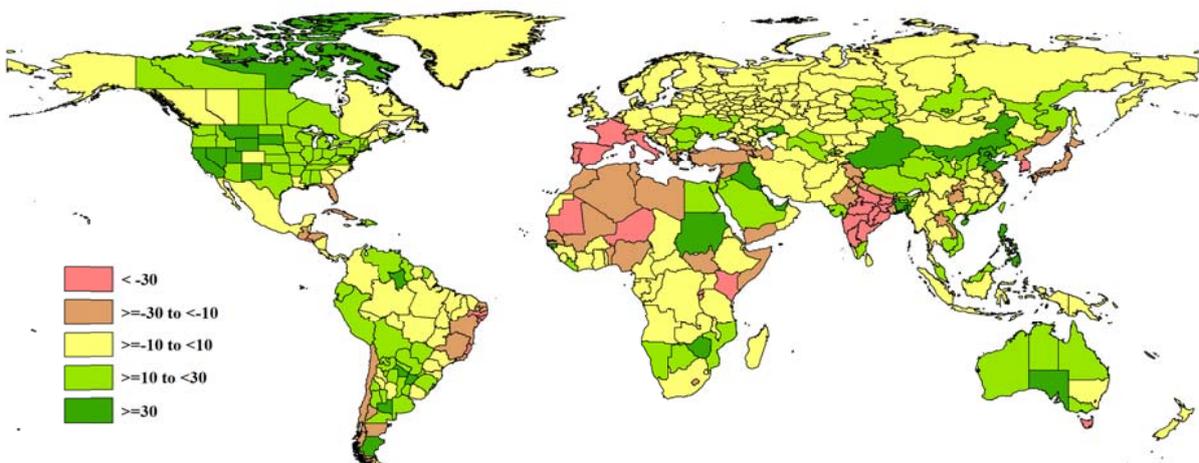


图 3.4 2017 年 1 月-4 月全球各国（包括大国的省州级别）累积生物量与近 5 年的距平，单位（%）



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（2017 年 1 月至 2017 年 4 月）与 5 年平均、5 年最大和 2017 年 1 月至 2017 年 4 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）2017 年 1 月至 2017 年 4 月，去除非耕地的最佳植被状态指数；（c）2017 年 1 月至 2017 年 4 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。请访问 www.cropwatch.com.cn 其他相关指标。

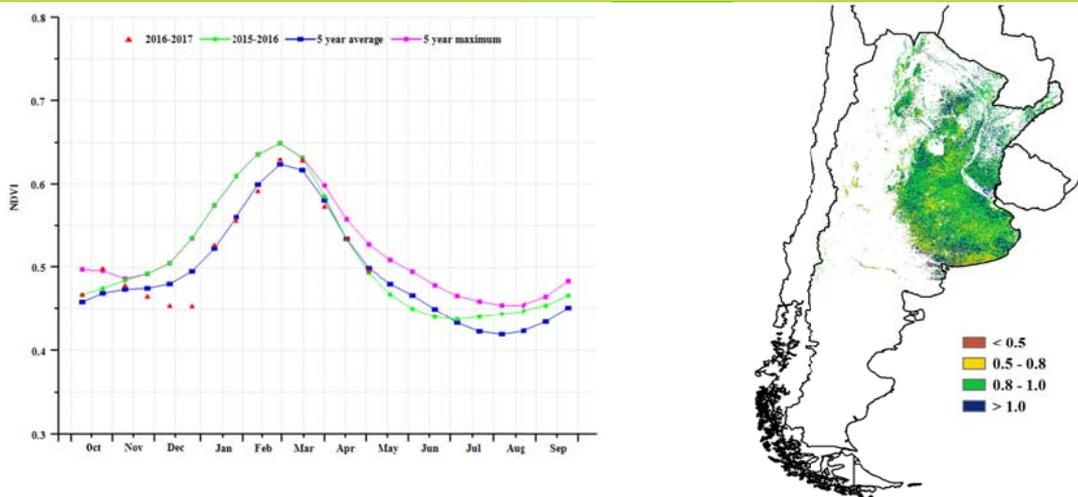
图 3.5-3.34，CropWatch 30 个监测国 2017 年 1 月至 2017 年 4 月作物长势。

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

[ARG] 阿根廷

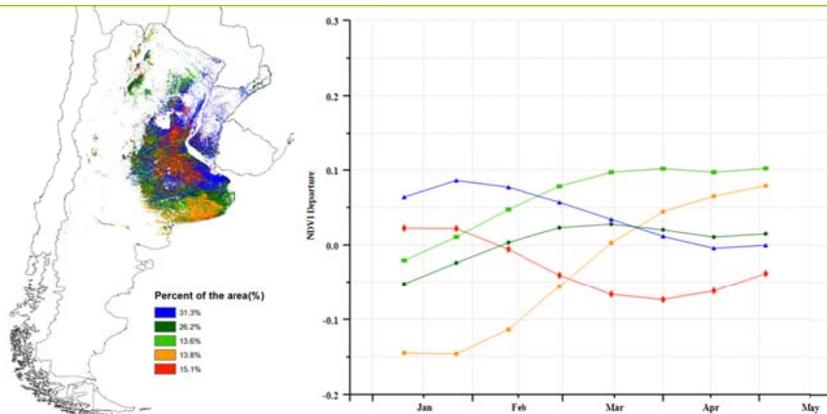
2017 年 1 月至 4 月期间，阿根廷的作物长势总体良好。1 月初小麦收获全面完成，至 4 月下旬玉米和大豆等夏粮作物的收获仍在紧张进行中。温度 (TEMP, -0.6°) 和光合有效辐射 (RADPAR, -1%) 略低于平均水平，而降水 (RAIN) 偏高 40%，导致监测期的潜在生物量 (BIOMASS) 比平均水平偏高 19%。查科省 (降水偏高 70%)，科连特斯省 (偏高 81%) 和拉潘帕省 (偏高 73%) 充沛的降水量使这些省份的潜在生物量分别较平均水平增加了 34%、33% 和 35%。阿根廷的耕地种植比率 (CALF) 比平均水平偏高 1%，表明耕地种植面积有所增加。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，除 4 月下旬外，1 月至 4 月的 NDVI 值均低于 2016 年同期。NDVI 距平空间聚类图和相应的类别过程线表明，在夏粮作物生长的季节中，42.5% 面积的耕地作物长势高于平均水平，而最佳植被状况指数 (VCIx) 图则显示，主要玉米和大豆生产地区 (包括科尔多瓦、圣达菲和布宜诺斯艾利斯西北部) 的 VCIx 值均在 0.8 以上。此外，查科省中部的 VCIx 值总体在 1.0 以上，显示出非常好的作物长势。总的来说，农气条件及农情指标监测结果表明，阿根廷的夏季作物单产偏丰。CropWatch 产量监测模型显示，阿根廷玉米产量预计为 2990 万吨 (同比增长 16%)，大豆产量预计为 5110 万吨 (与去年基本持平)。(各省份产量监测结果详见附表 B.1)

图 3.5 2017 年 1 月-4 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



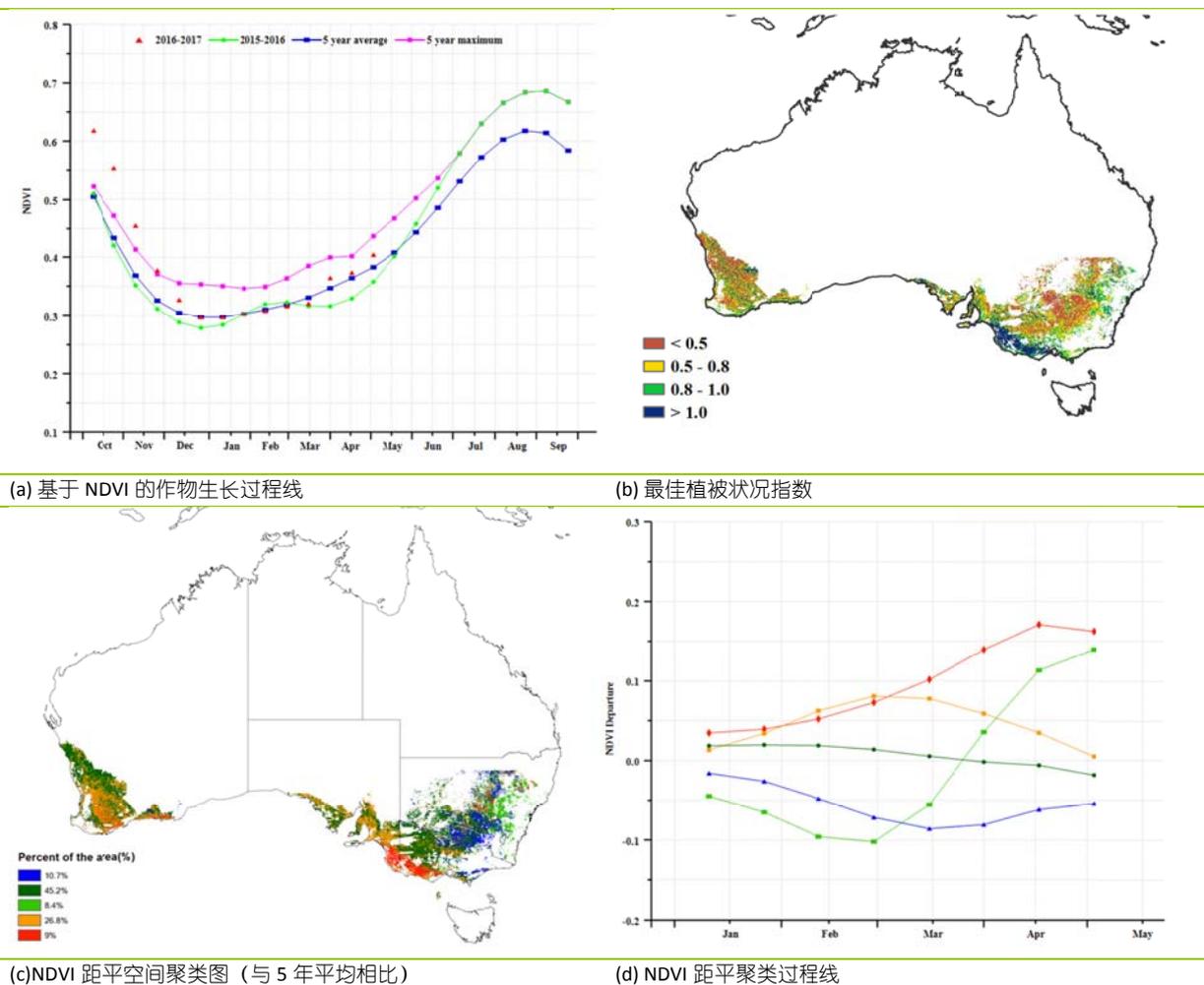
(c) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

(d) NDVI 距平聚类过程线

[AUS] 澳大利亚

澳大利亚的主要作物（小麦和大麦）在 1-4 月处于生育期之外。全区最佳植被状况指数为 0.64，耕地作物种植比例与近 5 年平均水平相比偏高 3%。NDVI 距平空间分布和相应的类别过程线显示，新南威尔士中部和北部的作物长势低于平均水平。农气指标监测结果如下：降水较平均水平偏低 6%，气温处于平均水平，光合有效辐射偏低 1%，导致潜在生物量偏少 5%。与近 5 年平均水平相比，全国尺度上的农气指标处于平均水平（降水偏多 14%，气温保持稳定，光合有效辐射偏低 2%），导致潜在生物量略微偏多 7%。南澳大利亚和西澳大利亚降水偏多明显，分别偏多 47%和 29%，使得当地的土壤墒情良好，有利于接下来小麦和大麦的播种。

图 3.6 2017 年 1 月-4 月澳大利亚作物长势

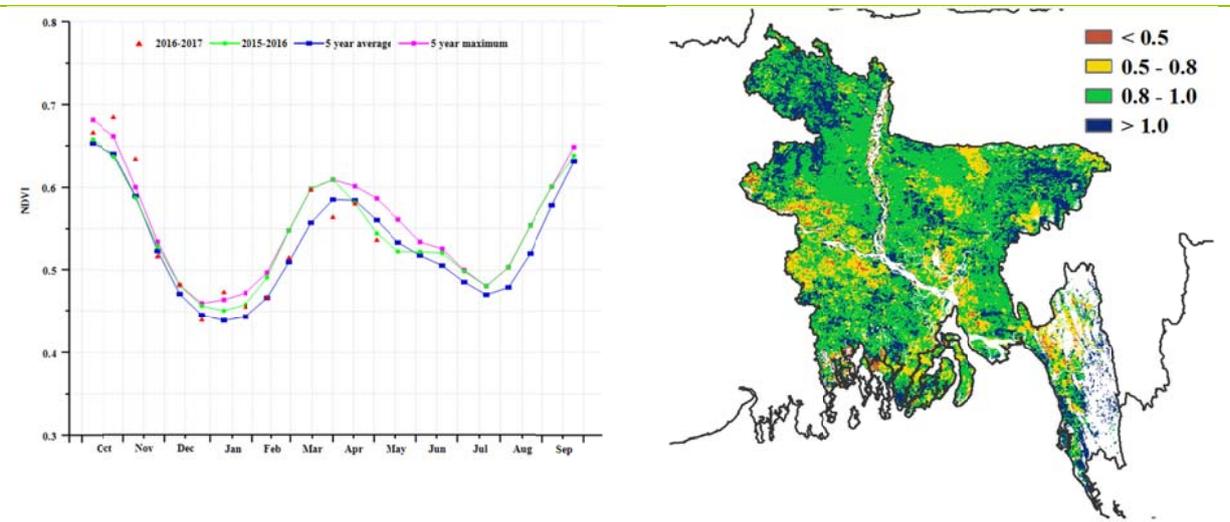


ARG AUS **BGD** BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[BGD] 孟加拉国

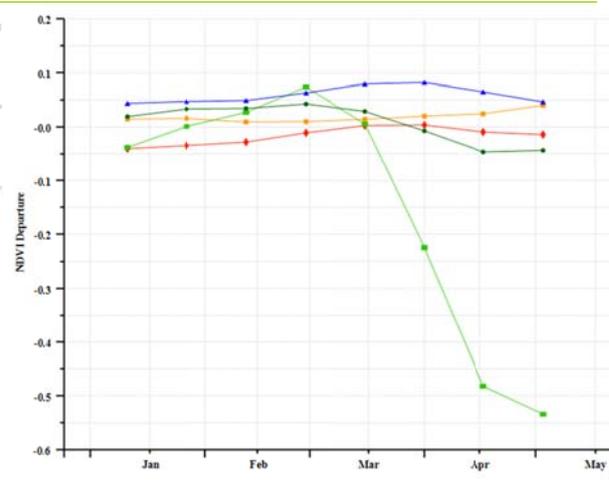
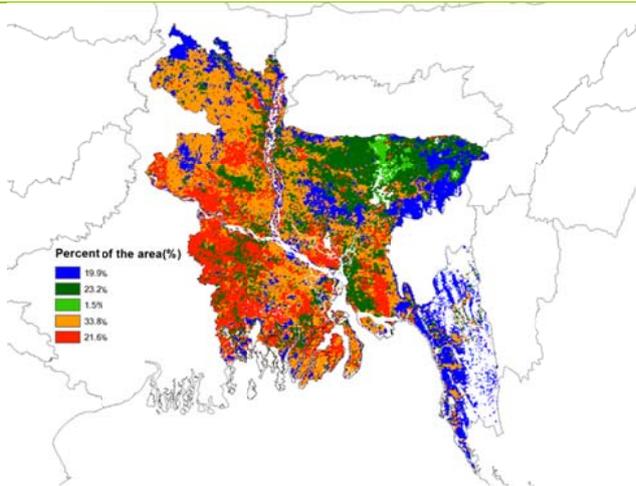
本监测期覆盖了孟加拉国水稻的生长期和收获期，CropWatch 监测结果显示，作物长势总体处于平均水平。农气指标显示，该国降水较平均水平偏高 76%，温度和光合有效辐射分别偏低约 1.1°C 和 5%，导致潜在生物量较平均水平偏高 48%。此外，该国的耕地种植比例较近 5 年平均水平增加 1%，全国 VCIx 值达到 0.87。尽管过量的降水导致该国东北部地区在 3 月底至 4 月初之间引发洪水灾害，但是作物长势总体上还是要高于平均水平。NDVI 过程线显示，在 1 月底至 4 月，NDVI 值处于平均水平以下。NDVI 距平聚类图及相应的类别过程线显示，该国约 23.1% 的耕地区域的作物长势低于平均水平，而其余区域的长势均处于平均水平以上。总体而言，尽管洪水对作物长势有一定的影响，但是本季良好的气候条件还是有利于水稻的生长，该国水稻产量预计将达到平均水平。

图 3.7 2017 年 1 月-4 月孟加拉国作物长势



(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)

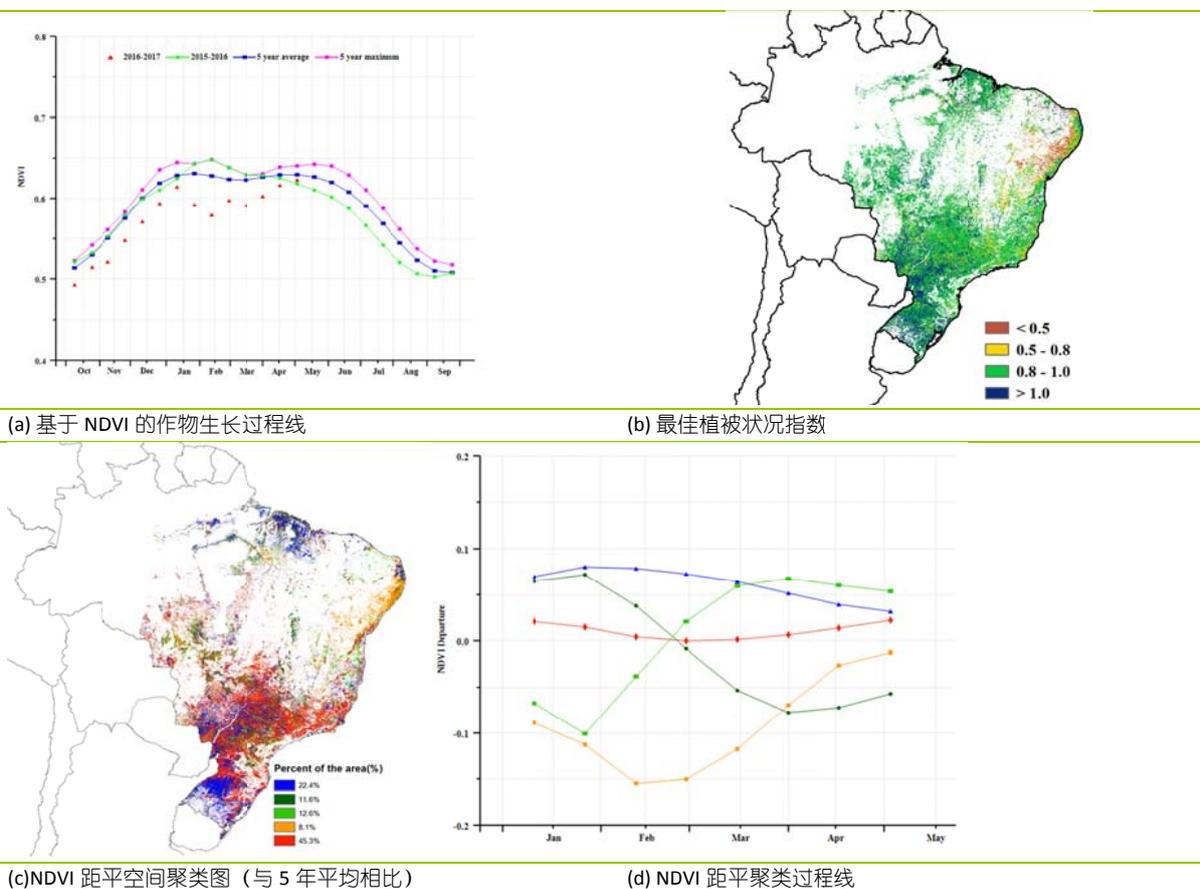
(d) NDVI 距平聚类过程线

[BRA] 巴西

总体上，巴西作物长势略好于近 5 年同期平均水平。4 月后，水稻、大豆和主季玉米的收获工作陆续展开，预计将持续数月。巴西全国农业气象条件总体良好，其中降水量较过去 15 年平均值高出 6%，气温较平均水平偏低 0.4℃，光合有效辐射总体偏低约 2%，综合导致巴西潜在生物量较近 5 年平均水平偏高 2%。然而巴西农业主要州的农业气象条件差异巨大；例如，南里约格兰德州降水充沛，较平均水平大幅偏多 57%，而米纳斯格拉斯州则遭受了干旱影响，较同期平均降水量偏低达 32%；圣卡塔琳娜州、塞阿那州和戈亚斯州的降水量也分别偏少 13%、15%和 18%。除马托格罗索州气温偏低 1.3℃外，全国各州的平均气温和光合有效辐射均接近平均水平。农气条件综合作用，导致米纳斯吉拉斯州、圣卡塔琳娜州、塞阿那州和戈亚斯州的潜在生物量偏低，而马托格罗索州和南里约格兰德州的潜在生物量分别偏高 12%和 19%。

空间分布不均的农业气象条件直接导致巴西全国农情指标的空间差异。全国农作物长势总体良好，值得一提的是南马托格罗索和南里约格兰德州部分地区的 VCIx 高于 1.0，表明当前时段作物生长状况好于近 5 年最佳水平。基于 NDVI 距平聚类分析同样反映出南马托格罗索、南里约格兰德和帕拉州植被指数持续高于平均水平；NDVI 低于平均水平的区域主要位于东北部沿海地区。全国 NDVI 受多云雨天气影响总体低于平均水平，但在 4 月中下旬逐渐恢复到平均水平以上。CropWatch 利用模型对巴西主要作物产量进行预测，预计巴西玉米、水稻和大豆产量均高于去年同期（各州产量预测结果见附件 B 表 B.3）。即便是经历了降水短缺的圣卡塔琳娜州，由于作物种植面积的增加使得该州 2017 年玉米产量达到与 2016 年持平水平。

图 3.8 2017 年 1 月-4 月巴西作物长势

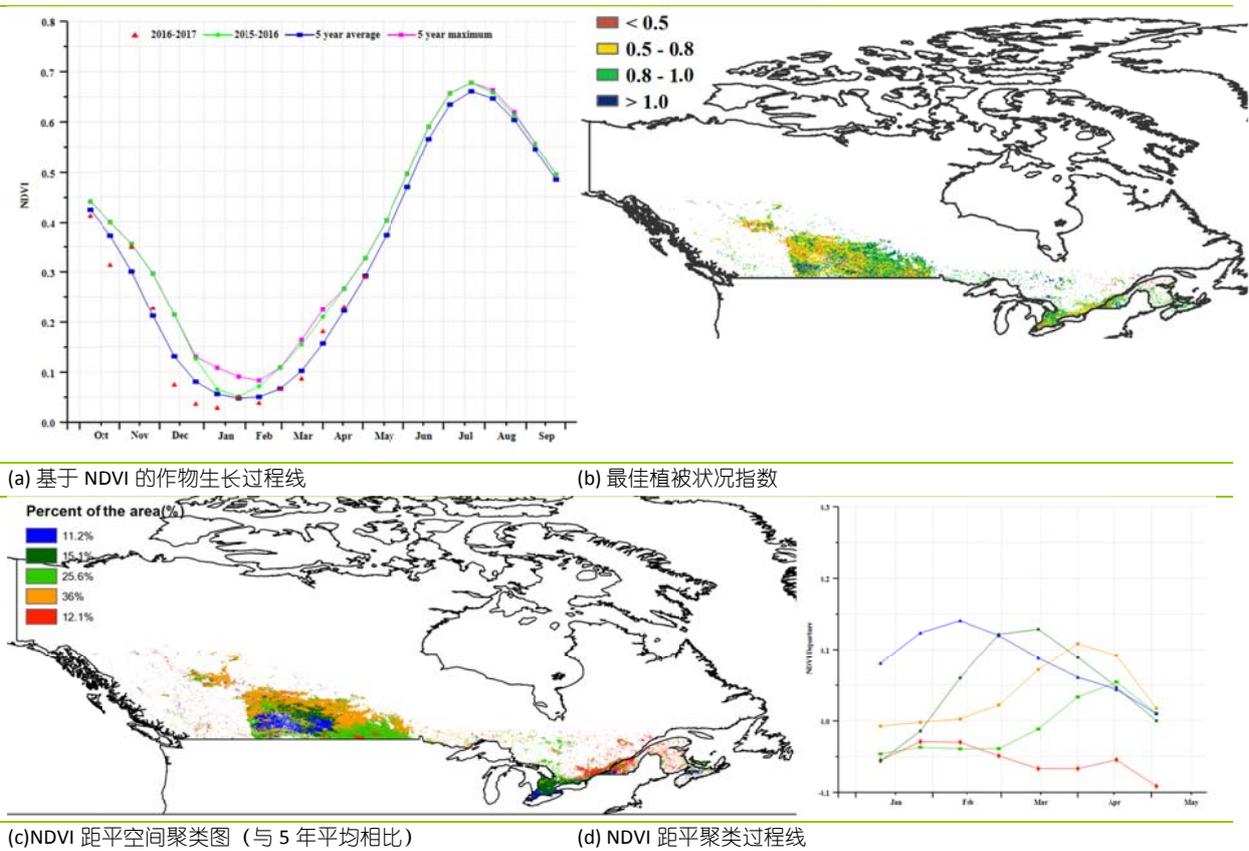


ARG AUS BGD BRACANDEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[CAN] 加拿大

本监测期（2017 年 1-4 月）覆盖夏收作物的越冬期与生长期。总体而言，全球农情遥感速报（CropWatch）的农业农气指标表明监测期内作物长势好于近 5 年同期平均水平。监测期内的降水与温度较过去 15 年同期平均值分别偏高 17%与 1.4℃，受降水过多的影响，监测期内的光合有效辐射显著偏低 6%。加拿大作物主产省的降水较过去 15 年平均水平偏高，其中艾伯塔省、曼尼托巴省与萨斯克彻温省的降水分别偏高 13%、10%与 3%，就温度而言，上述三个省的温度分别偏高 1℃、2℃与 2℃。温度与湿润的天气有利于夏收作物的生长，其中艾伯塔省、曼尼托巴省、萨斯克彻温省的大多数区域的 NDVI 距平高于 0。综上所述，监测期内加拿大的作物长势较好。

图 3.9 2017 年 1 月-4 月加拿大作物长势



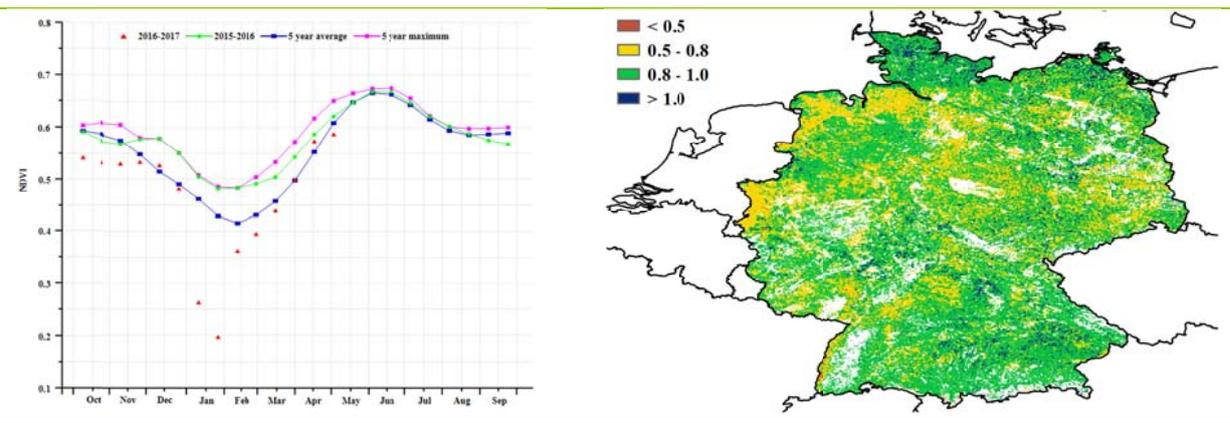
[DEU] 德国

监测期内，德国作物生长状况空间差异性分布明显。当前冬小麦、冬大麦正处于生长阶段，春玉米正处于播种期。CropWatch 监测结果表明，与过去 15 年平均水平相比，降水偏低 4%，气温低于平均水平(除了德国北部小麦种植区温度偏高 0.2℃外，主产区气温整体偏低 0.2℃)，而光合有效辐射偏低 5%；降水量偏高的区域贯穿德国中北部，包括北部小麦种植区降水量偏高 13%，西北部小麦甜菜混种区降水量偏高 3%，东部稀疏作物区降水量偏高 15%（也是降水量偏高最大的区域）。受适宜的气温天气以及良好的降水量条件的影响，整个德国的潜在生物量偏高 2%；部分地区如东部稀疏作物区与北部小麦种植区潜在生物量偏高 12%以上。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，受低温天气的影响，1 月至 3 月上旬德国作物长势低于近 5 年平均水平；而受良好的降水条件以及适宜的温度条件的影响，3 月上旬至 4 月上旬德国作物长势高于近 5 年平均水平；随后 4 月上旬干旱少雨以及低温天气的出现，德国作物长势再次低于近 5 年平均水平。这种作物长势空间分布模式与植被指数距平聚类图和相应的类别过程线反映结果保持一致，同时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 0.85。

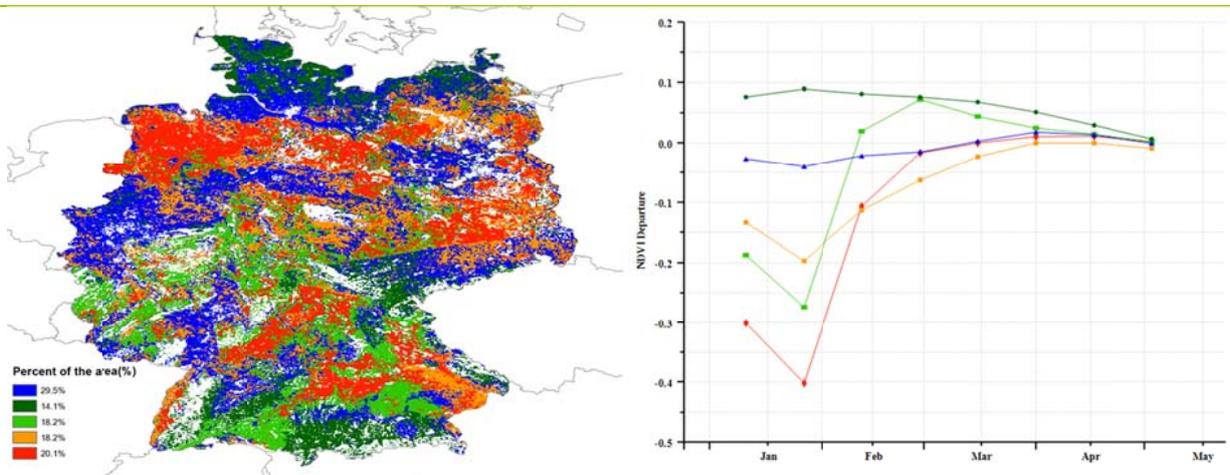
总体来说，上述提到的 CropWatch 农业与气象指标表明，德国大部分冬季作物种植区作物生长状况整体高于平均水平。

图 3.10 2017 年 1 月-4 月德国作物长势



(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

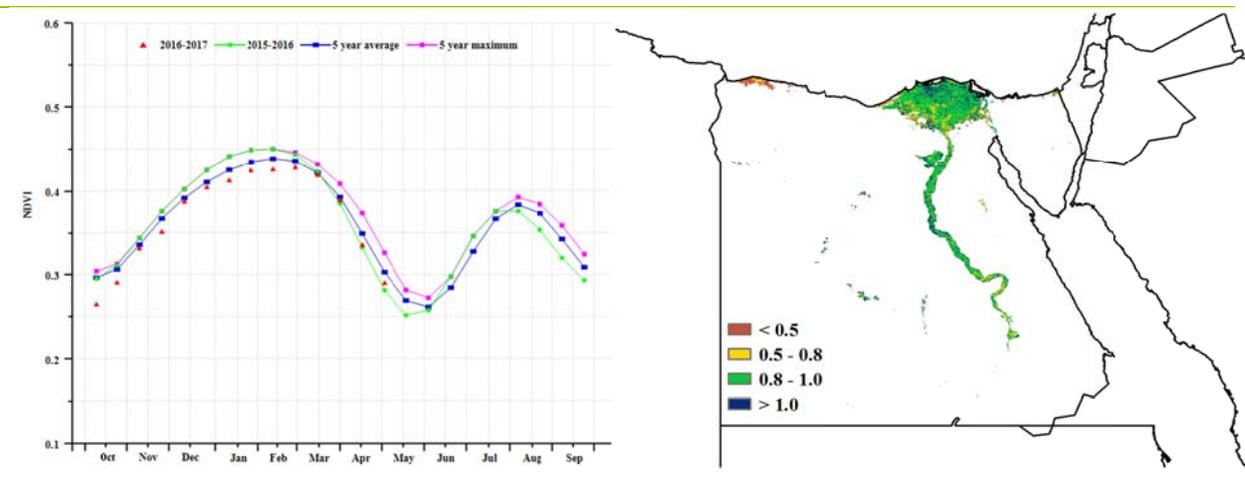
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[EGY] 埃及

本监测期内，埃及主要作物有三叶草、小麦、甜菜和蔬菜。农气条件低于平均水平，降水、温度和光合有效辐射分别偏低 18%、0.9℃ 和 1%。但与近 5 年同期平均水平相比，潜在生物量仍然偏高 27%。由于埃及盛行干旱气候，降水稀少，95% 以上的耕地依靠灌溉。

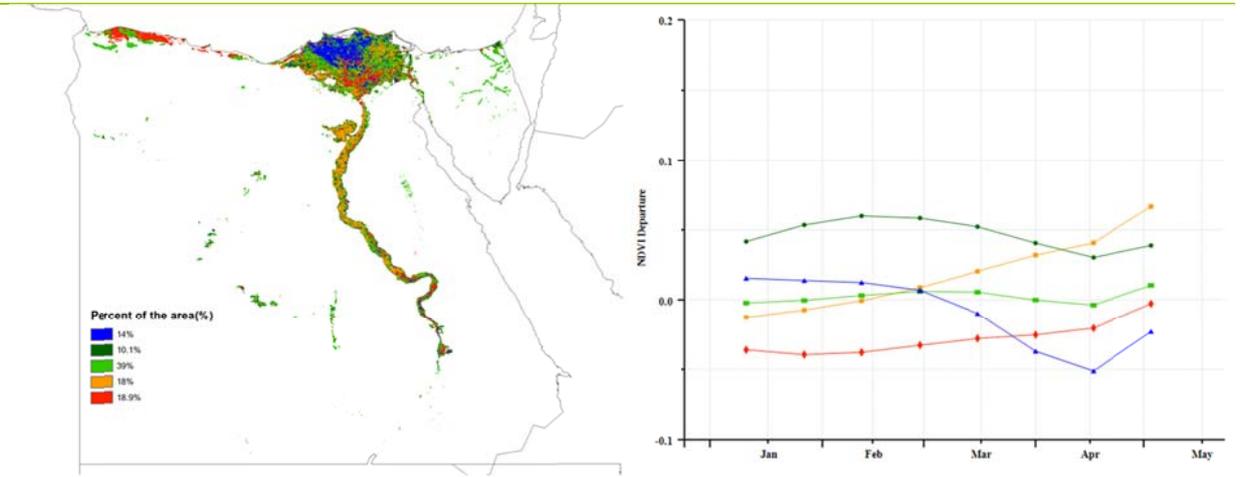
NDVI 过程线显示，作物长势总体低于近 5 年平均水平，但与 2016 年同期水平基本持平。由 NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线可知，尼罗河流域及三角洲地区作物长势良好。耕地种植比例较平均水平略微偏高 1%。全国最佳植被状况指数为 0.75。总体而言，埃及该季作物产量预计将略低于平均水平。

图 3.11 2017 年 1 月-4 月埃及作物长势



(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)

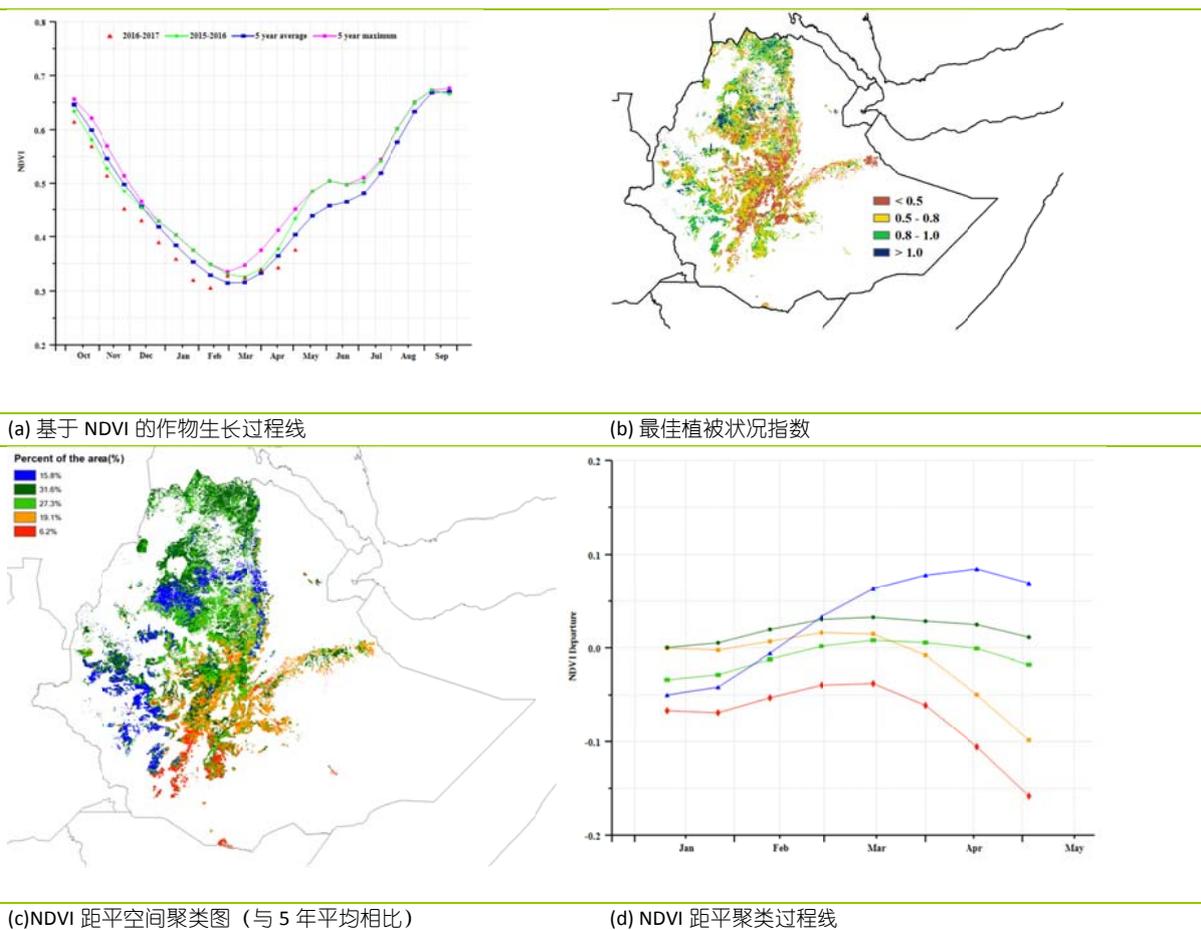
(d) NDVI 距平聚类过程线

[ETH] 埃塞俄比亚

1 月至 4 月的监测期与埃塞俄比亚地区种植期早期相符。相比从 8 月开始的主要收获季，这一时期的降水偏少。除光合有效辐射偏高 4% 外，其他农气指数均低于近 5 年平均水平：温度 (TEMP) 偏低 0.4°C；降水 (RAIN) 偏少 9% (171mm)。然而在西北低地，作为主要谷物生产地区的提格雷、阿姆哈拉和贝尼山古尔·古玛兹州地区，降水量显著上升了约 53%，导致潜在生物量 (BIOMSS) 相比近 5 年同期平均水平偏高 44% 以上。同样，亚的斯亚贝巴西部和贝尼桑古尔古穆兹降水偏高约 136%，这对牧场发展非常有利。在这些地区的潜在生物量较近 5 年平均水平偏高 104%。相比之下，在该国东部，包括东南部高地 (索马里地区) 在内普遍存在干旱，降水量偏低 34%。东南混交玉米地区的潜在生物量偏低 28%，是潜在生物量偏低最严重的地区。

NDVI 距平空间聚类图显示长势偏离正常水平的区域与不同地区的降水距平相对应。此外，埃塞俄比亚最佳植被状况指数 (VCIx) 约为 0.59，表明农作物状况总体正常。阿姆哈拉和西南蒂格雷一带 VCIx 值最高 (高于 1)，这与这些地区的潜在生物量增加一致。在埃塞俄比亚的西部玉米和其他作物混种区，由于适中的降水量和偏高的光合有效辐射 (偏高 4.3%)，促使该地区潜在生物量偏高约 7.6%。总体而言，目前作物生长状况较好。但是由于该国作物主要生长季位于监测期之后，最终的结果仍然不明朗。

图 3.12 2017 年 1 月-4 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

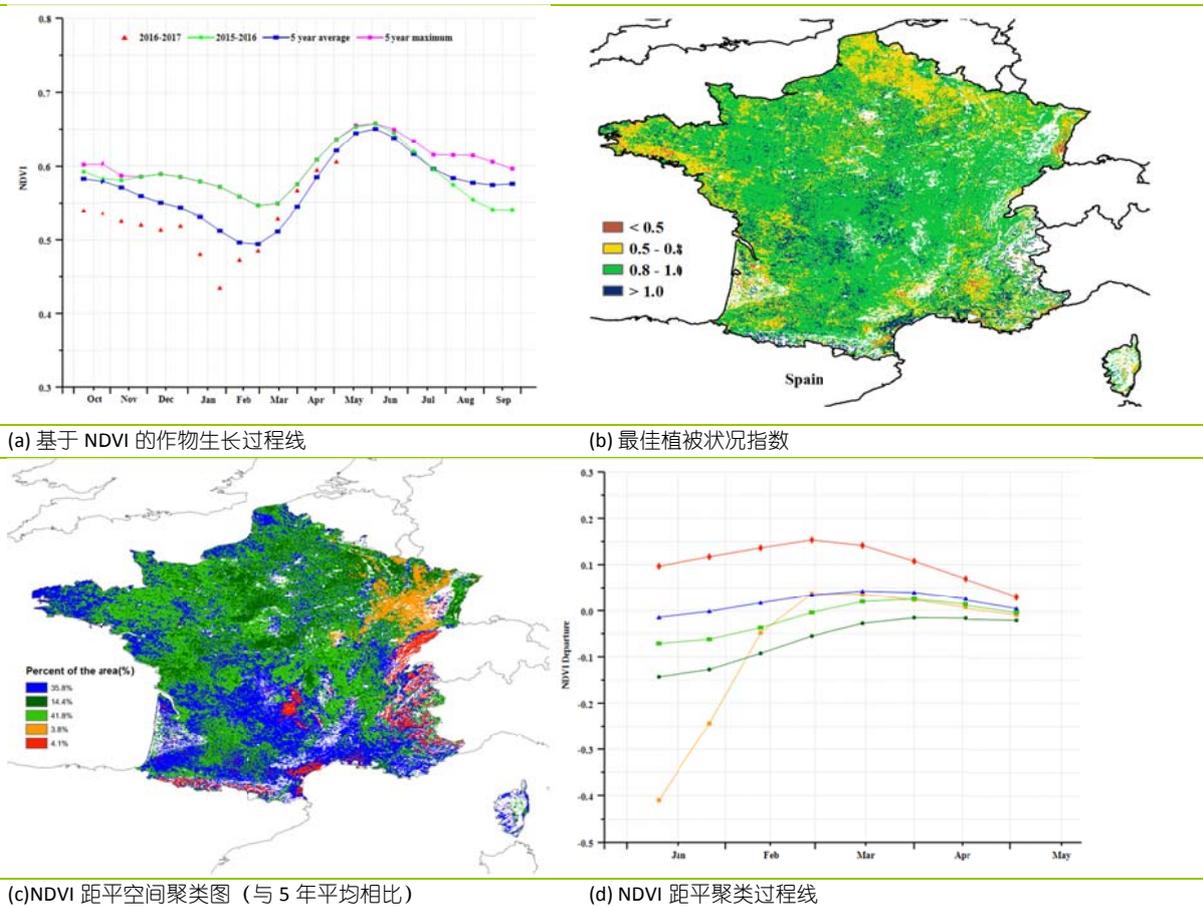
[FRA] 法国

NDVI 作物生长过程线、植被指数距平空间聚类图和相应的类别过程线表明，监测期内，德国作物生长状况空间差异性分布明显。目前法国冬小麦、冬大麦与春大麦正处于生长阶段。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，法国境内降水量偏低 36%，气温偏低 0.8°C，光合有效辐射接近于平均水平；受持续的降水亏缺，特别是 3 月中旬以后加上低温天气的影响，与近 5 年平均水平相比，法国潜在生物量偏低 31%。然而，正如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，3 月初至 4 月初期间，国家 NDVI 值远高于平均水平，接近于近 5 年最大值，这与监测期内法国的最佳植被指数 VCIx 值高达 0.87 保持一致。

植被指数距平空间聚类图和相应的类别过程线表明，1 月上旬至 2 月下旬，法国多数区域作物长势总体低于近 5 年平均水平，但法国弗朗什-孔泰大区的东部、罗纳-阿尔卑斯大区、普罗旺斯-阿尔卑斯大区、以及法国南部与西南部的地中海沿岸等地区作物生长状况高于平均水平（约占 4.1%的农业种植区）。受益于适宜的温度条件，3 月上旬至 4 月上旬法国作物长势逐渐高于近 5 年平均水平，之后受明显的干燥天气状况以及低温天气的影响，法国作物长势再次回落至平均水平之下，法国东部处于开花期的油菜同样受到一定影响。这种作物长势空间分布模式与 NDVI 的作物生长过程线反映结果保持一致。

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高于平均水平，但主产区仍需要更多的降水以满足后期灌浆期间的水分需求。

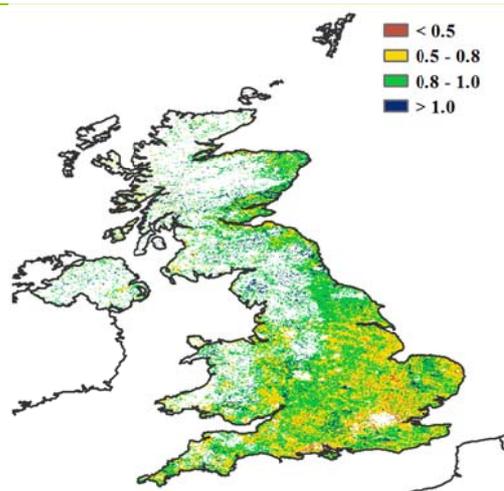
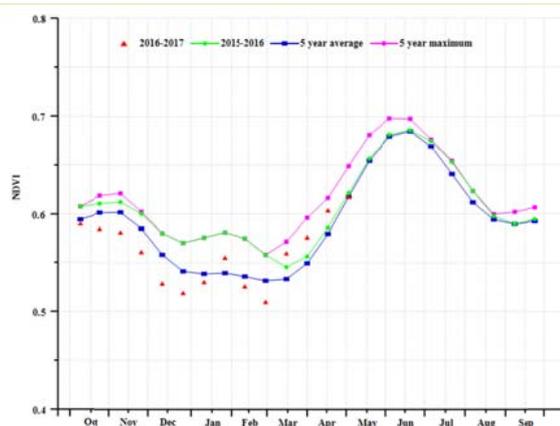
图 3.13 2017 年 1 月-4 月法国作物长势



[GBR] 英国

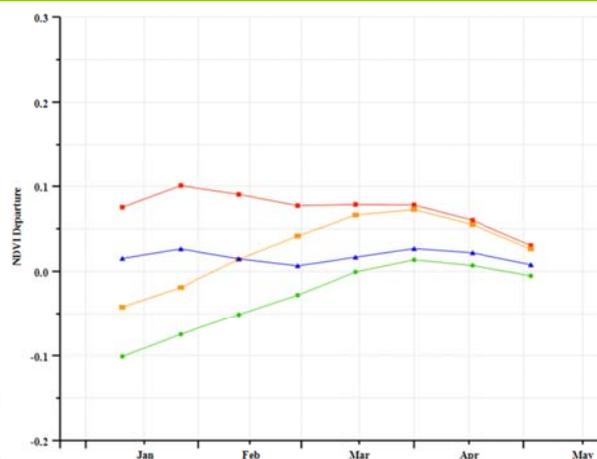
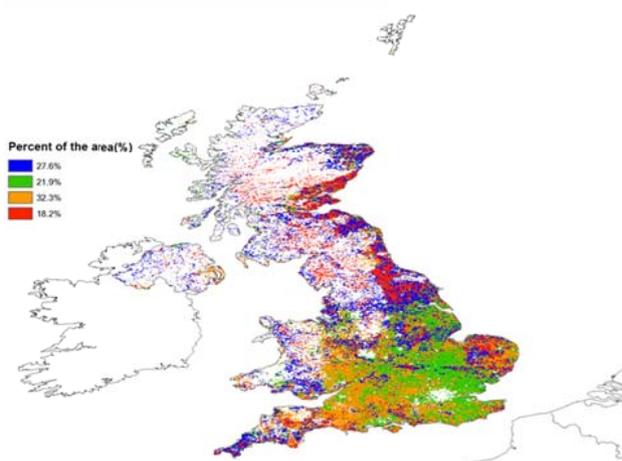
监测期内，小麦、冬大麦、春大麦、油菜籽均处于生长阶段。由于英国全国农气状况接近平均水平，只有光合有效辐射下降了 9%，英国的作物状况总体良好，潜在生物量也同样处于平均水平。由作物生长过程线显示，从 1 月下旬到 2 月末，作物逐渐恢复生长，从诺福克郡到多塞特郡及其英国东南部部分地区作物长势明显改善，这也使得全国作物生长状况恢复至平均水平。最佳植被状况指数在不同区域的分布也反映了这种空间格局，全国最佳植被状况指数为 0.82。与近 5 年平均水平相比，耕地种植比例增加了 1%。综上所述，英国作物生产形势总体良好。

图 3.14 2017 年 1 月-4 月英国作物长势



(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

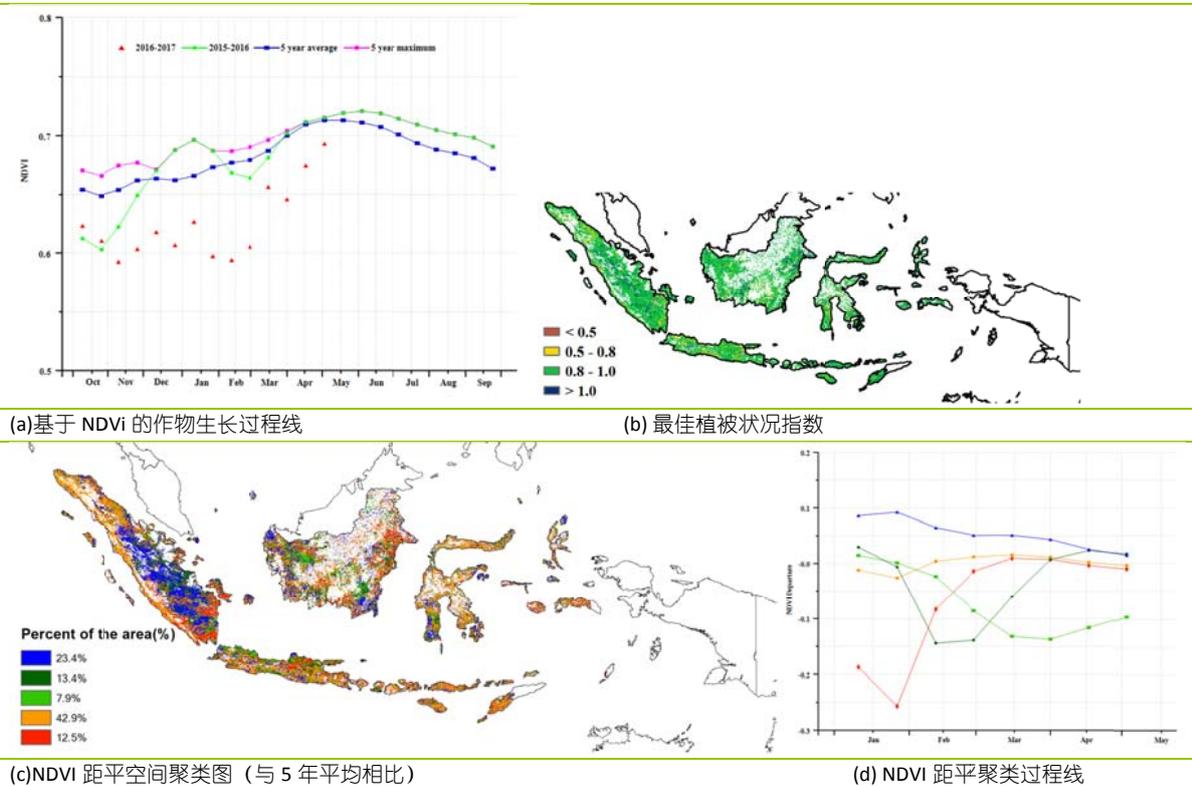
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR **IDN** IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[IDN] 印度尼西亚

1 月至 4 月，印度尼西亚作物长势处于平均水平，全国最佳植被状态指数为 0.73。本监测期覆盖了印度尼西亚雨季玉米和水稻的生长期和收获期，耕地种植比例与近 5 年同期水平持平。相比于过去 15 年平均水平，降水增加了 7%，温度降低了 0.7℃，光合有效辐射减少了 4%，潜在生物量相比于近 5 年平均水平增加了 2%。

NDVI 距平空间聚类图及相应的；类别过程线显示，整个监测期内，占碑、南苏门答腊省和廖内省等地区作物长势处于平均水平以上，而西加里曼丹省的辛丹县作物长势自 2 月开始始终低于平均水平。NDVI 过程线显示，印度尼西亚的作物长势从 1 月至 2 月底始终低于去年同期和近 5 年平均水平。总体上看，监测期内充沛的降水为全国二季度作物生长提供了良好的土壤墒情，下季度作物生长前景良好。

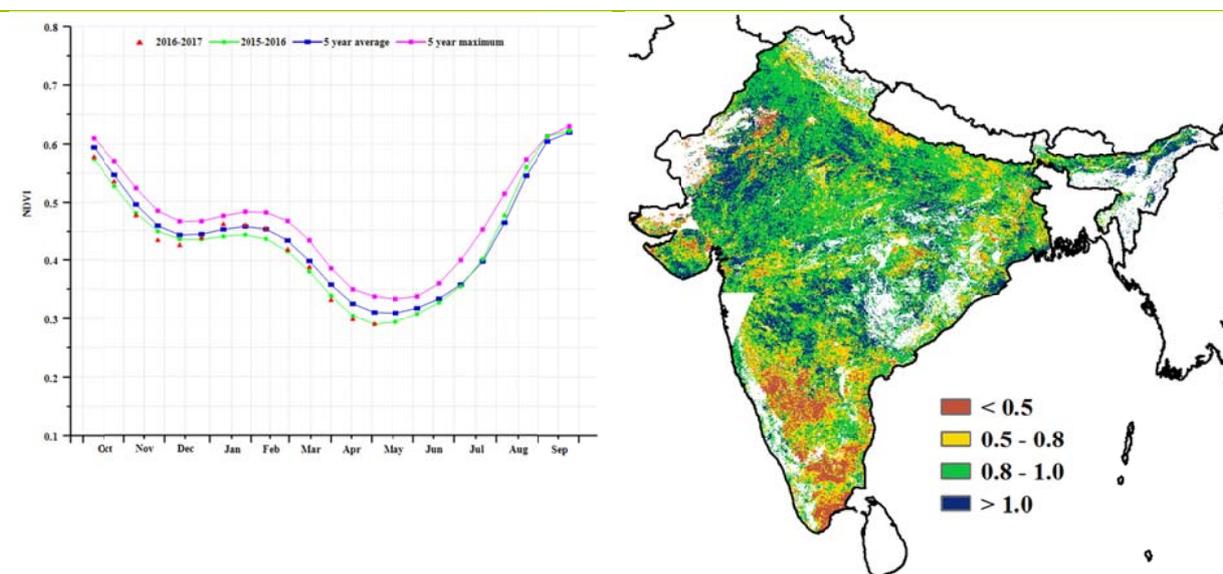
图 3.15 2017 年 1 月-4 月印度尼西亚作物长势



[IND] 印度

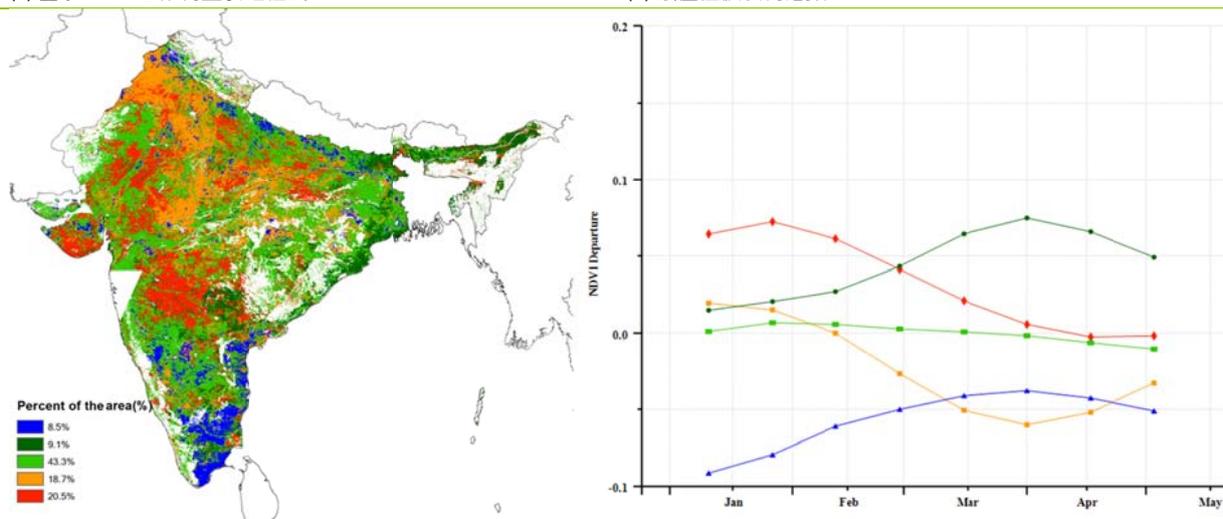
本监测季覆盖印度国内冬季作物的生长及收获季，包括小麦、玉米、高粱、花生、油菜等。Cropwatch 农气指标监测结果显示，印度国内温度较平均水平增加约 0.2°C ，光合有效辐射增加 1%。但是降水降低约 16%。干旱导致潜在生物量累积减少约 28%，并且作物长势低于平均水平。降水亏缺最为严重的地区包括，北方邦（偏低 52%），比哈尔（偏低 47%）、安得拉邦（偏低 41%）及卡纳塔克邦（偏低 39%）。最佳植被状况指数在印度南部的迈索尔及马德拉斯地区低于 0.5，表明该地区作物长势较差。NDVI 聚类分析结果显示，除中北部部分地区和东南沿海地区外，其余地区作物长势总体处于或高于平均水平。全国耕地种植比例较平均水平偏高约 4%。综上所述，印度国内粮食产量较平均水平持平或略低。

图 3.16 2017 年 1 月-4 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

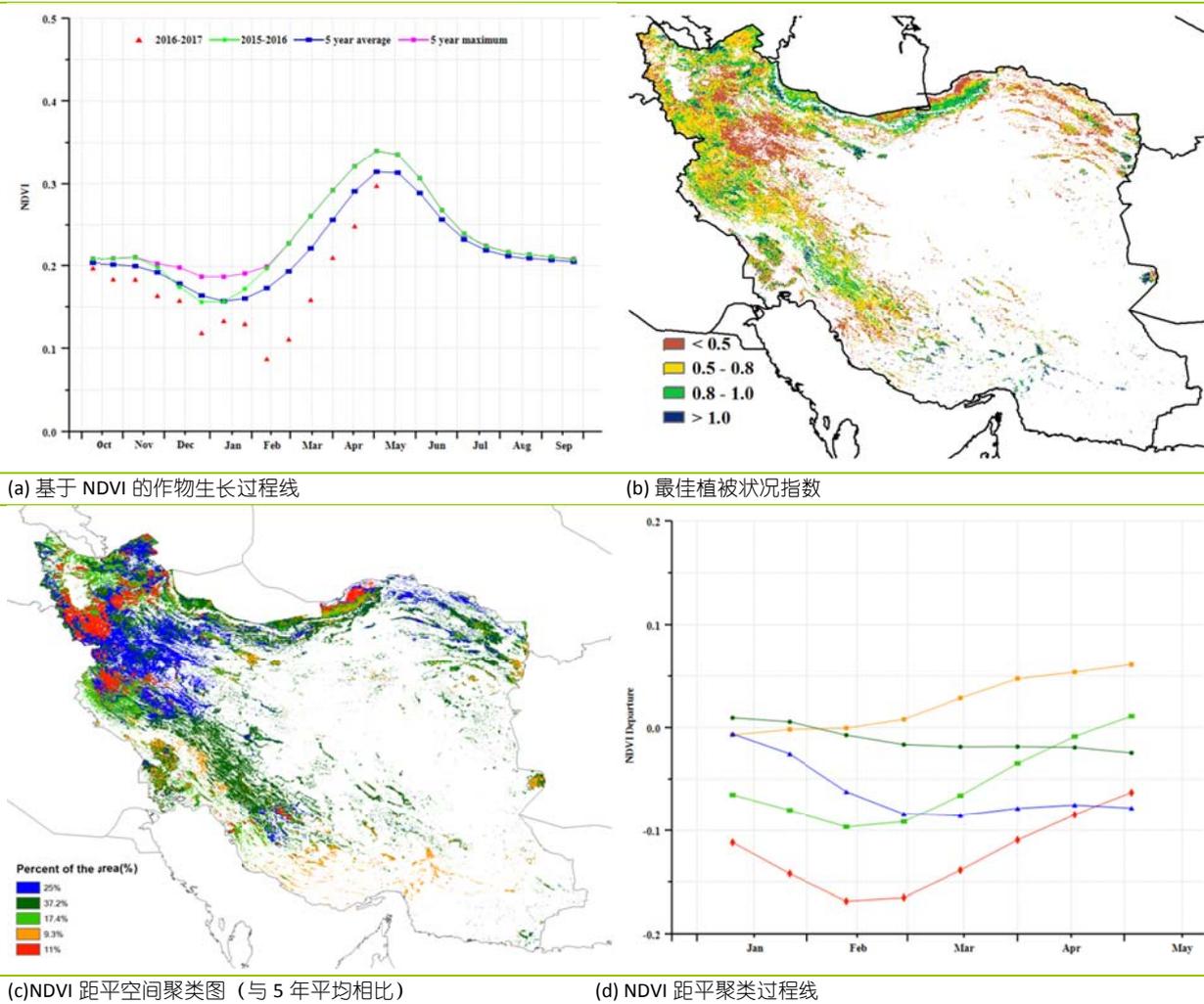
[IRN] 伊朗

2017 年 1 月到 4 月作物长势整体低于近 5 年平均水平。在此监测期内，冬小麦处于生长期，而大麦已经收获。与过去 15 年平均水平相比较，监测期内降水 (-2%)、温度 (-0.6°C) 和光合有效辐射 (-1%) 均偏低，不利的农业气象条件造成潜在生物量较多年平均值偏低 7%。全国最佳植被状态指数平均为 0.5，同时耕地种植比例较近 5 年平均水平显著下降 19%。这些信息表明受不利天气条件的影响冬小麦物候有所推迟。

2017 年 2 月到 4 月期间，作物长势较平均水平偏低的区域占到耕地区域的 89.7%。在整个监测期，作物长势好于近 5 年平均水平的区域主要分布在霍尔木兹甘省及周边地区。在西阿塞拜疆省、克尔曼沙汗省和戈勒斯坦省，作物长势较近 5 年平均水平差。在东阿塞拜疆省、伊拉姆省、卢里斯坦省和不什尔省，1 月到 3 月作物长势均低于平均水平，直到 4 月恢复到平均水平。

总体上，监测期伊朗冬季作物生长长势较差。受物候推迟的影响，冬小麦最后的产量取决于下个监测期的天气和作物长势状况。

图 3.17 2017 年 1 月-4 月伊朗作物长势

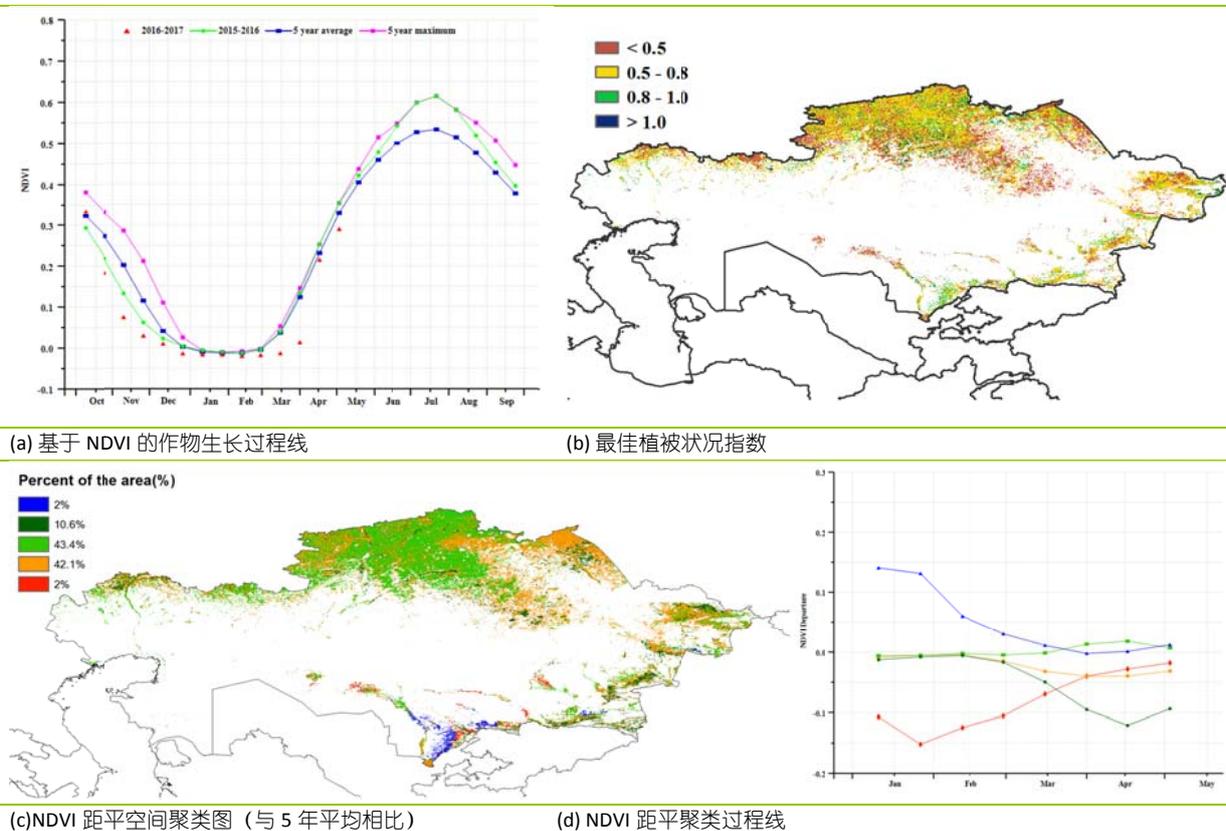


[KAZ] 哈萨克斯坦

由全国 NDVI 过程线可知，2017 年 1 月至 4 月，哈萨克斯坦没有作物生长，4 月末春季作物进入播种期和出苗阶段。

本期通报监测期内，与过去 15 年平均水平相比，CropWatch 环境指标监测显示降水量偏低 2%，平均温度偏高 0.4°C，累积光合有效辐射低于平均水平 2%，综合因素导致潜在生物量与近 5 年平均水平相比，小幅增加 2%。在农作物主要种植区，西哈萨克斯坦东北部降水偏低 11%，北哈萨克斯坦北部偏低 3%，阿克莫拉州偏低 6%。但是，NDVI 距平空间聚类图和相应的类别过程线表明，与近 5 年平均水平相比北部和南部植被长势较好，这些区域为该国支柱产业畜牧业的主产区。全国 10.6% 的区域植被长势较差，主要分布于中哈边界附近。当前距平聚类过程线和最佳植被状态指数表明植被长势整体处于平均水平，南部地区长势较好。总之，除与中国边境地区除外，当前全国作物的整体长势与平均水平基本持平。

图 3.18 2017 年 1 月-4 月哈萨克斯坦作物长势

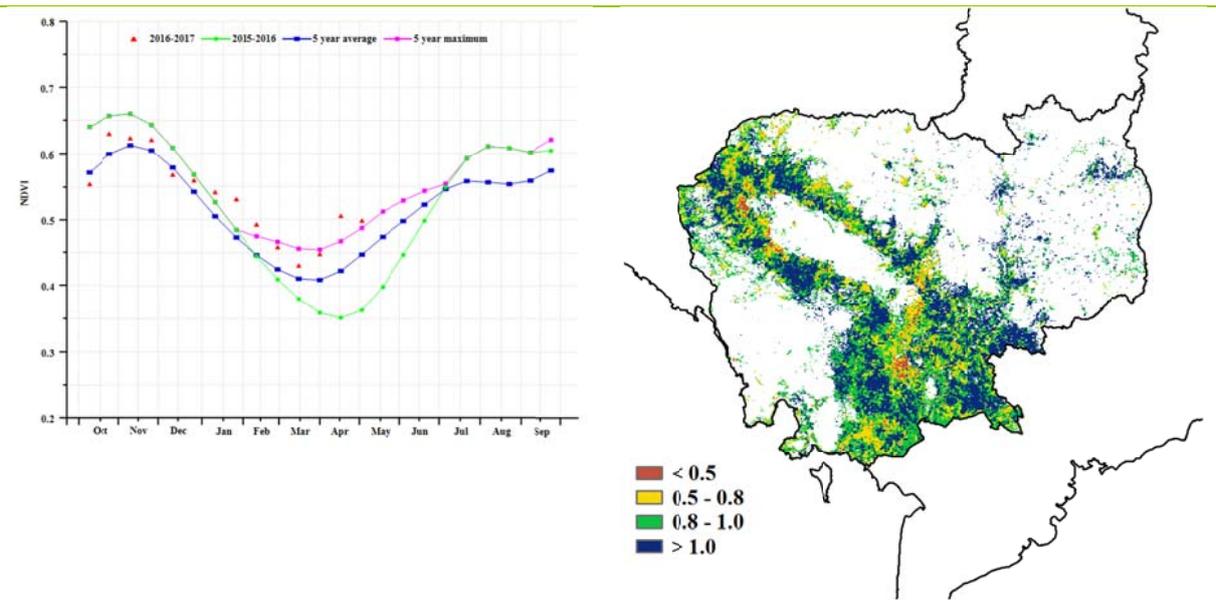


ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ **KHM** MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[KHM] 柬埔寨

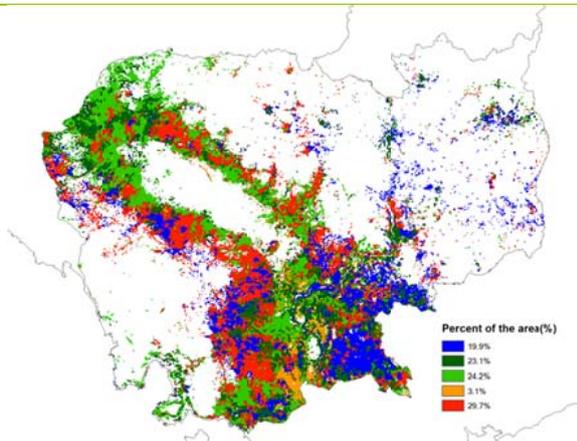
本监测期（2017 年 1 月-4 月）覆盖柬埔寨国内第二季水稻的生长季。Cropwatch 农业气象监测结果显示，与平均水平相比，本监测期内降水偏高 30%，光合有效辐射处于平均水平，温度偏低约 1.0°C，适宜的农气条件保证了良好的作物长势。柬埔寨国内大部分地区最佳植被状况指数(VCIx)高于 0.8，也验证了该国良好的作物长势。此外，耕地种植比例(CALF)较近 5 年平均水平增加 22%。总体而言，柬埔寨水稻生产前景较为乐观。

图 3.19 2017 年 1 月-4 月柬埔寨作物长势

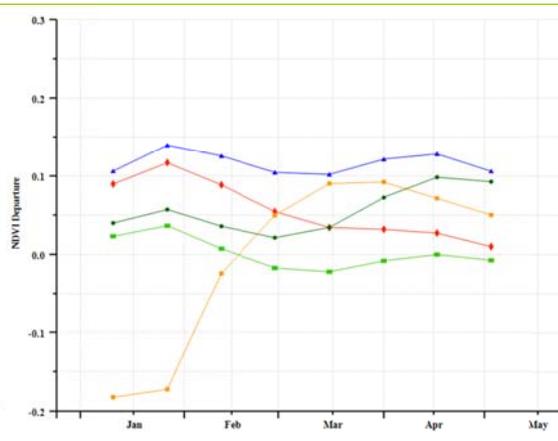


(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(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

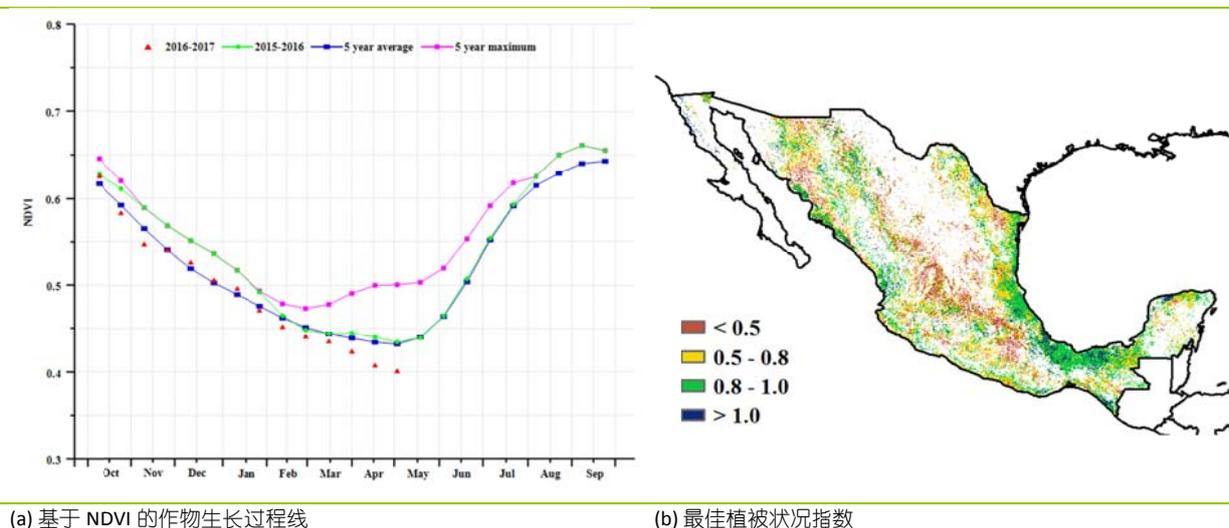
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[MEX] 墨西哥

1 月底至 2 月初，墨西哥春夏季玉米、高粱和水稻处于收获季而冬季玉米、高粱和小麦自 2 月开始生长。NDVI 过程线显示，本监测期内作物长势总体低于平均水平，且逐渐变差。

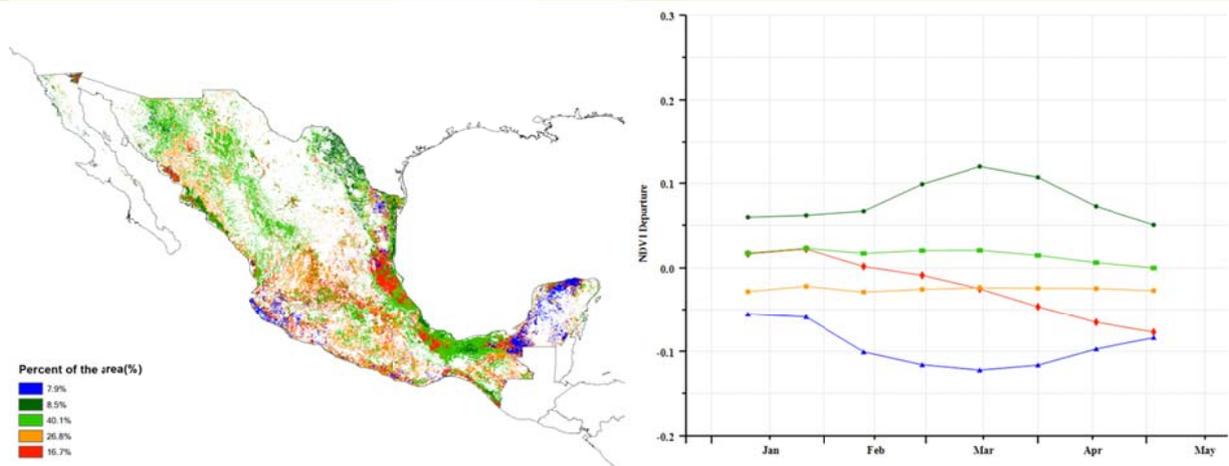
CropWatch 农气指标显示，与平均水平相比，降水偏低 9%，而温度和光合有效辐射分别偏高 0.4°C 和 3%，导致潜在生物量偏低 3%。全国平均最佳植被状况指数 (VCIx) 为 0.72，该指标低值位于墨西哥中部和南部，如萨卡特卡斯州、阿卡斯卡连特斯州、哈利斯科州、米却肯州、墨西哥州、特拉斯卡拉州、莫雷洛斯州、普埃布拉州和格雷罗州；高值出现在墨西哥东部，包括韦拉克鲁斯州、托巴斯克州和瓦哈卡州。在本监测期末，全国 51.4% 的种植区长势低于平均水平，主要分布在扎卡特卡斯州、阿卡斯卡连特斯州、哈利斯科州、米却肯州、格雷罗州、坎佩切州和尤卡坦州，这与 VCIx 低值的分布模式一致。与此同时，科阿韦拉州、新莱昂州、塔毛利帕斯州、索诺拉州、奇瓦瓦州和塔瓦斯科州的作物长势良好。基于上述分析，并考虑到耕地种植比例较平均水平偏高 3%，CropWatch 预计墨西哥该季作物产量将略低于平均水平。

图 3.20 2017 年 1 月-4 月墨西哥作物长势



(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)

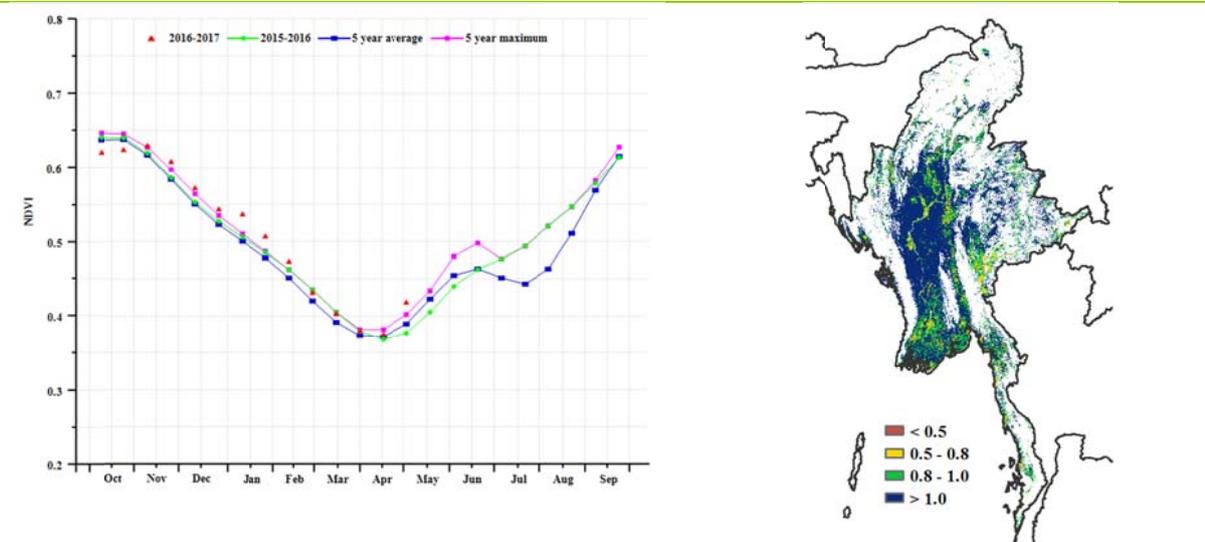
(d) NDVI 距平聚类过程线

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

[MMR] 缅甸

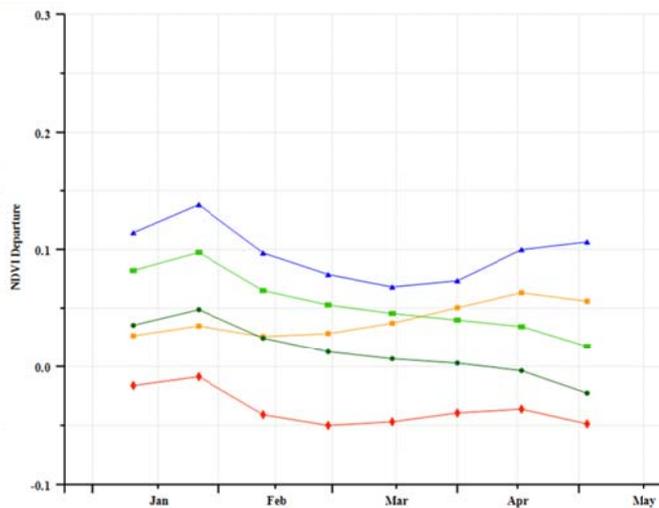
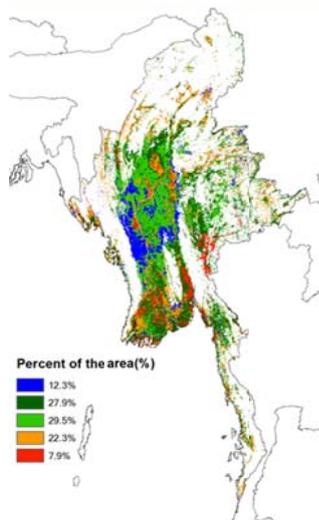
本次报告监测期为 1 月至 4 月，覆盖了冬季水稻的生长期和收获期，同时玉米在 4 月中旬前也均已完成收获。CropWatch 监测结果显示，该国作物长势总体处于平均水平。农气指标显示，降水较平均水平偏高 5%，温度和光合有效辐射较平均水平分别偏低 0.2℃ 和 3%，全国耕地种植比例增加 13%，导致潜在生物量较平均水平增加了 5%。良好的农气农情指标也保证了较好的作物长势，NDVI 过程线显示监测期内作物长势一直高于平均水平，其中在 2 月份和 4 月中旬更是达到了近 5 年最高水平。NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线显示，该国大部分区域在监测期内均显示良好的作物长势，尤其是克耶邦、勃固、仰光、伊洛瓦底等南部区域和小部分缅甸中部区域。值得一提的是，缅甸全国均显示较高的 VCIx 值，尤其是在马圭、曼德勒、掸邦和勃固北部地区，这些区域的 VCIx 值大于 1，同时也显示较高的 NDVI 值，表明其作物长势比以往任何时候都要好。总体而言，监测期内缅甸作物长势位于平均水平之上。

图 3.21 2017 年 1 月-4 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

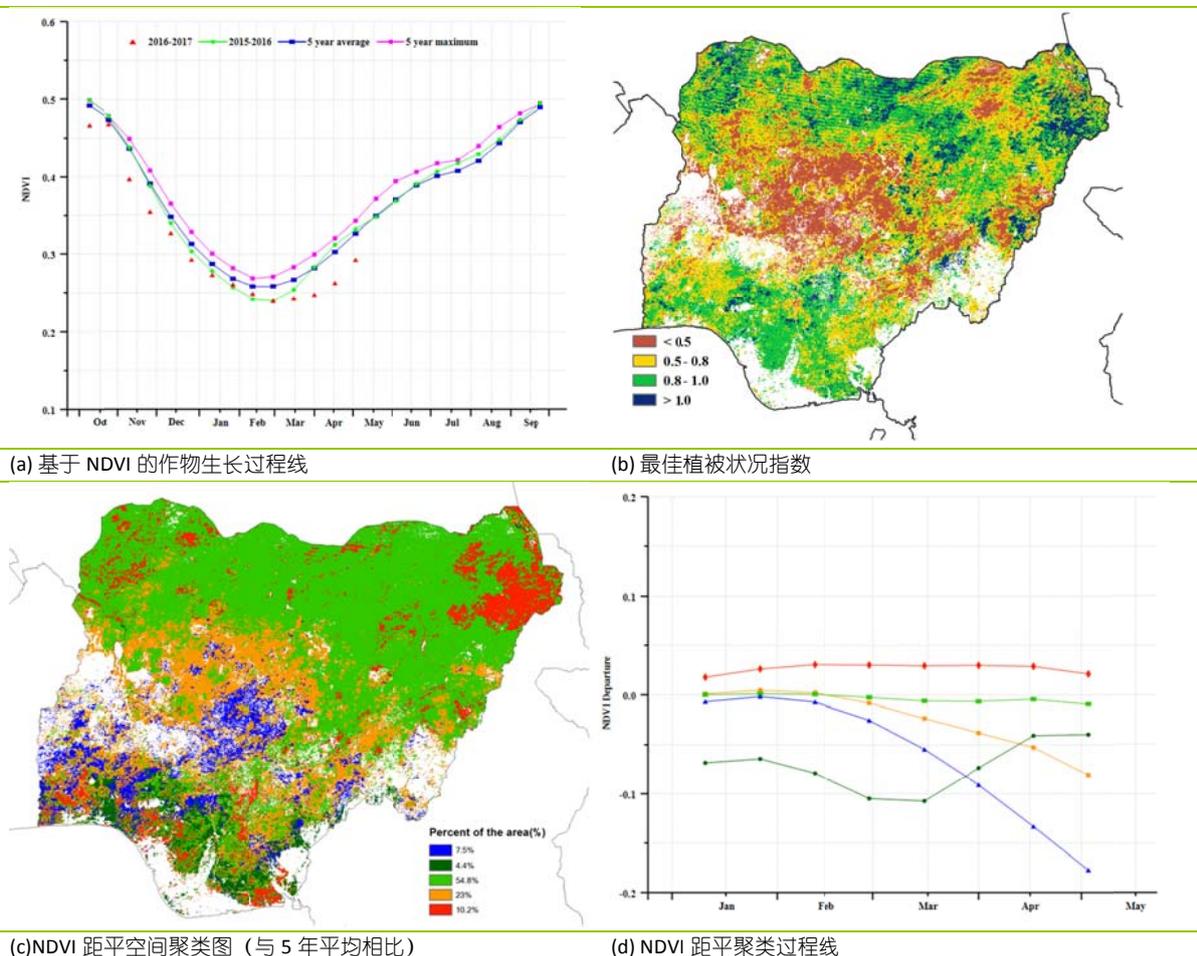
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR **NGA** PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[NGA] 尼日利亚

本监测期覆盖尼日利亚南部地区第二季水稻、玉米和甘薯以及棉花的收获季节。此外，这一时期包括了木薯（南部地区）、玉米（主要在南部）和山药的播种季节。该国降水量（RAIN）和光合有效辐射（RADPAR）均接近 5 年平均值，而温度（TEMP）远低于平均水平（偏低 4°C）。农业气象条件综合作物导致全国潜在生物量较近 5 年平均水平偏低 10%；监测期内最佳植被状况指数（VCIx）为 0.69，但耕地种植比例偏低 24%，预示着该国作物种植面积存在大幅缩减的可能。

NDVI 过程线显示，全国范围内的作物长势始终低于近 5 年平均水平 and 去年同期。该国北部的博诺、格加瓦和苏库塔以及南部的库格等地区，作物长势好于近 5 年平均水平，但在中部地区（马萨拉瓦、尼日尔和卡杜纳地区）作物生长状况较差，其余地区作物长势总体持平。

图 3.22 2017 年 1 月-4 月尼日利亚作物长势



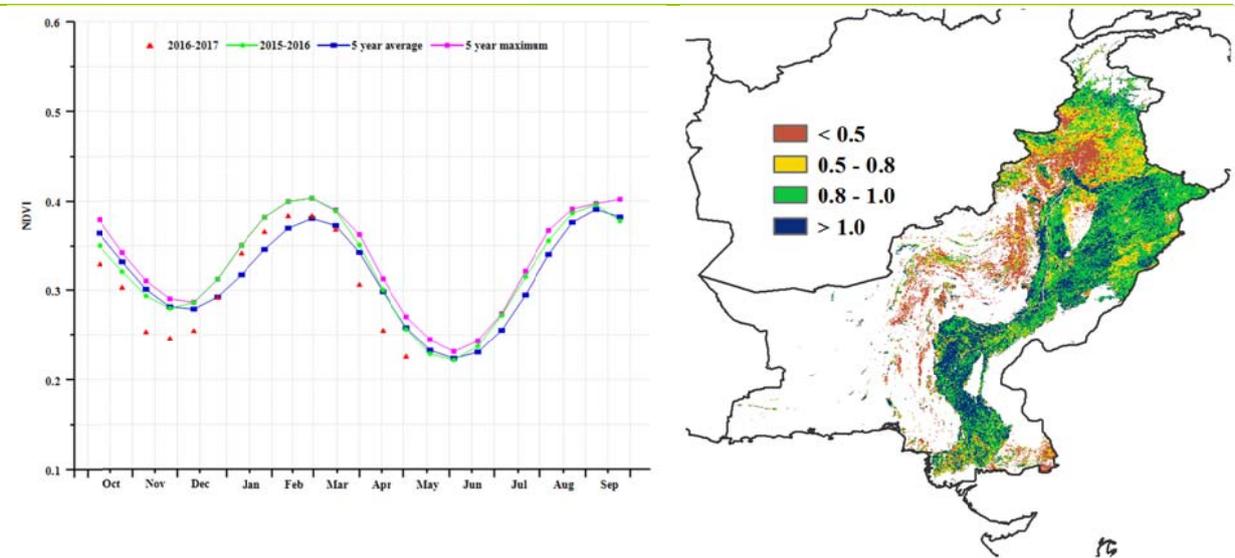
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA **PAK** PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF

[PAK] 巴基斯坦

本次监测期内，巴基斯坦冬小麦和大麦已完成收获。全国 NDVI 过程线显示，作物长势不太乐观。和平均水平相比，降水 (RAIN) 明显减少了 15%，温度 (TEMP, -0.1°C) 和光合有效辐射 (RADPAR, -1%) 接近平均水平。上述农气因子综合作用，导致潜在生物量 (BIOMSS) 比近 5 年平均水平低 8%。

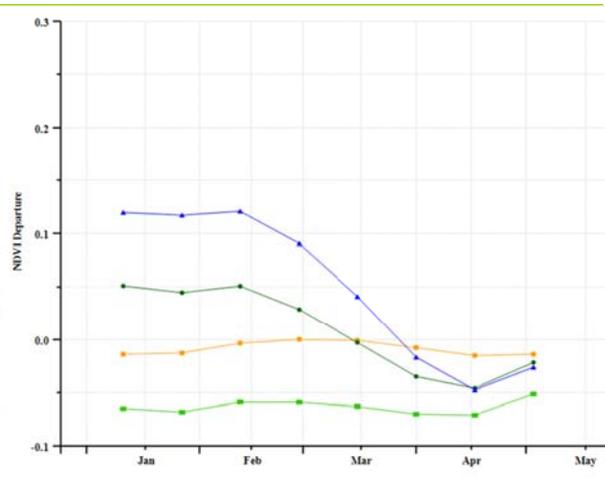
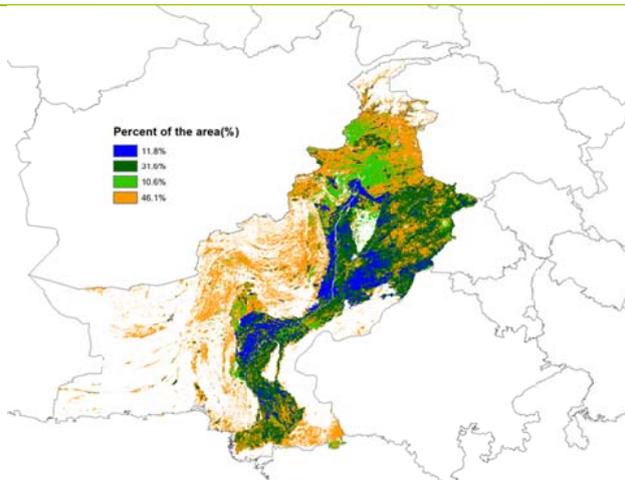
全国 56.7% 的耕地作物长势低于平均值，主要分布在北部和东北部地区。在南部和东南部的地区，作物长势在 2-3 月份好于往年平均水平，之后逐渐变差。巴基斯坦北部和东北部的 VCIx 值低于 0.5，与 NDVI 距平聚类分析结果保持一致，表明该地区作物长势欠佳。考虑到 1-4 月份耕地种植比例较平均水平 (CALF) 偏高 6%，CropWatch 预计巴基斯坦 2017 年的作物产量略低于平均水平。

图 3.23 2017 年 1 月-4 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)

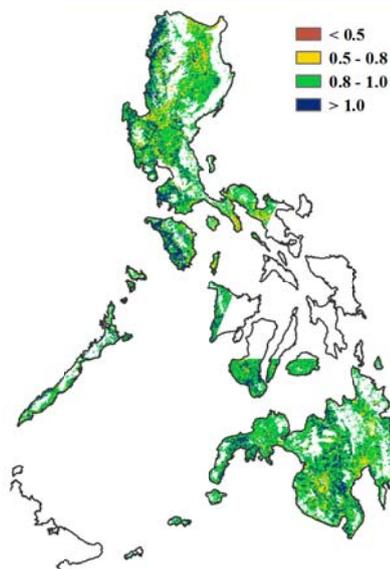
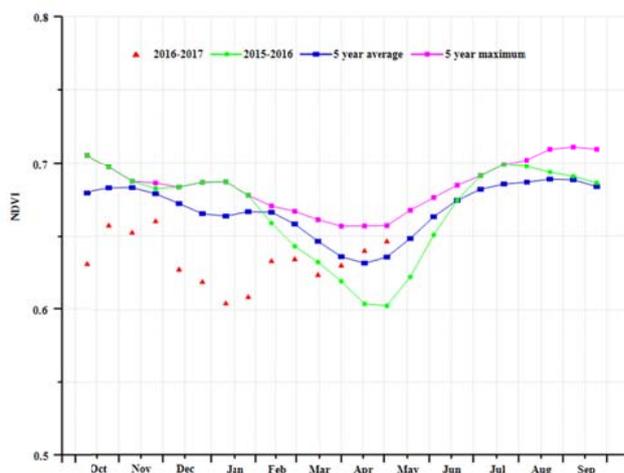
(d) NDVI 距平聚类过程线

[PHL] 菲律宾

监测期内，菲律宾作物长势良好，全国的最佳植被状态指数为 0.69，耕地种植比例处于多年平均水平。菲律宾的二季度水稻和玉米处于收获期，一季度水稻和玉米已经开始播种。

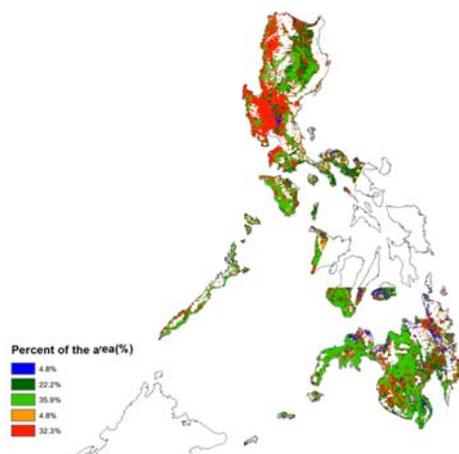
1-4 月，菲律宾的降水同过去 15 年同期水平相比增加了 69%，温度降低了 0.9℃，光合有效辐射减少了 5%。充沛的降水使潜在生物量相比于近 5 年平均水平增加了 33%，这与 NDVI 过程线在 4 月超过去年同期和过去 5 年平均水平的结果一致。NDVI 距平聚类图显示，伊罗戈斯和民马罗巴地区的大部分像元最佳植被状态指数大于 1，表明该地区作物长势良好。总体上看，本季度的菲律宾作物产量预计超出平均水平。

图 3.24 2017 年 1 月-4 月菲律宾作物长势

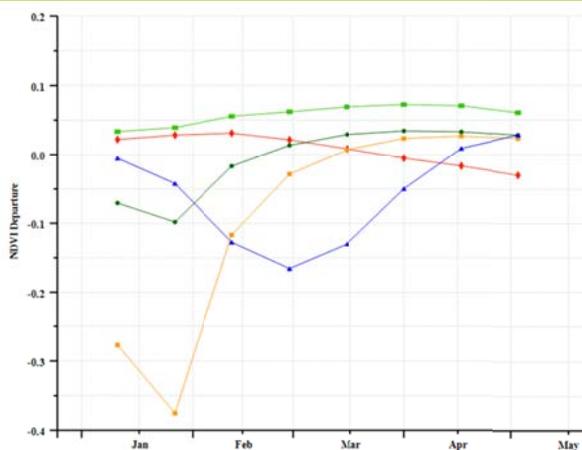


(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(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

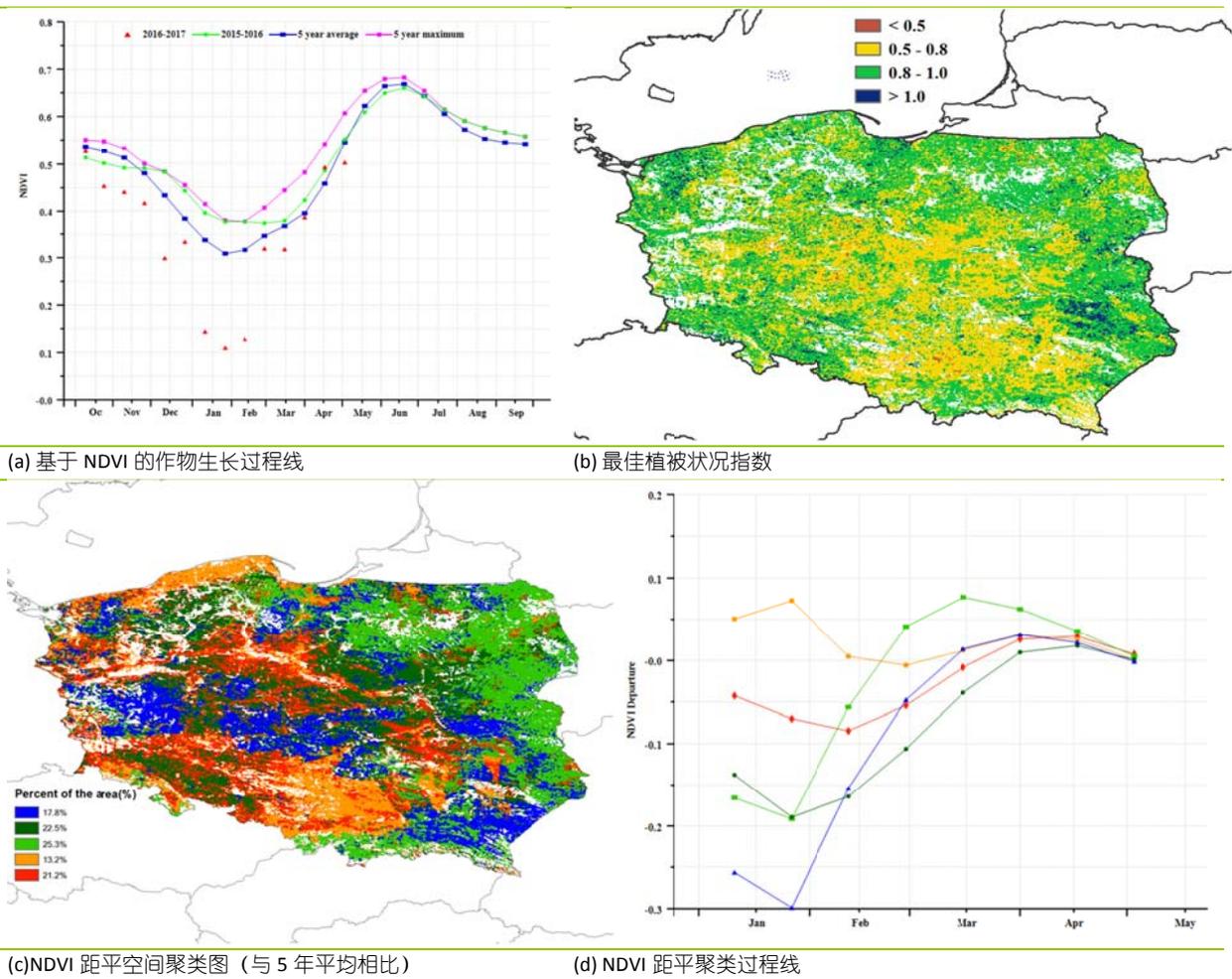
[POL] 波兰

本次监测期间，波兰作物长势良好，最佳植被状况指数达到 0.82。冬小麦处于越冬期，4 月初部分地区开始种植玉米。1-4 月期间，农气状况较往年更为湿润和寒冷，降水 (RAIN) 较平均水平偏高 23%，温度 (TEMP) 偏低 0.2°C。光合有效辐射 (RADPAR) 比往年平均水平偏低 13%。受充沛的降水影响，潜在的生物量 (BIOMSS) 较近 5 年平均水平上升了 6%。波兰耕地种植比例 (CALF) 与近 5 年平均水平接近。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，NDVI 值从监测期开始至 3 月中旬显著低于往年平均水平，进入 4 月迅速恢复到平均水平，主要原因是自 2016 年 10 月起几乎整个国家耕地被积雪覆盖（去年 10 月开始，NDVI 开始下降），直至 4 月份才开始逐渐融化。监测期内，仅小波兰省和西里西亚省作物长势略高于平均水平，面积约占全国耕地面积的 13.2%。

波兰最佳植被状况指数平均值为 0.82 (VCIx)。积雪可以保护作物免受寒冷天气的影响，也为后期小麦生长提供充足的水分条件。全国冬季作物前景将达到平均水平。

图 3.25 2017 年 1 月-4 月波兰作物长势



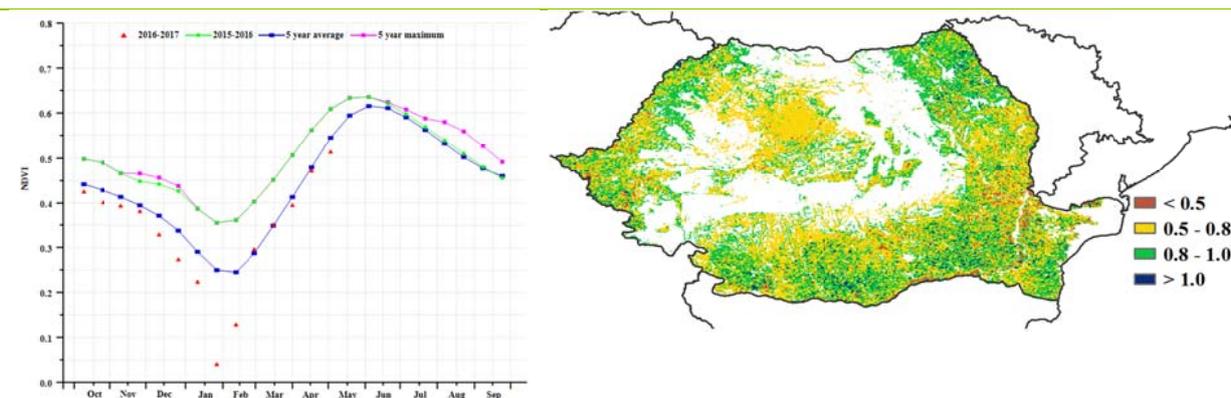
[ROU] 罗马尼亚

罗马尼亚在监测期内作物生长状况接近近 5 年平均水平，全国最佳植被状况指数为 0.77。在冬小麦越冬期间，受降雪天气影响，1 月中旬 NDVI 过程线急剧下降，同时耕地种植比例较平均水平 (CALF) 下降 1%。总体而言，监测期内温度 (TEMP) 略低于平均水平 (偏低 0.4°C)，而降水量 (RAIN) 则偏高 33%，光合有效辐射仅偏高 1%。有利的气象条件导致潜在生物量较平均水平偏高 12%。

如 NDVI 过程线所示，2 月份之后 NDVI 始终处于平均水平。最佳植被状况指数显示，罗马尼亚中部大部分地区作物长势接近平均水平 (VCIX 值为 0.5-0.8)，而东北部地区作物长势则好于平均水平 (VCIX 值接近或高于 0.8)。相比之下，布加勒斯特南部周边区域作物长势较差 (VCIX 值低于 0.5)。

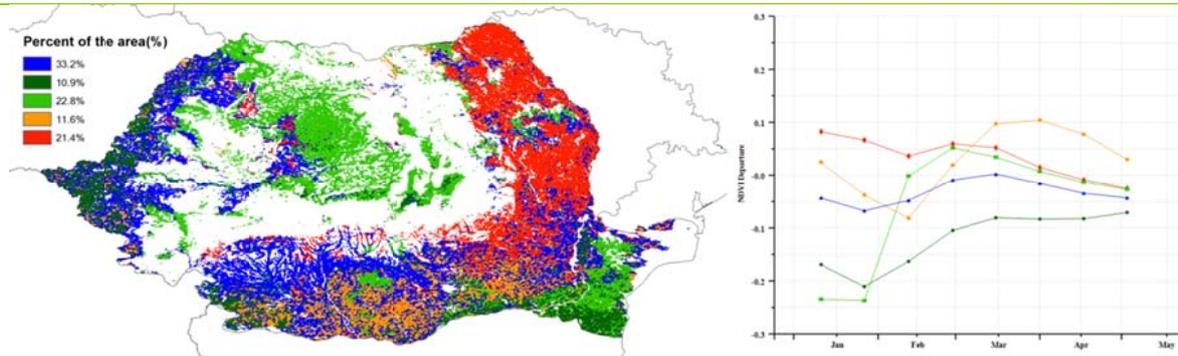
NDVI 距平空间聚类图及相应的类别过程线监测结果显示，罗马尼亚东北部的苏西瓦地区作物生长状况由高于平均水平逐渐回落至平均水平；西部和中部大部分地区的作物长势略微偏离平均水平，而南部奥兰塔地区作物状况逐渐改善。总体而言，由于土壤水分条件适宜，罗马尼亚的冬季作物和夏季作物的生长状况较好。

图 3.26 2017 年 1 月-4 月马来西亚作物长势



(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

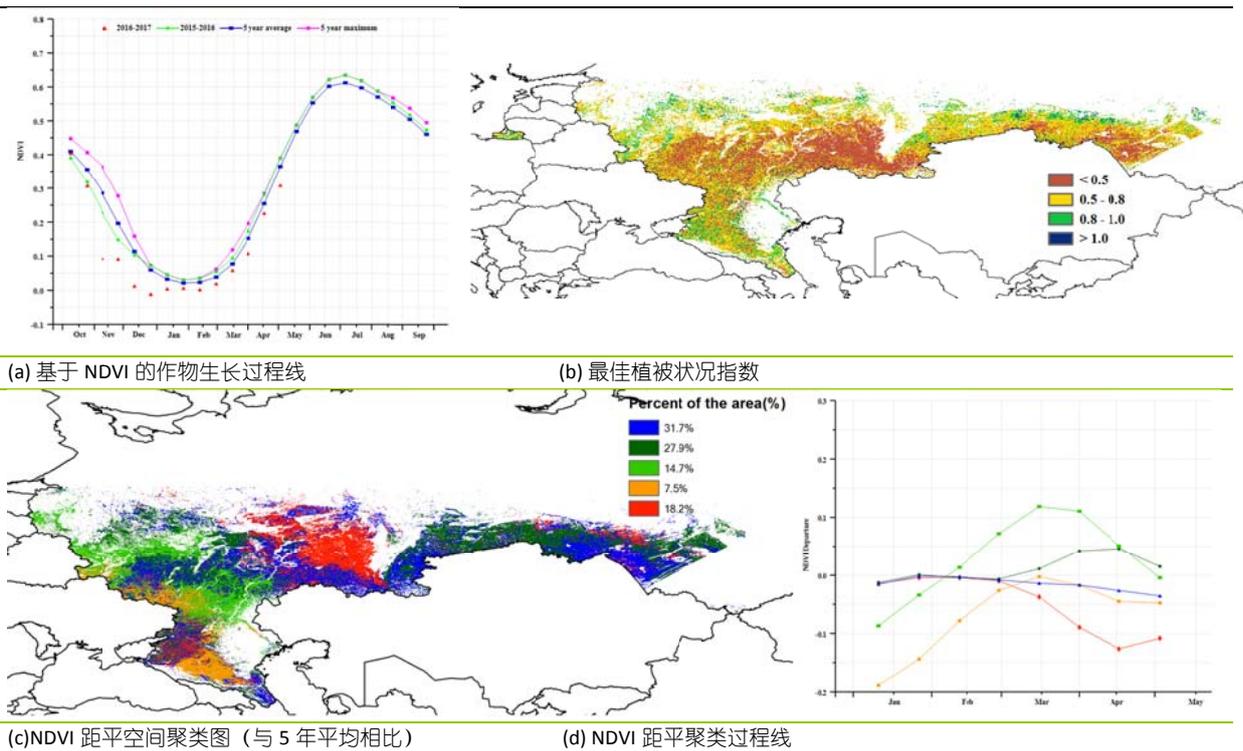
[RUS] 俄罗斯

总的来说，俄罗斯 1-4 月期间作物生长状况较差 ($VCI_x = 0.58$)，在这期间，冬小麦经历越冬期，春小麦开始种植。由于积雪严重，遥感影像受到积雪影响，本次通报未能对耕地种植比例 (CALF) 进行监测。在这四个月里，俄罗斯总体农气条件良好，降水充沛，气温较高 (RAIN, +6%，TEMP + 1.2°C)。受到降水和温度的共同作用，潜在累积生物量比近 5 年平均水平高出 5%。

基于 NDVI 的作物生长过程线所示，由于俄罗斯大多数农田被积雪覆盖，NDVI 自 2016 年 10 月起远低于近 5 年平均水平。2017 年 4 月，随着春小麦的播种，NDVI 恢复到接近平均水平。受益于充沛的降水，加里宁格勒、伏尔加河和西北联邦区的耕地 NDVI (主要集中在基洛夫斯克州、戈罗多瓦科夫斯克、萨尔马斯克州、乌尔都维亚共和国、乌里扬诺夫斯克州、伏尔加格勒斯克州) 高于近 5 年的平均水平。乌拉尔南部的大部分地区 (包括彭赞斯卡州州，巴什科尔托斯坦共和国和乌德穆尔蒂亚共和国)，NDVI 接近平均水平，但在 2 月中旬之后，受不利农气条件影响，作物长势转差。

监测期间的农田积雪对遥感影像产生较大影响，俄罗斯最佳植被状况指数较低 (0.58)，综合分析显示俄罗斯小麦生产前景尚不明朗，仍需继续监测。

图 3.27 2017 年 1 月-4 月俄罗斯作物长势

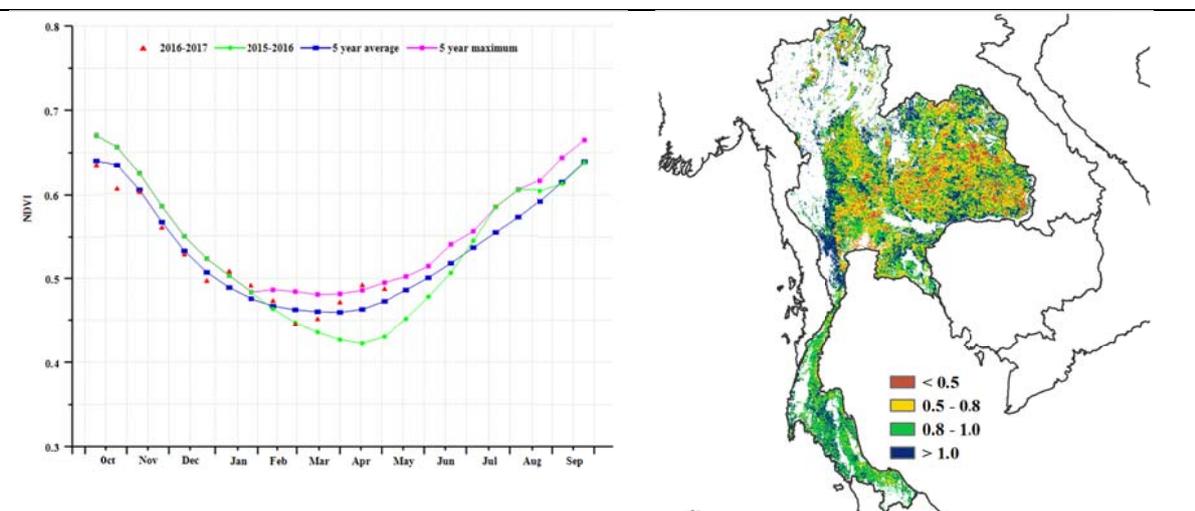


[THA] 泰国

泰国的主季作物已经在 1 月份收割完毕，第二季作物也已经成熟，并且在 4 月份收割。在监测期内降水充足 (RAIN, +61%)，温度 (TEMP, -0.1°C) 和光合有效辐射 (RADPAR, -1%) 稍低于平均值。潜在生物量增加了 9%，该时间段内耕地的种植比例也增加了 12%。

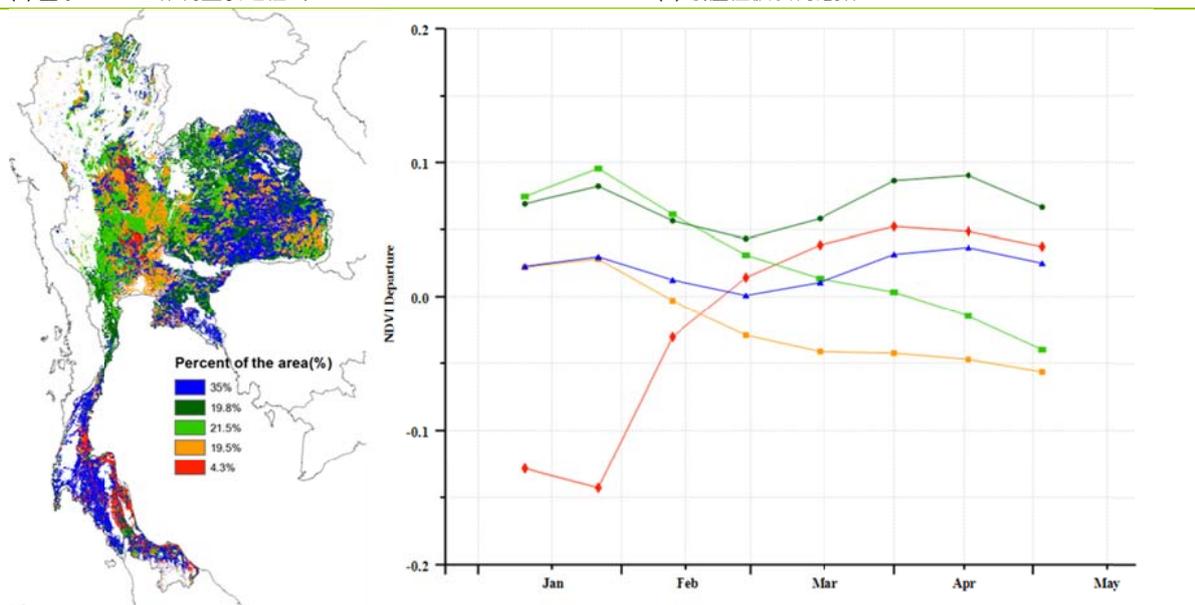
基于 NDVI 的作物生长过程线显示，作物长势在 2 月中旬-3 月上旬低于平均水平，之后长势逐渐改善。NDVI 距平空间聚类图和对应的类别曲线显示，全国大部分地区作物长势稍高于平均水平，但中部地区作物长势稍低于平均水平，相应的 VCIx 值也低于 0.5，这些地区主要分布在披集府、碧差汶府、乌泰他尼府、猜那府、华富里府、廊开府、加拉信府、黎逸府、孔敬府、素林府和乌汶府等地。总体上，CropWatch 预计泰国作物生产形势处于或略高于平均水平。

图 3.28 2017 年 1 月-4 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

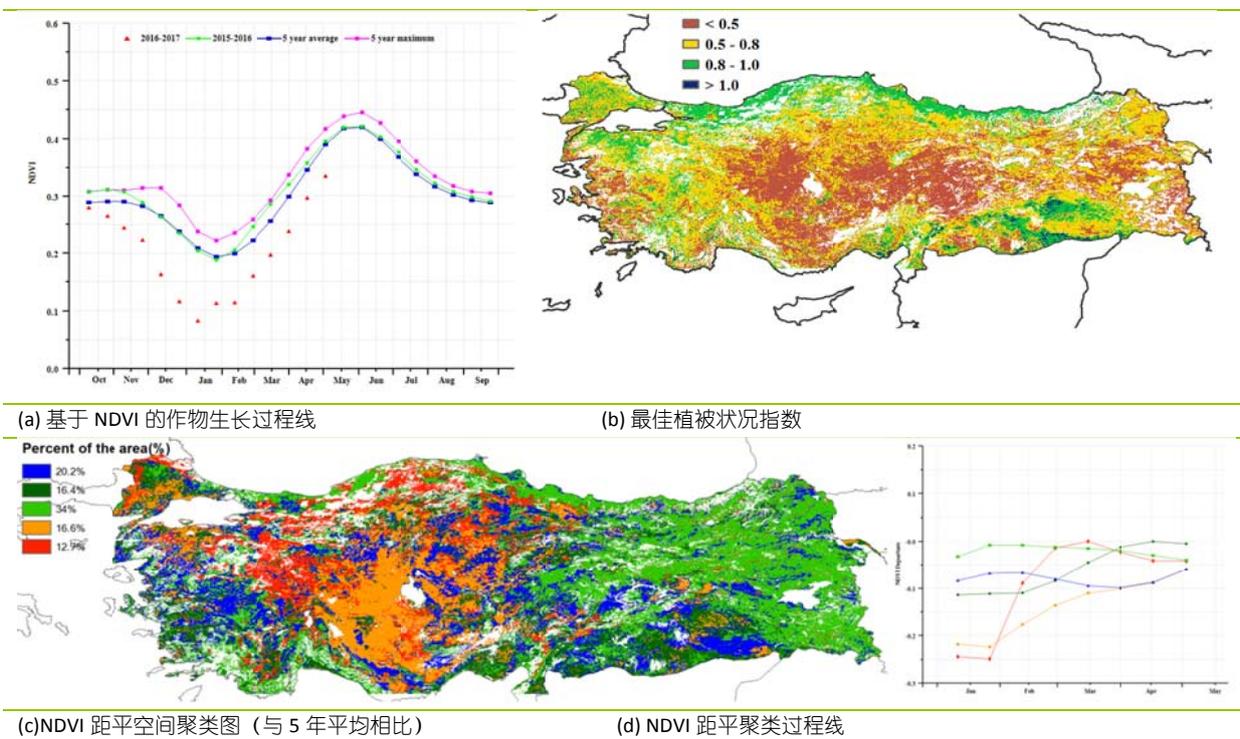
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA **TUR** UKR USA UZB VNM ZAF

[TUR] 土耳其

2017 年 1-4 月，土耳其作物长势整体上与近 5 年平均水平持平。在此期间，冬季作物处于生长阶段，而夏季作物也于 4 月开始种植。累积降水量较近 5 年平均值偏低 22%，光合有效辐射高于近 5 年均值 3%，温度低于平均气温 0.5°C。不利的农业气象条件导致潜在生物量低于平均水平 11%。最佳植被状态指数为 0.57，同时耕地种植比例较近 5 年平均水平偏低 28%。

全国范围内，从中部向东部作物长势呈现逐渐转好的趋势。除了部分区域外，整个国家的作物长势较差。受影响最严重的地区包括安卡拉、埃斯基谢希尔和科尼亚等省份及周边地区。最佳植被状况指数与 NDVI 距平空间聚类图相吻合。监测期内耕地种植比例显著下降，综合作物长势情况，初步评估该国家的冬季作物产出极不乐观。

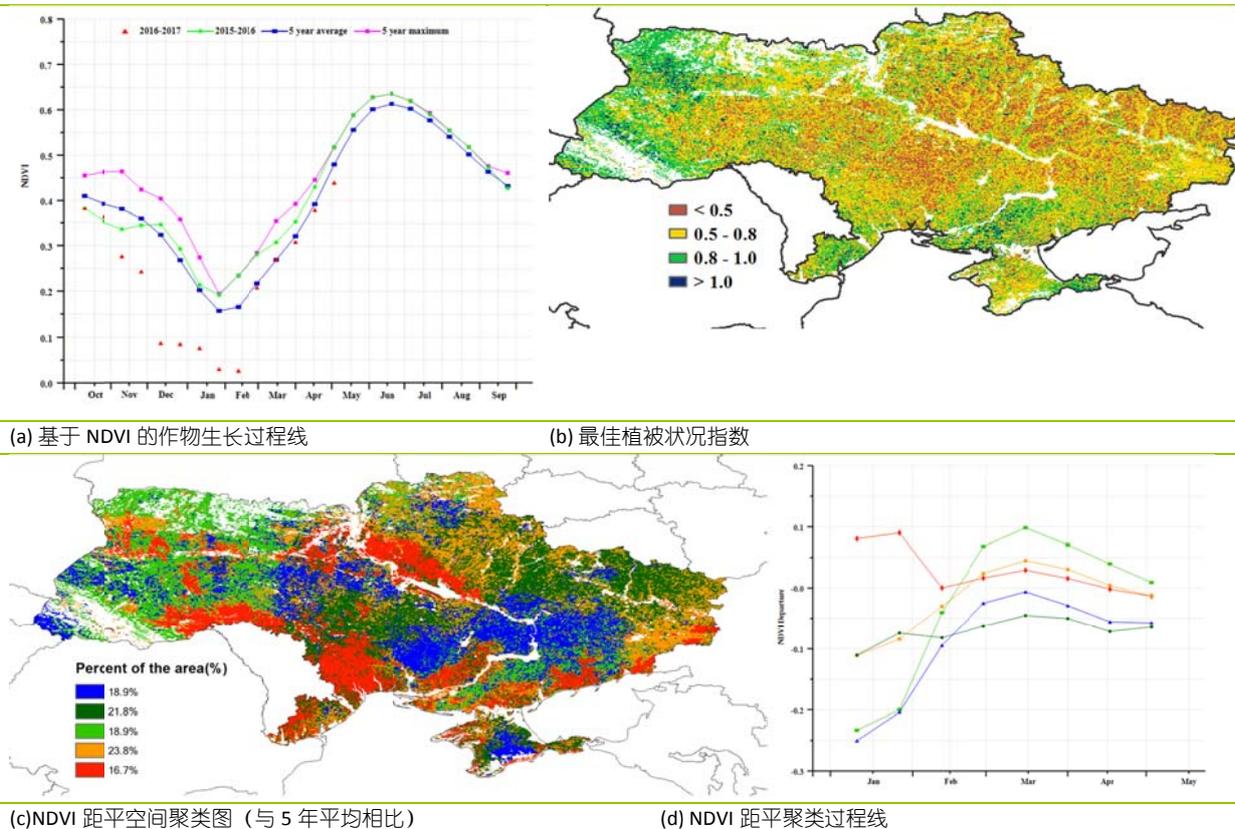
图 3.29 2017 年 1 月-4 月土耳其作物长势



[UKR] 乌克兰

监测期内，乌克兰的主要作物类型为冬小麦和谷子，而春季作物（玉米、大麦和其他谷物）正处于播种阶段。农气指标显示良好，其中降水较平均水平偏高 20%，温度与平均水平基本持平，而光合有效辐射略微偏低 3%，良好的农气指标有利于潜在生物量的累积。NDVI 过程线显示，该国作物长势在 2 月中旬前远低于平均水平，而后逐渐恢复至平均水平，相应地 VCI_{1x} 值也显示较低值 (0.68)。而根据 NDVI 距平聚类图及相应的类别过程线，除了南部若干小区域外，几乎整个国家的作物长势均表现较差。在冬小麦生长期内，不利的气候条件直接导致耕地种植面积的缩减（耕地种植比例减少 17%），从而可能造成冬小麦减产。

图 3.30 2017 年 1 月-4 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

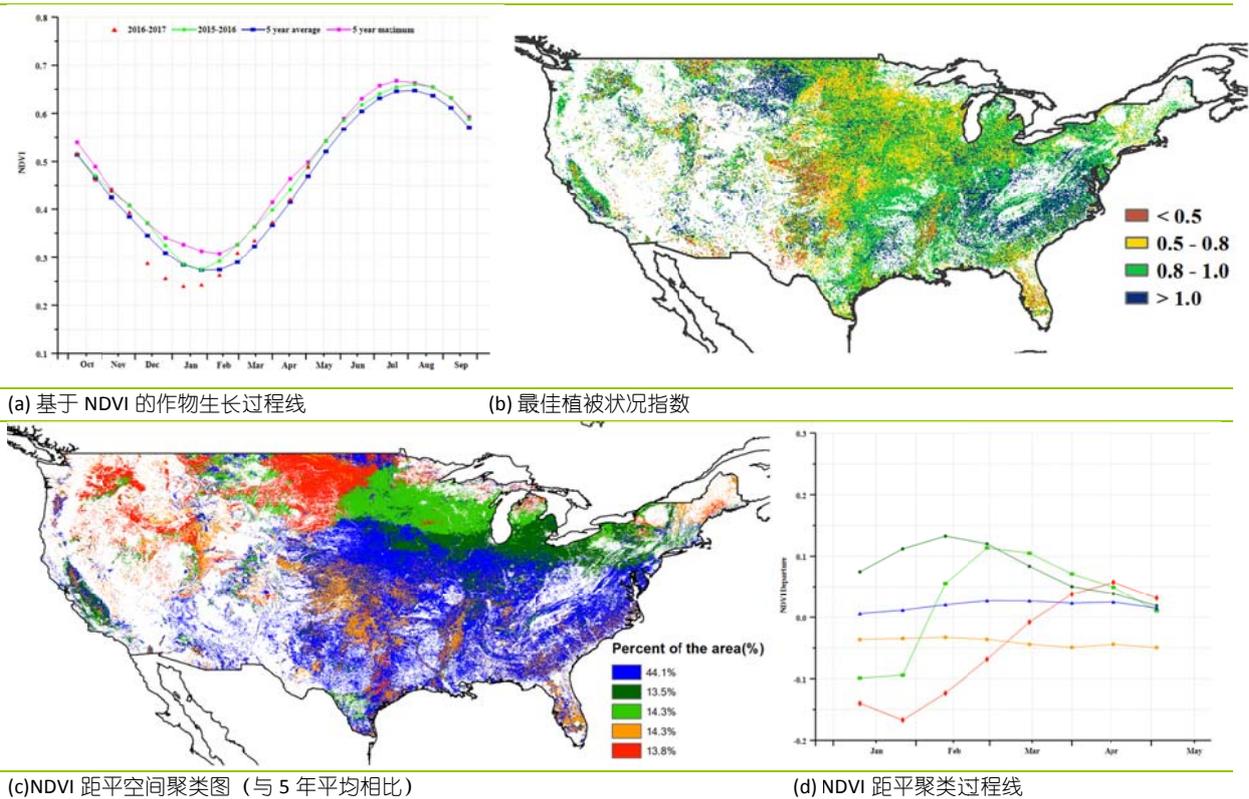
[USA] 美国

本监测期（2017年1月-4月）涵盖夏收作物的越冬期与秋收作物的播种期，全球农情遥感速报（CropWatch）农业气象指标与农情指标监测表明监测时段内作物长势好于平均水平。

较过去15年同期平均水平相比，全国尺度监测期内降水量偏高25%，温度偏高1.8℃，而光合有效辐射显著偏低6%。在美国夏收作物的主产区，监测期内降水丰盈，堪萨斯州、俄克拉荷马州、德克萨斯州、内布拉斯州、加利福尼亚州与华盛顿州的降水较过去15年同期平均水平偏高67%、48%、35%、28%、76%与43%。过度的降水在引发局地洪水，如加利福尼亚州与德克萨斯州等地。玉米与大豆主产区的艾奥瓦州、伊利诺伊州、威斯康辛州的降水较过去15年同期平均水平偏高23%、21%与48%，丰富的降水为玉米与大豆的播种与生长提供了充沛的土壤水。

温暖湿润的气候有利于作物的生长，威斯康辛州、华盛顿州、堪萨斯州与内布拉斯加州的作物植被指数（NDVI）距平大于0。因局地洪水的影响，德克萨斯州北部与俄克拉荷马州的NDVI距平稍小于0。最佳植被状态指数（VCIx）与耕地种植比例指数（CALF）也佐证监测期内较好的作物长势好，其中VCIx值为0.85，CALF较近5年同期平均水平显著偏高7%。综上所述，所有的CropWatch指标都好于平均水平，如果下一监测期内的好天气得以维持，美国作物产量预期见好。

图 3.31 2017 年 1 月-4 月美国作物长势

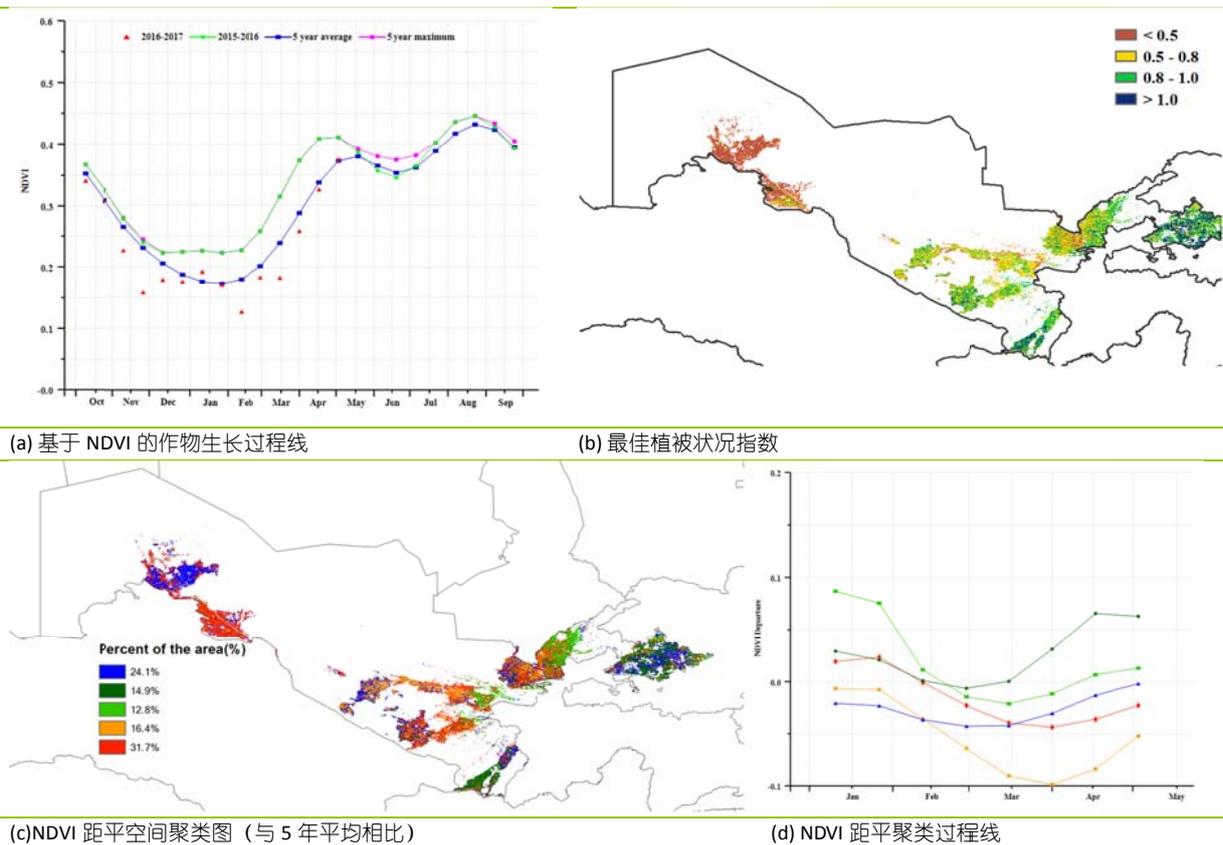


[UZB] 乌兹别克斯坦

2017 年 1 月至 4 月，乌兹别克斯坦冬季谷类作物处于生长期，当前正在播种粗粮（包括玉米）。作物长势总体较好。全国最佳植被状态指数平均值达到 0.7。与过去 15 年平均水平相比，CropWatch 农气指标监测结果显示整个国家降水量较平均水平偏高 21%；温度偏低 1.2 摄氏度，累积光合有效辐射与平均水平持平。适宜的降水和温度条件，导致潜在生物量高于近 5 年平均水平 11%。

全国 NDVI 过程线证实，从 2017 年 1 月末到 4 月，作物长势整体不如近 5 年平均水平，但东部作物长势好于西部和南部棉花种植区。全国约 20% 的耕地作物长势较差，主要分布于昆格勒、钦拜、努库斯、布哈拉、卡甘和纳沃伊省部分地区。东部三个小麦主产省浩罕、纳曼干和安集延作物长势同样低于近 5 年平均水平，其他区域作物长势较好。总体来说，当前作物长势与近 5 年平均水平持平。

图 3.32 2017 年 1 月-4 月乌兹别克斯坦作物长势



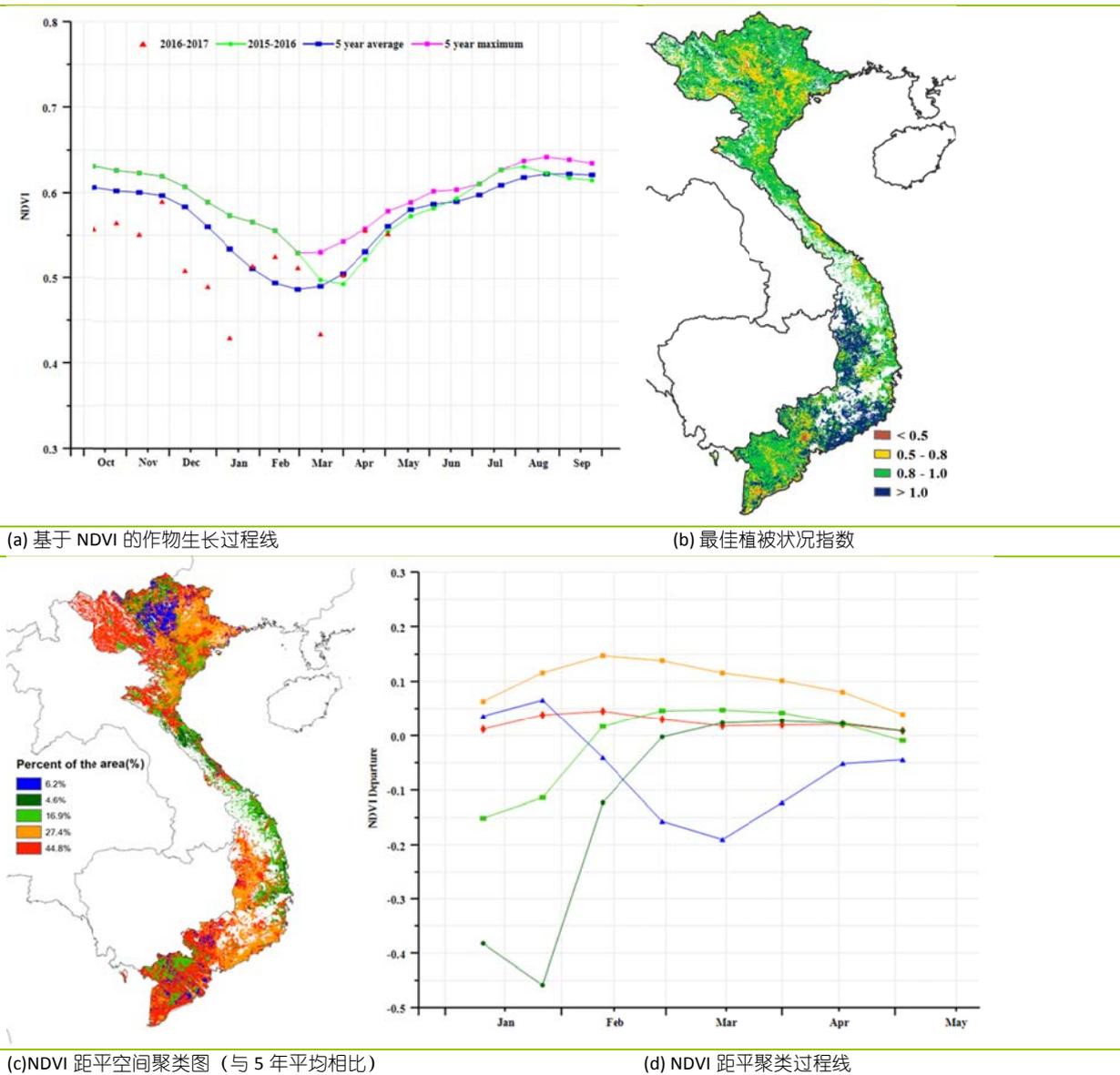
ARG AUS BGD BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR IDN IND IRN KAZ KHM MEX MMR NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB **VNM** ZAF

[VNM] 越南

本监测期（2017年1月-4月）涵盖了越南国内春季水稻的播种期及生长期。越南国内大部分水稻耕种区域分布在北部的红河三角洲及南部的湄公河三角洲。作物种植比例(CALF)较近5年平均水平增加了2.1%。而越南国内的最佳植被状况指数为0.83，总体上无较大农业灾害发生。

Cropwatch 农气指标监测结果显示，本监测期内越南国内降水较平均水平偏高14%，同时光合有效辐射偏低约8%，而温度偏低0.1°C。良好的水分条件促使潜在生物量累积偏高17%。NDVI空间聚类曲线显示，越南国内只有6%的区域作物长势不佳，而北部红河三角洲附近北江、海阳等地及南部归仁附近（占全国耕地面积约27%的区域）作物长势明显优于平均水平。由于水热条件适宜，越南国内作物长势总体良好。

图 3.33 2017 年 1 月-4 月越南作物长势

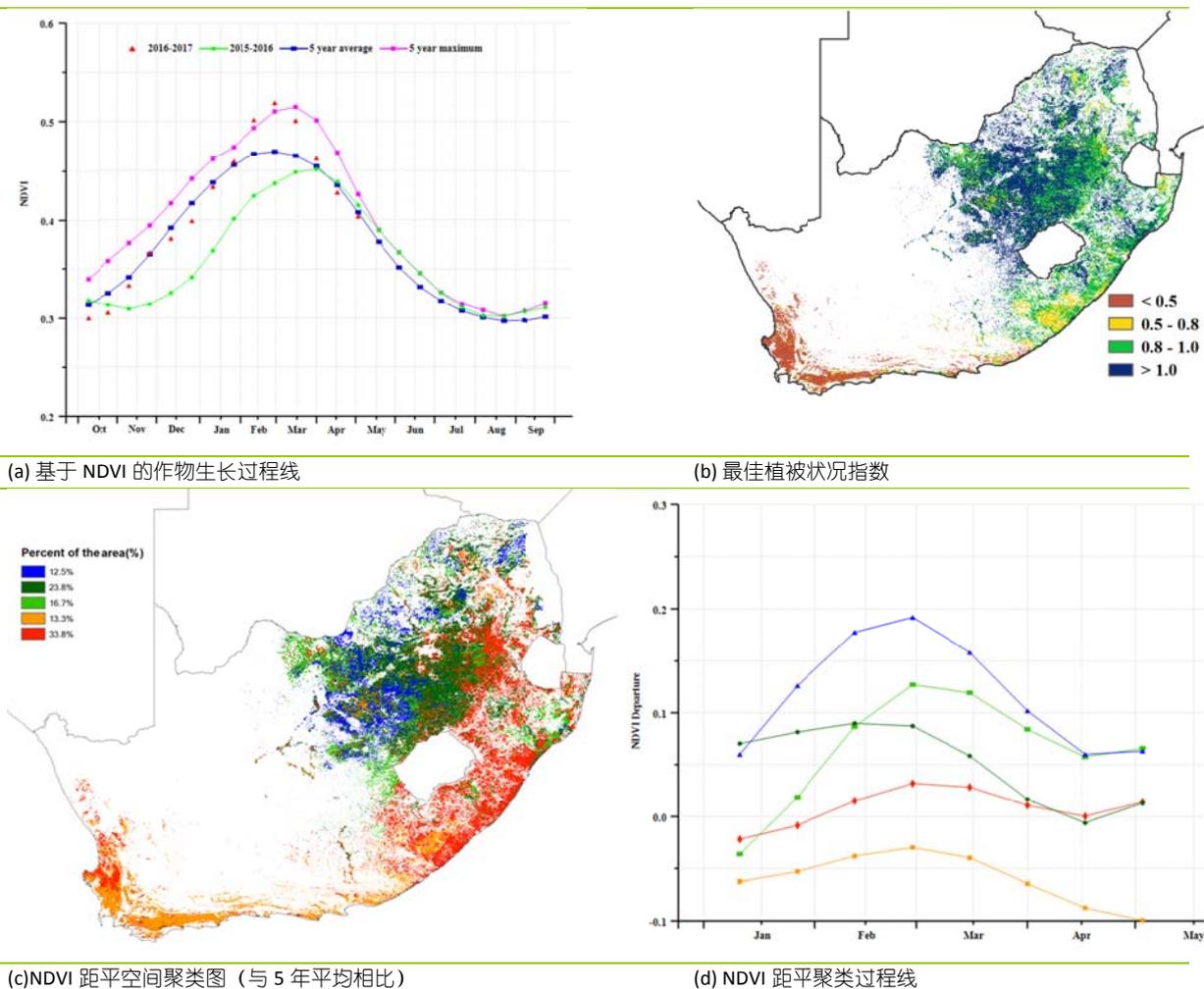


[ZAF] 南非

根据 NDVI 作物生长过程线监测结果，1-3 月全国作物长势总体上好于近 5 年平均水平，但进入 4 月，长势转差并逐渐低于平均水平。监测期内，南非全国气候条件总体接近于近 5 年平均水平。其中，降水量略低于平均水平（RAIN，-11%），光合有效辐射（RADPAR）和温度（TEMP）则与平均水平相近。西开普省作为主要的柑橘生产地区，经历了严重的干旱（RAIN，-34%），导致该地区的潜在生物量（BIOMSS）较平均水平偏低 21.9%。位于亚热带湿润地区的夸祖鲁纳塔尔省和东开普省的的降水量和光合有效辐射分别较平均水平偏低 12.8%和 9.4%，导致潜在生物量总体偏低 7.8%。该国的半干旱草原地区呈现出类似的趋势，其中降水较平均水平偏低 10.7%，温度偏低 0.9℃，光合有效辐射偏低 2.6%，导致潜在生物量偏低 7.4%。NDVI 距平空间聚类分布图显示，在林波波、马普兰加亚、西北部自由州、豪登省和夸祖鲁·纳塔尔省的大部分地区，作物长势较好。

南非全国耕地种植比例（CALF）较平均水平偏高 8%，但潜在生物量仍偏低 7%，这可能是较差的农气状况造成的。由 NDVI 距平空间聚类分布及相应的类别过程线可知，南非大约 13.3% 的种植区作物长势偏差，主要位于库瓦祖鲁纳塔尔省和东开普省，这里主要种植玉米和小麦。与此同时，2 月以来约 86.7% 的作物种植区的作物长势好于平均水平。总体而言，南非主要作物的生长状况良好，且耕地种植比例较平均水平偏高，预计该季作物产量将达到平均水平以上。

图 3.34 2017 年 1 月-4 月南非作物长势



第四章. 中国

第四章详细分析了中国 7 个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 节概括了 2017 年 1 月至 4 月期间中国及各农业主产区的农气条件与农情状况；4.2 和 4.3 节论述了中国夏粮产量和病虫害发生状况监测结果及其对产量形成的影响；4.4 节包含了粮食进出口数量展望信息；4.5 节对 7 个主产区的作物生长状况进行详尽分析。中国各省的农气状况指标见附表 A 的表 A.11。

4.1 概述

监测期覆盖了中国冬季作物（以冬小麦和油菜为主）的关键生育期。总体上，CropWatch 农气指标监测结果表明，全国潜在生物量略高于近 5 年平均水平（偏高 3%），表明农气条件总体较好。全国降水和光合有效辐射分别较平均水平偏低 13%和 6%，温度偏高 0.5℃（见表 3.1）。在主产区尺度上，内蒙古及长城沿线区、黄土高原区和黄淮海区降水均显著高于平均水平，分别偏高 60%、23%和 15%（见表 4.1）；与此同时，长江中下游区、西南区和华南区降水分别偏低 21%、17%和 7%；东北区降水处于平均水平。与过去 15 年平均水平相比，除西南区（略偏低 1℃）和华南区（处于平均水平）外，其他五个农业主产区温度均有一定幅度的偏高。西南区光合有效辐射较平均水平显著偏低 13%，光合有效辐射偏低的区域还包括华南区（偏低 8%）、长江中下游区（偏高 7%）、黄土高原区（偏低 5%）和黄淮海区（偏低 3%）。图 4.1 和 4.2 显示了农气指标（降水和温度）距平聚类空间分布及相应类别的变化过程曲线。

由图 4.3 和表 4.1 可知，监测期内，中国冬季作物种植区主要位于黄淮海区、长江中下游区、黄土高原区南部、华南区和西南区，东北区、内蒙古及长城沿线以及黄土高原区北部由于冬季温度低，不适宜种植冬季作物。与近 5 年平均水平相比，黄淮海区、长江中下游区、黄土高原区南部及西南区耕地种植比例分别偏低 2%、2%、7%和 1%；华南区耕地种植比例处于平均水平。

全国最佳植被状况指数平均值为 0.62。在主产区尺度，最佳植被状况指数高值区主要位于黄淮海区、长江中下游区、西南区和华南区，而低值区出现在黄土高原区和内蒙古及长城沿线（见图 4.4 和表 4.1）。图 4.5 显示，最小植被健康指数高值区主要集中于黄淮海区 and 西南区，而低值区位于长江中下游区和华南区。

表 4.1 2017 年 1 月- 4 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 最佳植被状况指 数
	降水 (%)	温度 (°C)	光合有效辐 射 (%)	潜在累积生物量 (%)	耕地种植比 例 (%)	
黄淮海区	15	0.9	-3	19	-2	0.79
内蒙古及长城沿线区	60	1.5	0	48	-	0.41
黄土高原区	23	0.4	-5	16	-7	0.51
长江中下游区	-21	0.4	-7	-6	-2	0.60
东北区	-1	1.9	1	9	-	0.70
华南区	-7	0.0	-8	7	0	0.56
西南区	-17	-0.1	-13	-6	-1	0.69

*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。

图 4.1 2017 年 1 月-4 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

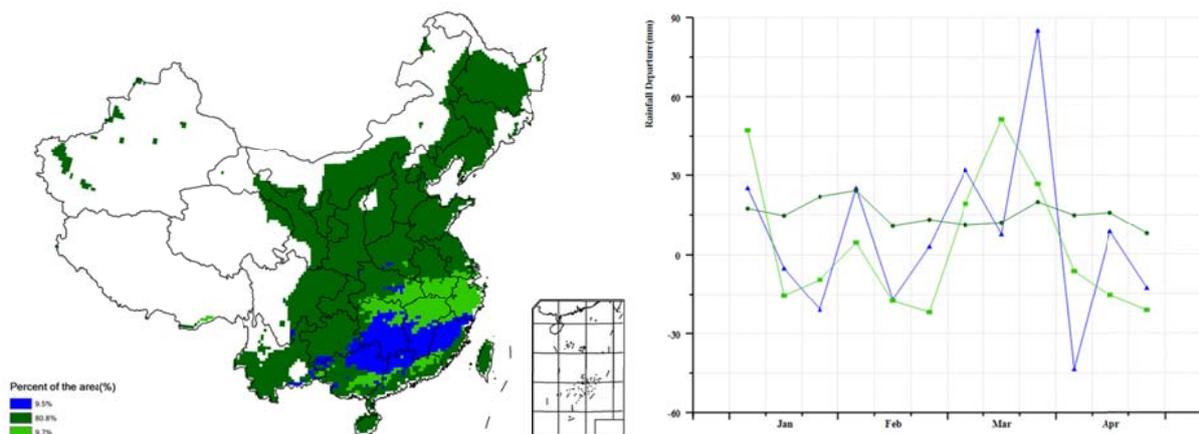


图 4.2 2017 年 1 月-4 月中国气温与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

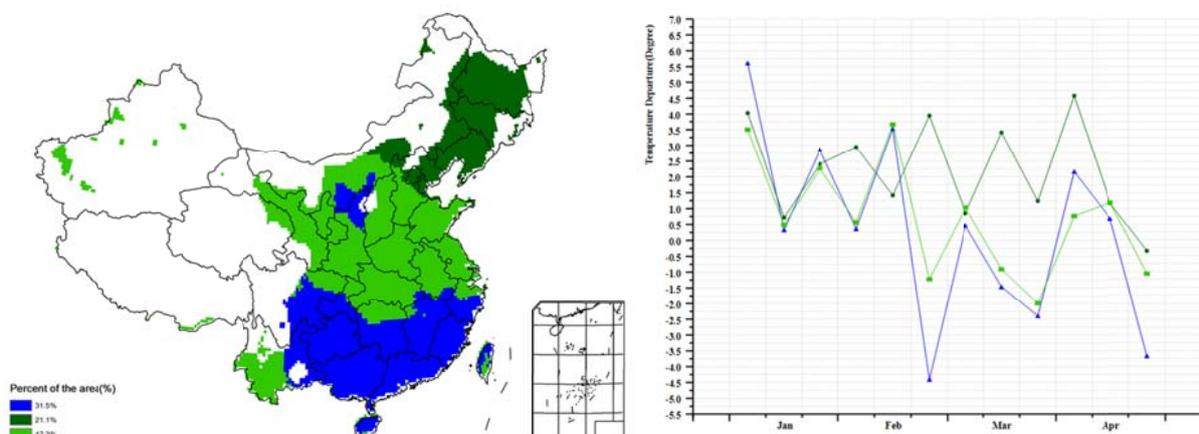


图 4.3 2017 年 1 月-4 月中国冬小麦主产区耕地种植状况

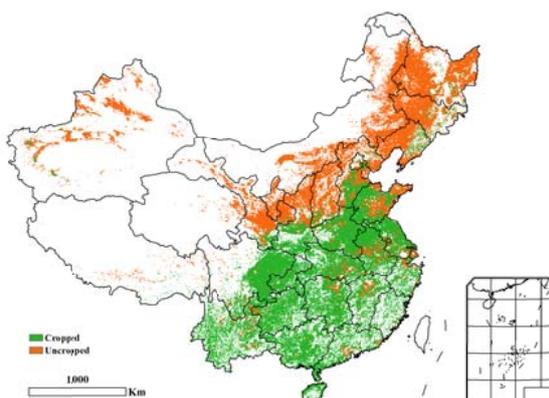


图 4.4 2017 年 1 月-4 月中国最佳植被状态指数(VCIx)

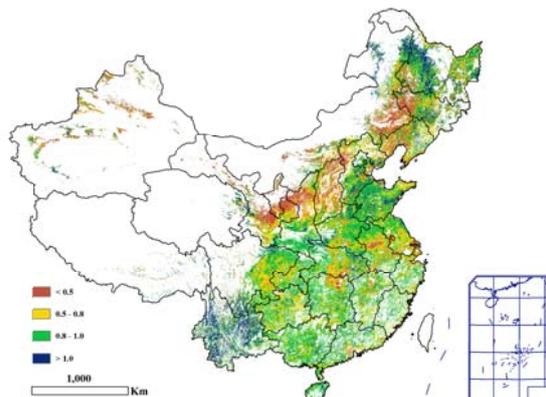
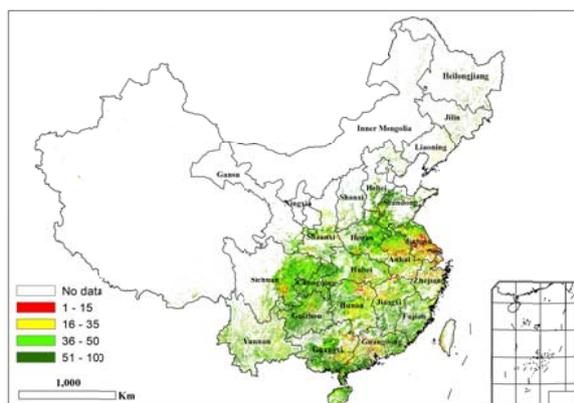


图 4.5 2017 年 1 月-4 月中国最小植被健康状况指数



4.2. 中国夏粮产量预测

监测期内，农业气候条件总体有利，全国冬小麦平均单产同比增加约 2.2%；CropWatch 预计 2017 年中国冬小麦产量为 11598.1 万吨，比 2016 年产量增加 194.2 万吨，增产 1.7%（表 4.2）。高分 1 号（GF-1）卫星遥感数据监测表明，全国冬小麦种植面积为 23548 千公顷，同比缩减 2%，其中，安徽省冬小麦种植面积缩减幅度最高，同比缩减 7.8%（主要位于省内中部地区），江苏省冬小麦种植面积缩减 4.6%（主要位于中西部），两省冬小麦种植面积缩减共计 299 千公顷。图 4.6 显示了安徽江苏中部交界位置 2016 年和 2017 年 3-4 月份耕地种植状况图，能够清晰反映出 2017 年该区域耕地大面积休耕；图 4.7 展示了 2017 年夏粮主产区夏粮耕种面积较 2016 年缩减的区域所在。

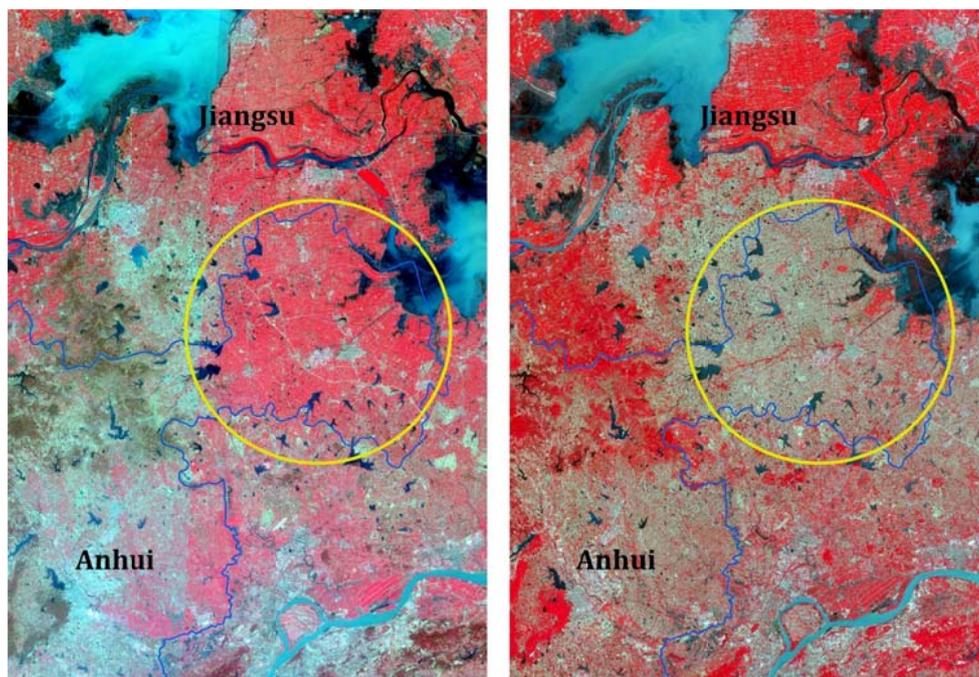
气象数据显示，2016 年 10-11 月冬小麦播种窗口期安徽江苏农业气象条件不利于冬小麦播种，导致农户错过了最佳播种期，是两省冬小麦种植面积减幅较高的主要原因。虽然安徽和江苏冬小麦单产增加，但两省冬小麦产量仍同比下降 5.2% 和 1.9%；其他冬小麦减产省份主要包括湖北（种植面积和单产同步下降导致减产 1.1%）、重庆（单产下降导致减产 1.9%）和陕西（种植面积和单产下降导致减产 4.2%）。河北（增产 4.0%）、山西（增产 5.7%）、山东（增产 3.3%）和河南（增产 3.9%）等省份冬小麦涨幅位居前四位。

表 4.2 2017 年中国冬小麦主产省市冬小麦产量遥感监测结果

	面积(千公顷)			单产(千克/公顷)			产量(万吨)		
	2016	2017	变幅(%)	2016	2017	变幅(%)	2016	2017	变幅(%)
河北省	2048	2048	0.0	5671	5898	4.0	1161.5	1208.0	4.0
山西省	520	517	-0.5	4038	4289	6.2	209.9	221.9	5.7
江苏省	2057	1962	-4.6	4730	4863	2.8	972.9	954.0	-1.9
安徽省	2624	2420	-7.8	4322	4441	2.7	1134.0	1074.7	-5.2
山东省	4076	4113	0.9	5824	5963	2.4	2374.1	2452.7	3.3
河南省	4991	5115	2.5	5041	5111	1.4	2516.0	2614.2	3.9
湖北省	1047	1040	-0.7	4137	4117	-0.5	433.0	428.1	-1.1
重庆市	357	350	-2.1	3294	3299	0.2	117.7	115.5	-1.9
四川省	1299	1290	-0.7	3577	3627	1.4	464.6	467.7	0.7
陕西省	1056	1027	-2.8	3798	3740	-1.5	401.1	384.1	-4.2
甘肃省	387	388	0.4	3879	3858	-0.5	150.0	149.9	-0.1
小计	20462	20270	-0.9	-	-	-	9934.8	10070.8	1.4
其他省市	3210	3278	2.1	-	-	-	1469.1	1527.3	4.0
全国*	23672	23548	-0.5	4817	4925	2.2	11403.9	11598.1	1.7

*注:全国数据未包含台湾省.

图 4.6 安徽江苏中部交界位置 2016 年(a, 3 月 27 日)和 2017 年(b, 4 月 14 日)耕地遥感影像图



冬小麦占中国夏粮总产量的比例高达 91%。CropWatch 预计 2017 年中国夏粮总产量为 12627.5 万吨, 比 2016 年增长了 1.3% (表 4.3)。由于油菜种植收入较低, 加之 2016 年秋冬季冬小麦播种窗口期农气条件不利, 全国夏粮种植面积同比缩减 0.8%, 其中山西 (缩减 3.1%)、江苏 (缩减 6%)、安徽 (缩减 5.1%) 和陕西 (3.3%) 夏粮种植面积减幅最大。单产方面, 受益于越冬期间温和的气象条件及返青后良好的农气状况, 全国夏粮单产同比增加 2.1%。除湖北、陕西和甘肃夏粮单产小幅减产外, 其他各省夏粮单产同比均有不同幅度增加。

然而, 考虑到当前阶段病虫害发生状况相对偏重, 中国冬小麦和夏粮总产量可能会低于当前的预测值。CropWatch 将继续开展作物生长状况动态监测, 并在 8 月份的报告中对冬小麦和夏粮产量进行复核。

图 4.7 基于 16m 分辨率的 GF-1 卫星数据的 2017 年冬季作物种植区及其相对 2016 年的变化

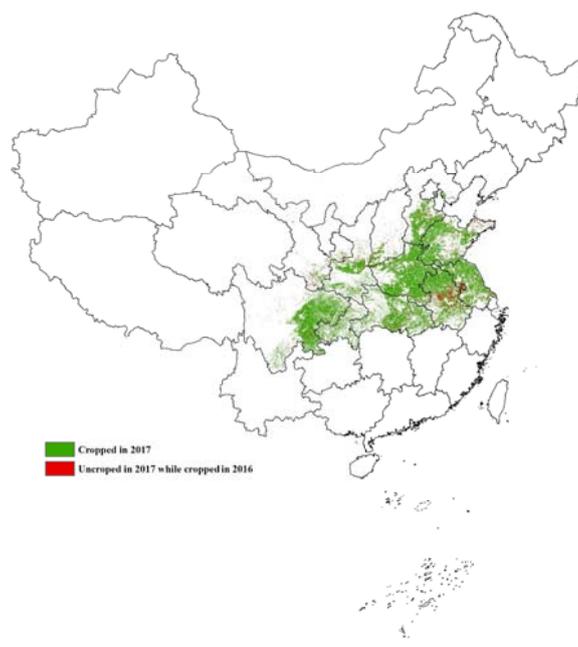


表 4.3 2017 年中国夏粮主产省市夏粮产量遥感监测结果

	2016 年产量 (万吨)	2017 年			夏粮产量(万吨)
		面积变幅(%)	单产变幅(%)	总产变幅(%)	
河北省	1161.5	0.0	4.0	4.0	1207.7
山西省	221.8	-3.1	4.7	1.5	225.1
江苏省	997.1	-6.0	2.3	-3.9	958.5
安徽省	1204.4	-5.1	2.0	-3.2	1166.2
山东省	2410.0	0.9	2.4	3.3	2489.8
河南省	2530.5	2.5	1.4	3.9	2629.3
湖北省	587.5	-1.8	-0.2	-2.0	575.6
重庆市	231.6	-1.5	0.4	-1.1	228.9
四川省	554.1	-1.7	1.2	-0.5	551.3
陕西省	408.5	-3.3	-1.5	-4.8	388.9
甘肃省	300.2	0.4	-0.5	-0.1	299.9
小计	10607.2	-	-	1.1	10721.2
其他省份	1861.3	-	-	2.4	1906.3
全国*	12468.5	-0.8	2.1	1.3	12627.5

注：*全国数据未包含台湾省。

4.3. 中国病虫害发生状况

2017 年 5 月中旬中国小麦主产区病虫害²总体呈偏重发生态势，黄淮海小麦区和长江中下游小麦区处于灌浆中后期，黄淮海南部小麦区和西南小麦区平均气温接近常年，受降雨过程影响田间湿度大，利于病害扩散流行；此外，黄淮海北部小麦区气温较往年偏高且降水偏少，为蚜虫发生扩散提供了有利条件。

² 病虫害等级信息请参加附录 C。

小麦条锈病

图 4.8 和表 4.4 展示了 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区条锈病的空间发生情况及面积。分析可知，小麦条锈病在全国累计发生面积约 5478 万亩，其中在宁夏中部、河南大部、安徽中部、山东中部重度发生，甘肃东部、安徽东部、江苏南部中度发生。

图 4.8 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区条锈病发生状况分布图

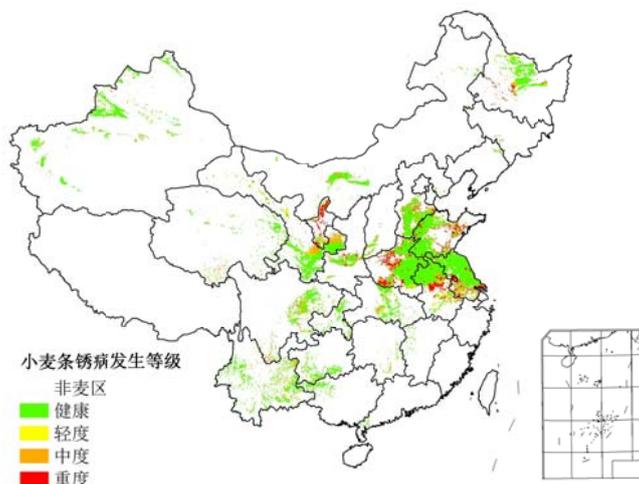


表 4.4 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区条锈病发生情况统计表

农业主产区	病害面积比例 / %			
	健康	轻度	中度	重度
黄淮海区	84%	5%	4%	7%
内蒙古及长城沿线区	88%	4%	4%	4%
黄土高原区	85%	4%	5%	6%
长江中下游区	86%	4%	4%	6%
东北区	90%	4%	4%	2%
华南区	100%	0%	0%	0%
西南区	88%	4%	3%	5%

小麦纹枯病

图 4.9 和表 4.5 展示了 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区纹枯病的空间发生情况及面积。分析可知，小麦纹枯病在全国累计发生面积约 1.3 亿亩，其中在宁夏大部、河南大部、安徽中部重度发生，山东大部、甘肃东部、江苏南部、四川东部中度发生。

图 4.9 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区纹枯病发生状况分布图

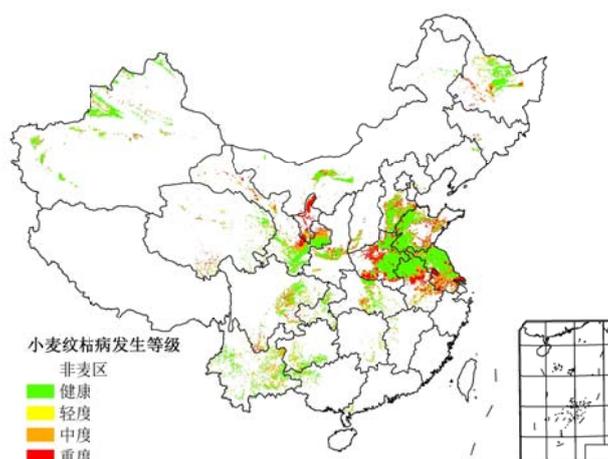


表 4.5 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区纹枯病发生情况统计表

农业主产区	病害面积比例/ %			
	健康	轻度	中度	重度
黄淮海区	61%	7%	14%	18%
内蒙古及长城沿线区	67%	8%	14%	11%
黄土高原区	65%	5%	13%	17%
长江中下游区	65%	5%	14%	16%
东北区	73%	8%	11%	8%
华南区	86%	5%	7%	2%
西南区	73%	6%	13%	8%

小麦蚜虫发生状况

图 4.10 和表 4.6 展示了 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区蚜虫的空间发生情况及面积。分析可知，小麦蚜虫在全国累计发生面积约 1.9 亿亩，其中河南大部、山东北部、黑龙江中部重度发生，安徽北部、甘肃东部、云南大部、四川东部中度发生。

图 4.10 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区蚜虫发生状况分布图

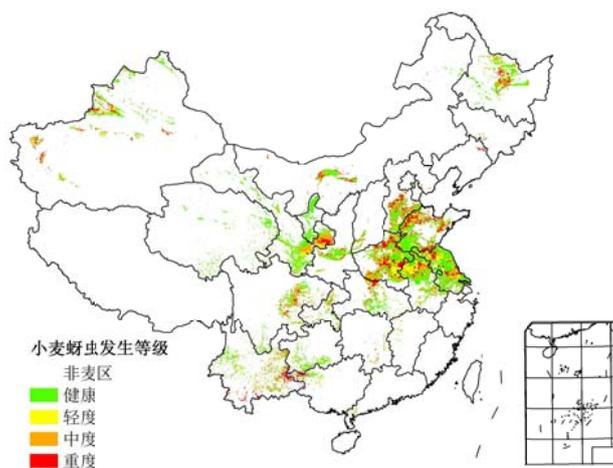


表 4.6 2017 年 5 月中旬中国小麦主产区蚜虫发生情况统计表

农业主产区	病害面积比例/ %
-------	-----------

	健康	轻度	中度	重度
黄淮海区	47%	16%	19%	18%
内蒙古及长城沿线区	49%	14%	18%	19%
黄土高原区	50%	16%	19%	15%
长江中下游区	47%	16%	20%	17%
东北区	49%	13%	17%	21%
华南区	46%	14%	19%	21%
西南区	52%	14%	17%	17%

4.4 中国主粮进出口形势分析

2017 年第一季度进出口回顾

(一) 稻谷

中国第 1 季度稻谷进口 87.1 万吨，比上年减少 3.0%，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 48.3%、30.3%和 11.0%，进口额为 4.12 亿美元。稻谷出口 20.44 万吨，主要出口到韩国、科特迪瓦和莫桑比克，分别占出口总量的 34.0%、22.6%和 10.8%，出口额为 1.19 亿美元。

(二) 小麦

第 1 季度中国小麦进口 107.98 万吨，比上年增长 91.7%，主要进口来源国为澳大利亚、美国、哈萨克斯坦和加拿大，分别占进口总量的 57.9%、26.7%、8.1%和 6.8%，进口额为 2.27 亿美元。小麦出口 2.11 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 79.7%和 12.6%，出口额为 0.11 亿美元。

(三) 玉米

中国第 1 季度玉米进口 30.66 万吨，比上年减少 52.5%，主要进口来源国为乌克兰和美国，分别占进口总量的 93.6%和 5.0%，进口额为 0.67 亿美元。玉米出口 1344.85 吨，主要出口到朝鲜，占 94.5%，出口额为 29.78 万美元。

(四) 大豆

第 1 季度我国进口大豆 1951.95 万吨，同比增长 20.0%，主要进口来源国为美国和巴西，分别占进口总量的 79.0%和 13.8%，进口额为 84.53 亿美元。大豆出口 3.25 万吨，同比增长 7.3%。

2017 年全年主要粮食品种进口展望

利用 2016-2017 年全球主要国家粮食生产国和出口国的大宗粮油作物产量遥感监测数据，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 年稻米进口增长 8.7%，出口增长 15.6%。由于国内外价格差仍然存在，我国大米进口仍保持一定数量，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 年中国小麦进口增长 4.5%，出口减少 10.2%。虽然国内外优质麦价差持续存在，但受供给侧结构性改变影响，国内优质麦生产前景看好，预计 2017 年小麦进口量稳中略增。

玉米：模型预测结果显示，2017 年中国玉米进口量减少 30.6%，出口量增加 12.6%。目前，国内玉米供需形势依然宽松，形成对进口的抑制作用，预计 2017 年玉米进口大幅下降。

大豆：根据模型预测结果，2017 年我国大豆进口增长 1.2%，出口减少 2.8%。受产不足需等因素影响，大豆进口将保持高位，在种植结构调整政策推动下，进口大豆增长空间收窄；预计 2017 年大豆进口增幅保持在低位。

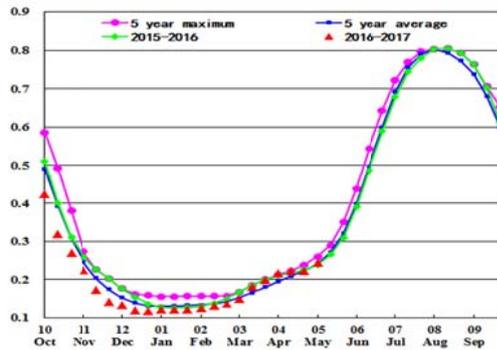
4.5 主产区农情分析

对于中国的 7 个分区，图 4.11 至图 4.17 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）2017 年 1 月至 2017 年 4 月，与近 5 年相比的 NDVI 差值聚类图；（c）是与图（b）相关联的不同聚类类别过程线；（d）2017 年 1 月至 2017 年 4 月，最佳植被状况指数；（e）2017 年 1 月至 2017 年 4 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。

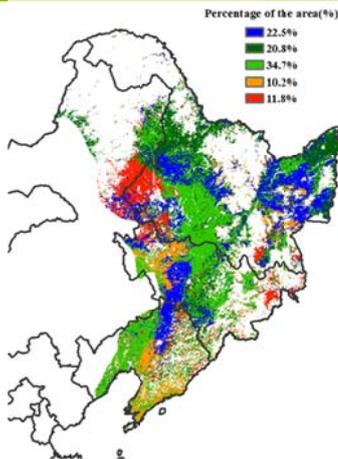
东北区

本监测期内（2017 年 1 月-4 月）东北区大部分作物处于播种期。CropWatch 农业气象监测结果显示，与平均水平相比，东北区降水偏低约 1%，光合有效辐射偏低约 1%，而温度偏高 1.9℃。适宜的农气条件促使东北地区潜在生物量累积较同期增加约 9%。目前东北大部分地区作物播种已完成，适宜的农气条件对后期作物生长有利。

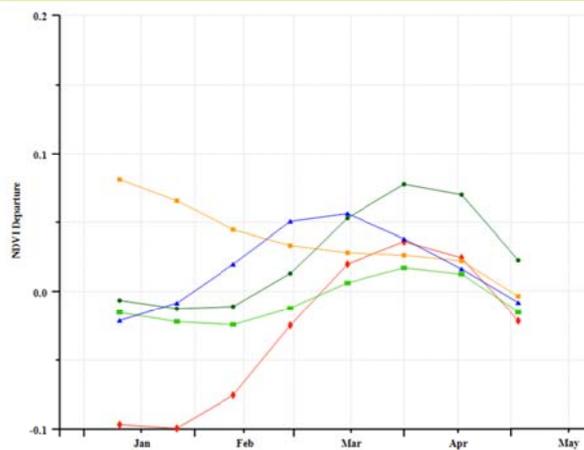
图 4.11 2017 年 1 月-4 月东北区作物长势



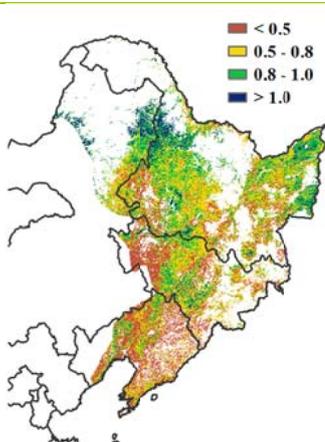
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



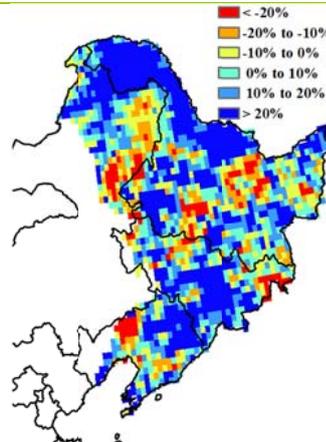
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

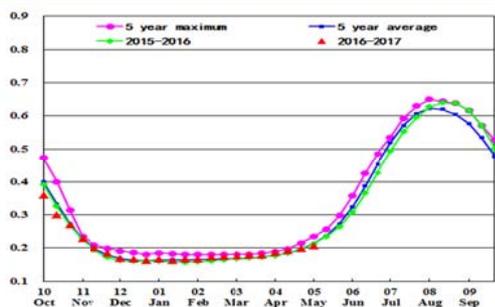


(e) 潜在生物量距平

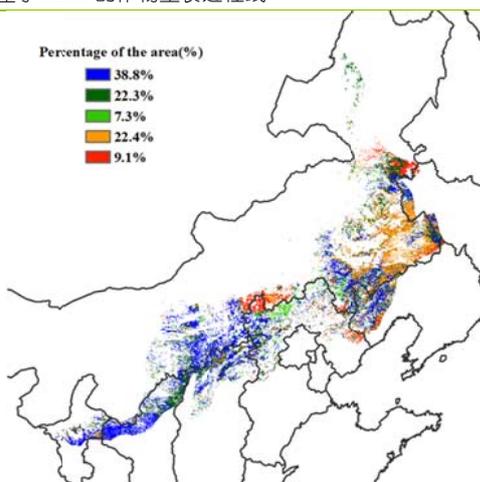
内蒙古及长城沿线区

2017 年 1-4 月，受冬季极端低温影响，内蒙古及长城沿线区无作物种植。进入 4 月后，随着温度逐渐升高，作物播种陆续开始。监测期内，与过去 15 年平均水平相比，降水量偏高 60%，温度偏高 1.5°C，累积光合有效辐射接近平均值，充足的降水条件与事宜的温度条件促使主产区潜在生物量偏高 48%，中北部地区增加幅度尤为明显，于此同时主产区北部最佳植被状态指数创新高。如后期作物生育期内农气条件良好，主产区作物产量有望达到创纪录的水平。

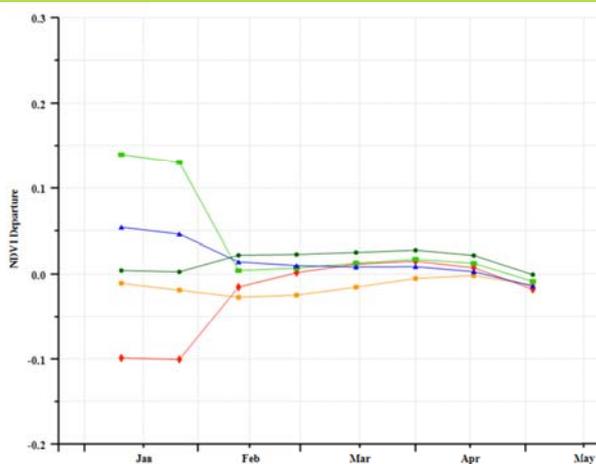
图 4.12 2017 年 1 月-4 月内蒙古及长城沿线区作物长势



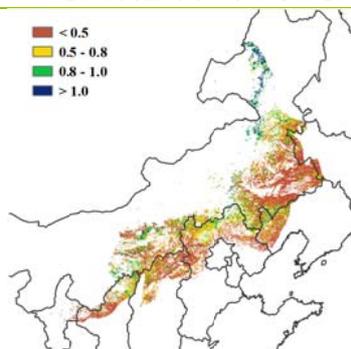
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



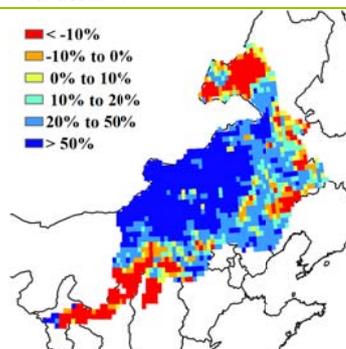
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

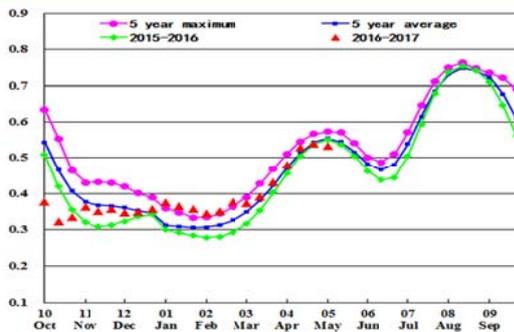


(e) 潜在生物量距平

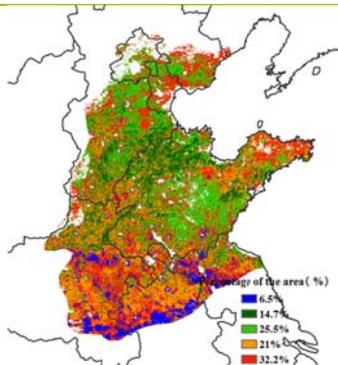
黄淮海区

监测期内，黄淮海区的主要作物为冬小麦，并将在两个月内成熟并完成收获，而后夏玉米将开始播种。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，该区域作物长势总体好于近 5 年平均水平，且在 3 月份达到了近 5 年最高水平。NDVI 距平聚类及其相应过程线同样显示，该地区大部分区域内的总体状况要好于平均水平，仅主产区南部少数区域如河南东南部、安徽中北部和江苏北部等地的作物长势略低于平均水平。同时，相应地区偏低的潜在生物量同样显示出该地区偏低的作物长势。黄淮海区的农气条件也十分乐观：降水和温度较过去 15 年平均水平分别偏高 15% 和 0.9℃，光合有效辐射较平均水平略微偏低 3%，良好的农气条件使得全区潜在生物量较平均水平大幅增加 19%。此外，VCIx 值在全区同样显示了普遍的高值，仅在河北东部和天津部分区域出现较低的值。综上所述，黄淮海区良好的气候条件有利于冬小麦的生长发育，同时也有望为下一季夏玉米的播种提供良好的基础。

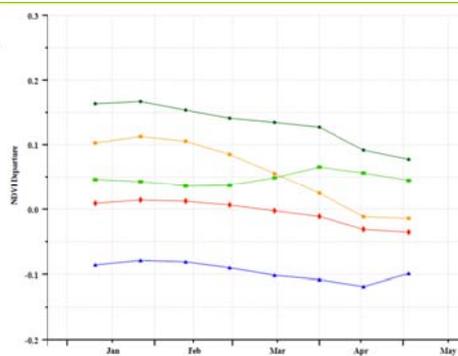
图 4.13 2017 年 1 月-4 月黄淮海区作物长势



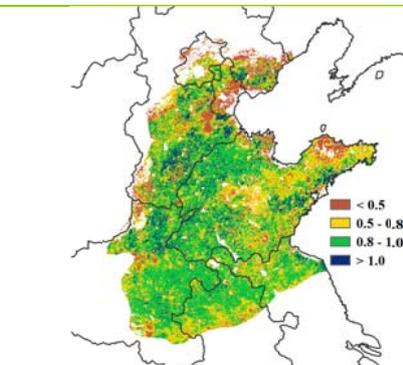
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



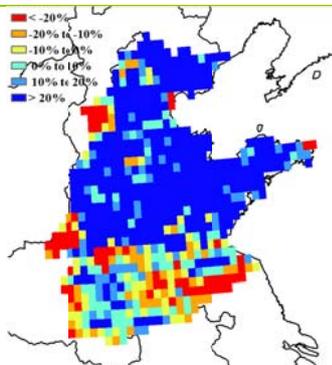
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

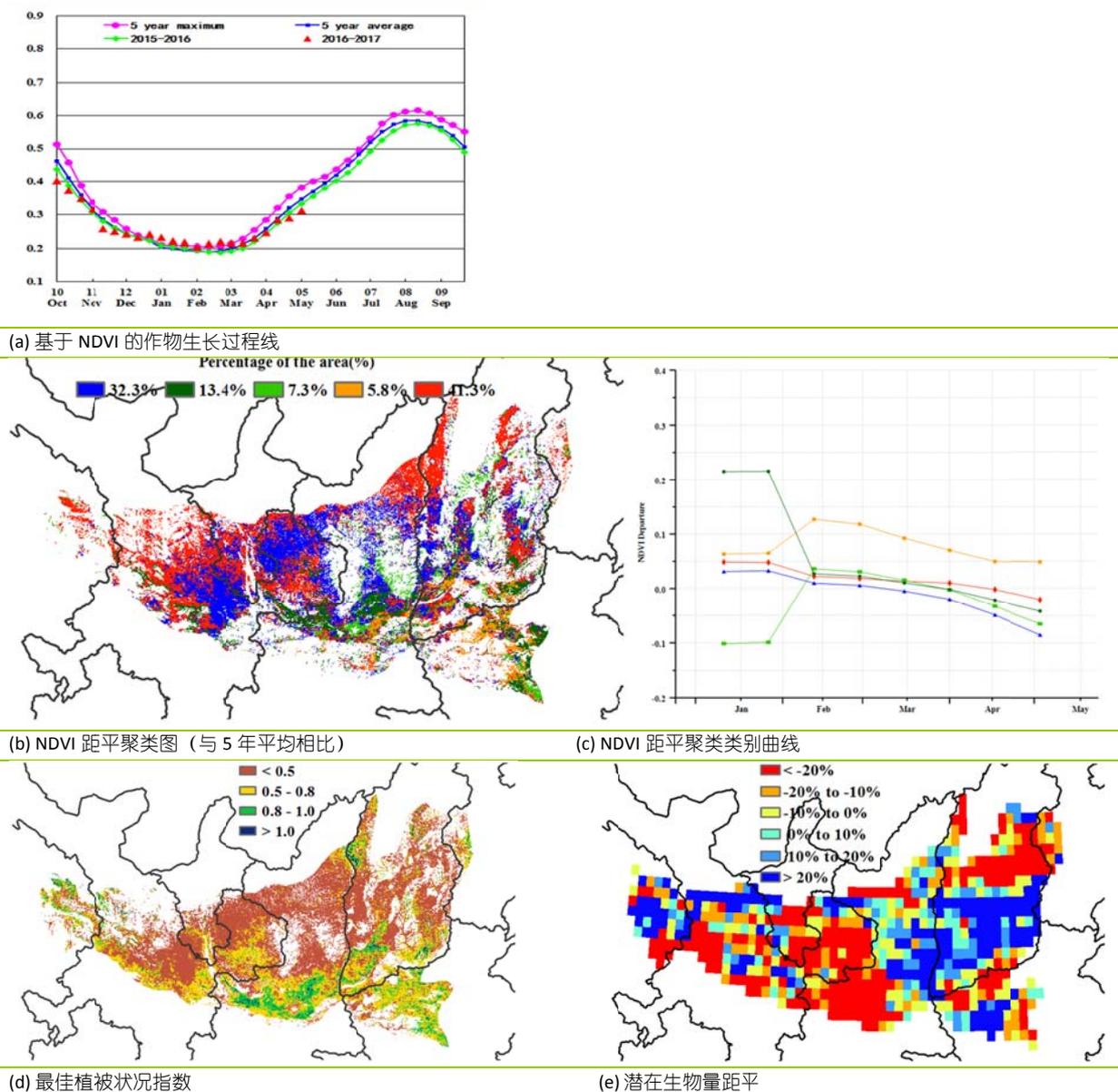


(e) 潜在生物量距平

黄土高原区

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，黄土高原区除四月下旬以外，作物长势总体优于去年。当前时段，该区域的主要作物为春小麦和冬小麦，春小麦在 3 月下旬至 4 月初播种，冬小麦在前一年的 10 月播种，并将在 6 月上旬收获。监测期内，降水量 (RAIN) 比过去 15 年平均值偏多 23%，偏多的降水与偏低的光合有效辐射 (RADPAR) (偏低 5%) 相伴。NDVI 距平聚类及相应的类别曲线显示，截至 4 月中旬，该区域大部分地区作物长势均接近平均水平。之后，作物长势有所恶化，在监测期结束时，该区域整体作物长势低于平均水平，主要分布在甘肃中东部地区。与近 5 年平均水平相比，该地区的耕地种植比率 (CALF) 偏低 7 个百分点，表明该区域作物种植面积低于平均水平。潜在生物量 (BIOMASS) 比平均水平高出 16%，偏高区域主要集中在山西和陕西省中东部。最佳植被状况指数 (VCIx) 图显示，除陕西关中平原外，其余地区 VCIx 总体偏低，后期需进一步密切监测。

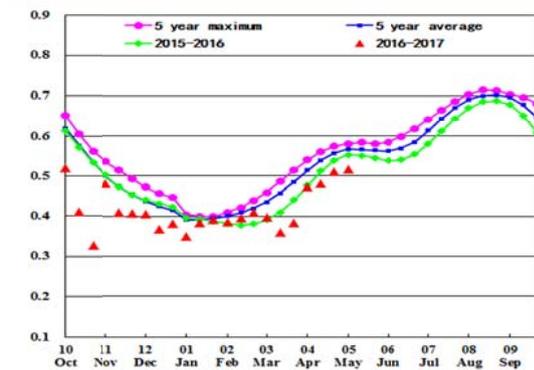
图 4.14 2017 年 1 月-4 月黄土高原区作物长势



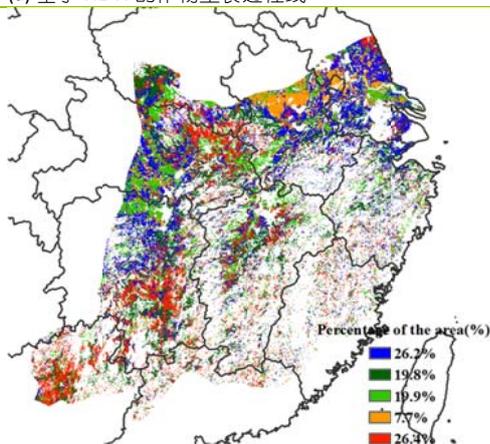
长江中下游区

截止到本监测期末段，主产区北部地区冬小麦处于开发期，而南部地区早稻则处于移栽期。主产区南部的油菜收割已经完成。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，该地区的作物长势总体低于近 5 年平均值；农业气象指标显示，全区降水 (RAIN, -21%) 和日照辐射 (RADPAR, -7%) 低于平均值，而温度较平均值略偏高 0.4℃，综合导致全区潜在生物量和近 5 年平均水平相比偏低 6%，江苏中部和西南部、江西和湖北中部以及湖南东部潜在生物量偏低幅度超过 20%。同时，主产区耕地种植比例较近 5 年平均值偏低 2%，CropWatchu 预计主产区作物生产形势不容乐观。

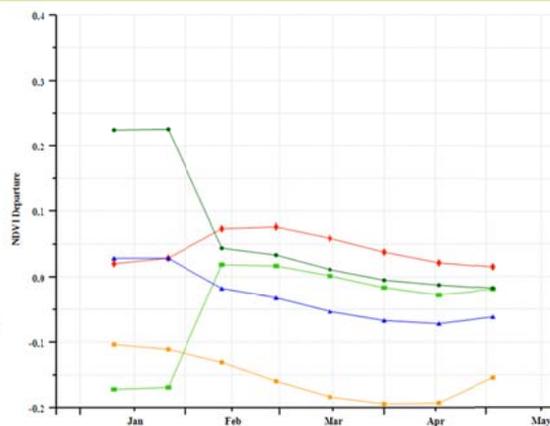
图 4.15 2017 年 1 月-4 月长江中下游区作物长势



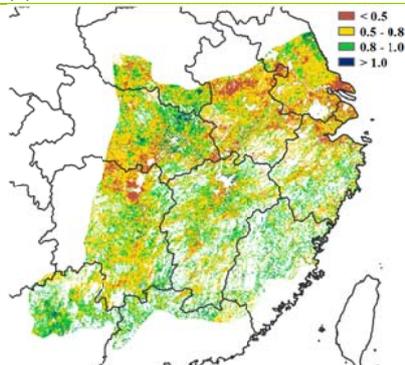
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



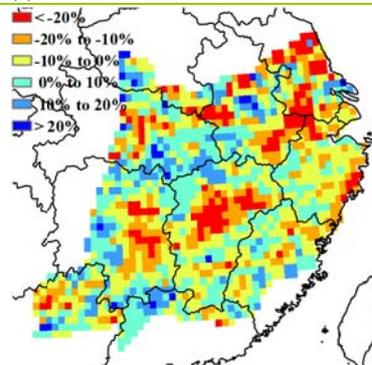
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

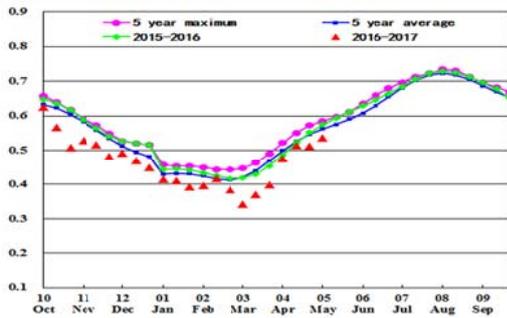


(e) 潜在生物量距平

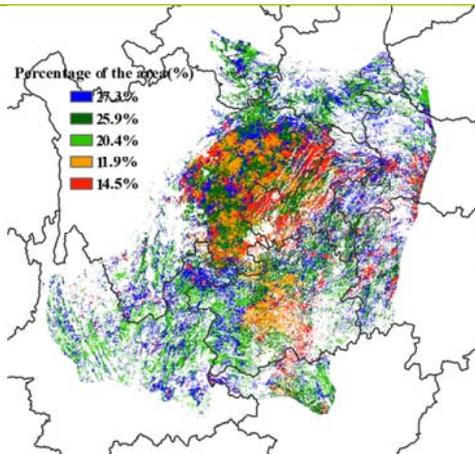
西南区

本监测期覆盖中国西南区玉米、单季稻的播种期以及冬小麦的主要生育期。作物长势在 1 月和 3 月份总体低于平均水平，而在 2 月和 4 月份接近平均水平。全区降水和光合有效辐射均低于平均水平（分别偏少 17%和 13%），气温处于往年同期水平（偏低 0.1℃）。中国西南区最佳植被状况指数为 0.69，耕地种植比例略偏低 1%。NDVI 距平聚类空间分布和相应的类别过程线显示，四川东部和贵州西部 2-3 月份作物长势偏差，重庆北部和西部以及四川东部 1 月份作物长势低于平均水平。与过去 15 年平均水平相比，重庆和贵州的降水分别偏少 37%和 30%，对作物生长产生负面影响，也是造成该地区长势偏差的主要原因，后期需要继续密切监测。

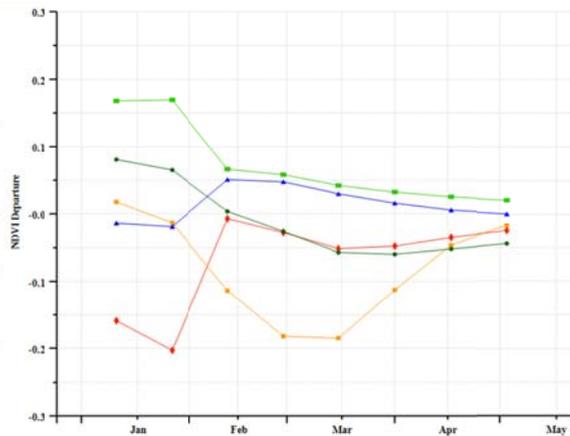
图 4.16 2017 年 1 月-4 月西南区作物长势



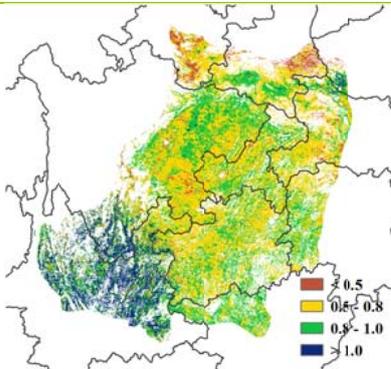
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



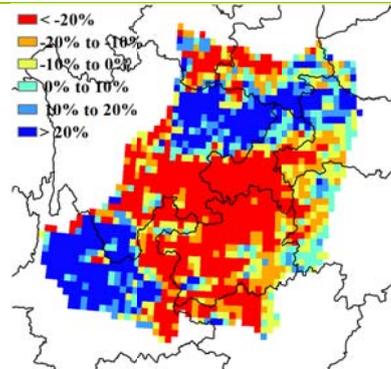
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

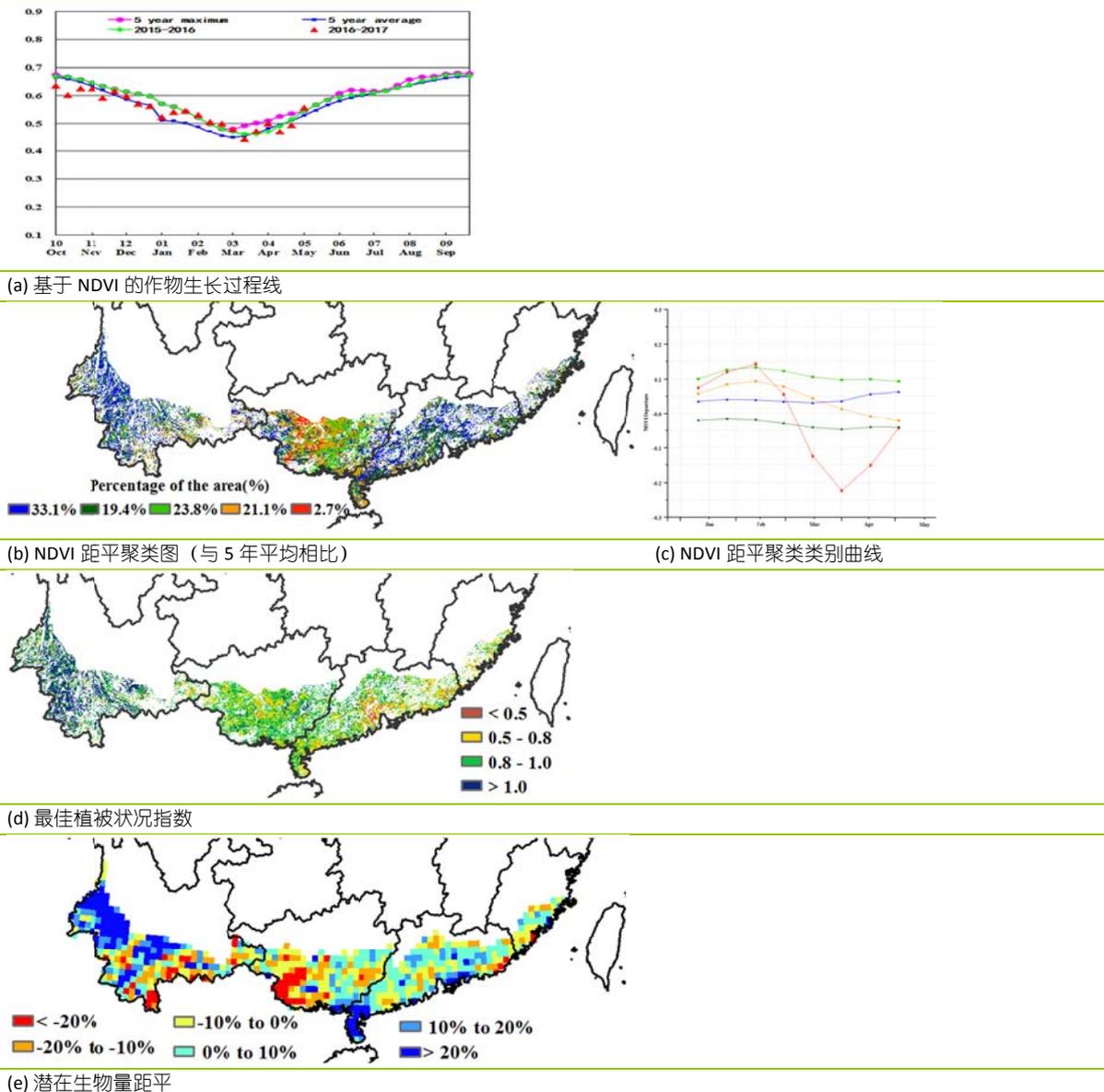


(e) 潜在生物量距平

华南区

监测期覆盖华南区早稻种植和冬小麦的生长季节，作物长势较为复杂，其中 1-2 月作物长势整体高于平均水平，3-4 月则处于近 5 年平均水平之下，很可能是由过量的降水和低温所致（主产区降水偏多 99%，接近翻倍；气温偏低 1.1℃），4 月末作物长势逐渐恢复至平均水平。NDVI 距平聚类图和相应的过程线显示，与近 5 年平均水平相比，福建南部和广西中部部分地区在 3-4 月作物长势低于平均水平，与该地区过量降水不无关系（广西降水偏多 96%，福建偏多 85%），需要在后续监测中密切关注；其余地区作物长势总体高于平均水平，但农气状况有所差异；其中，云南降水低 10%，气温偏低 1℃，光合有效辐射偏少 8%；而广东降水和气温均处于平均水平，光合有效辐射低于平均水平 6%。潜在生物量距平图显示，云南南部和广西南部显著偏低 20%以上。与近 5 年平均水平相比，虽然耕地种植比例偏高 2%，但该地区过多的降水不利于冬季作物生长和产量形成，但良好的土壤墒情条件将有利于秋粮作物的播种和早期生长发育。

图 4.17 2017 年 1 月-4 月华南区作物长势



第五章 焦点与展望

综合本期全球农情遥感速报第 1 章-4 章分析的结果，第 5 章的内容包含：5.1 节全球 2017 年粮食产量，5.2 节监测期内全球灾害状况，5.3 节厄尔尼诺的动态更新。

5.1 CropWatch 全球粮食产量预测

方法介绍

表 5.1 是 CropWatch 预测的 2017 年全球玉米，稻米，小麦和大豆的产量。本监测期内，是北半球大多数冬季作物的生长期，夏季作物的出苗期，部分夏季作物甚至刚刚种植；而在南半球，夏季作物/雨季作物已完成收割。产量预测综合利用遥感模型（用于国家尺度的主要作物，表 5.1 中以红色显示）和趋势分析的方法，趋势分析方法主要用于小微产粮国和将于 2017 年后半年才能收割作物的国家，上述国家目前尚无直接可用的遥感监测数据。遥感模型预测的产量占比因作物而异，其中玉米为 24%、水稻为 65%、小麦为 98%（大部分为冬小麦）、大豆为 52%。

对于第 3 章的全球 30 个粮食主产国和第 4 章的中国而言，本章粮食产量预测结果的校核采用的是各国的农业统计数据，而非粮农组织统计数据库。这意味着(i)省州尺度统计数据至少用于校核占据粮食生产主导地位的国家，(ii)在校核的过程中也用到了 2016 年信息。还需要强调的是，校核因作物而异，每种作物都对应着不同的作物掩膜，对每种作物，其产量都综合考虑了单产与面积的变幅。主要生产国指的是占全球产量与出口 80%以上的国家。其他国家³的粮食产量是依据 2010-2016 年产量的线性趋势估算的结果，其中 2010-2014 使用的 FAOSTAT 的产量结果，而 2015-2016 使用的是 CropWatch 估算的最终结果。

除统计数据和其他参考信息外，如详细的作物分布图，CropWatch 产量估算与全球基于地理数据的估计方法有所差异。

产量估计

CropWatch 估计，2017 年全球大宗粮油作物产量预测结果为：小麦 7.3 亿吨，与 2016 年同比下降 1%；水稻 7.61 亿吨，同比上涨 3%；大豆 3.05 亿吨，同比下降 3%；玉米 10.56 亿吨，同比上涨 5%。全球 31 个粮食主产国的小麦产量 6.22 亿吨（同比下跌 1%），水稻总产 6.85 亿吨（同比上涨 3%），大豆 2.82 亿吨（同比下跌 4%），以及玉米产量为 9.36 亿吨（同比上涨 6%）。“小微生产者”（表中显示为“其他”）占全球产量的份额：大豆占 8%，玉米占 15%，水稻和小麦均占 10%。除小麦和大豆外，粮食生产大国的生产表现优于其余小国。

表 5.1 CropWatch 估计的 2017 年玉米、水稻、小麦和大豆产量（千吨）

	玉米		水稻		小麦		大豆	
	产量 (千吨)	变幅	产量 (千吨)	变幅	产量 (千吨)	变幅	产量 (千吨)	变幅
阿根廷	29946	16	1769	4	11338	-3	51116	0
澳大利亚	759	61	1864	24	32066	1	92	-7
孟加拉国	2751	16	50365	6	1471	12	64	
巴西	79243	13	11177	1	7771	3	96726	5

³ 小生产国包括从阿富汗和安哥拉到赞比亚和津巴布韦的 151 个国家。

	玉米		水稻		小麦		大豆	
	产量 (千吨)	变幅	产量 (千吨)	变幅	产量 (千吨)	变幅	产量 (千吨)	变幅
柬埔寨	811	4	8880	3			147	-11
加拿大	12198	4			32589	-2	5829	8
中国	212114	6	204744	2	120611	2	12842	-3
埃及	5628	-1	6109	-3	9947	-3	33	18
埃塞俄比亚	6806	-5	173	29	5066	7	72	-28
法国	14518	-1	380	387	37460	-1	129	-38
德国	4351	-5			27566	-2	8	
印度	19522	5	167735	7	100777	17	13873	14
印度尼西亚	17627	-4	70000	1			900	2
伊朗	2535	-6	2690	-3	11884	-26	173	0
哈萨克斯坦	722	5	392	-5	15607	-14	207	-24
墨西哥	22779	-4	158	-11	3542	0	278	-30
缅甸	1841	5	27752	9	190	1	178	40
尼日利亚	10392	-4	5248	14	84	-27	517	-22
巴基斯坦	4216	-7	9302	2	24239	-2	0	
菲律宾	8519	13	19103	-5			1	
波兰	4703	28			10017	-6	1	
罗马尼亚	10105	-12	39	-18	6184	-19	141	-32
俄罗斯	15199	23	996	-2	47379	-18	2025	-4
南非	12370	37	3	0	1776	4	912	-17
泰国	5037	-1	41732	5	1	18	144	-38
土耳其	6632	12	949	1	16916	-11	180	-17
乌克兰	35535	15	98	-8	25254	5	3183	-16
英国					12691	-11		
美国	383410	4	10030	-5	54375	-4	92351	-16
乌兹别克斯坦	490	15	496	13	6037	-6		
越南	5434	4	42643	0			172	
小计	936194	6	684828	3	622838	-1	282296	-4
其他	119762	2	75997	2	106946	4	23027	5
合计	1055956	5	760825	3	729784	-1	305322	-3

注：红色数字是基于遥感模型的监测结果，而其他数字是基于统计趋势的预测

玉米

在南半球，南非农业生产摆脱了 2016 年厄尔尼诺导致的大范围长时间干旱影响，2017 年玉米产量同比增幅 37%，回到了正常的生产水平。巴西和阿根廷玉米产量为 7924 万吨与 2995 万吨，分别同比增幅 13%和 16%，具体信息见附录表 B1 与 B3。在这两个国家中，“其他省”省的产量正赶上主产省，说明两国粮食生产区域日趋多元化，长期来看，这有利于粮食总产保持稳定，特别是阿根廷，最近经历了产量的大幅度波动。科多巴省和布宜诺斯艾利斯省仍然各占总产的 25%，但“其他省”现在达到相同的百分比。此外，2017 年两大主产省的玉米产量同比下降 3%和 2%，而“其他省”同比增长 7%。在巴西，马托格罗索州，巴拉那州和戈亚斯州的产量仍然领先，分别占全国产量的 24%，19%和 10%。然而，2017 年马托格罗索州和巴拉那州产量同比增长了 5%至 6%，而戈亚斯州同比增长了 27%，“其他州”则同比增长了 47%，这些信息表明巴西省州尺度产量的变化与阿根廷变化趋势相同。

在北半球，CropWatch 预计波兰、俄罗斯、乌克兰 2017 年玉米产量同比增长 28%、23%、15%。在北半球的主要生产国中，预计 2017 年中国玉米产量为 2.12 亿吨，美国产量为 3.83 亿吨，同比分别增长 6%与 4%。

水稻

在亚洲的水稻主产国中，大多数国家 2017 年粮食生产形势良好，其中孟加拉国产量 5037 万吨（同比增长 6%），印度 1.67 亿吨（同比增长+7%），印度尼西亚 7000 万吨（同比增长 1%），而缅甸 2775 万吨（同比增长 9%）。在主要水稻出口国中，泰国表现良好，2017 年产量为 4173 万吨，同比+ 5%，而越南产量为 4264 万吨，与 2016 年基本持平。菲律宾是亚洲唯一水稻主产国中 2017 年水稻同比下滑的国家，预计减产 5%。预计中国 2.05 亿吨（同比增长 2%），巴基斯坦 2017 年产量为 930 万吨，同比增长 2%。

所有对水稻产量不利的因素或多或少与厄尔尼诺相关，而当前厄尔尼诺现象发展趋势（见 5.4 节）预示着厄尔尼诺有可能在今年再次上演。尽管拉丁美洲的水稻生产大国的水稻产量很可观，但与亚洲相比还是微不足道，关于巴西更多细节见附录 B2，监测表明今年巴西的水稻产量将同比增加。表 5.1 中阿根廷大米产量为 177 万吨，同比增长 4%，位列秘鲁和哥伦比亚之后。

基于非趋势产量预估的结果中，埃及的水稻产量下降幅度最大，约为 3%，其次是玉米下降 1%，小麦下降 3%。

小麦

由于少数几个国家的产量比 2016 年有所提高（如表 5.1 所示），使得 2017 年全球产量仅下降了 1%。其中孟加拉国冬小麦产量同比增长 12%，中国为 2%，印度为 17%，乌克兰为 5%，这与第 3 章中这些国家作物长势的定性评估结论有些不一致，后期需要重点关注。冬小麦产量大幅下降的国家包括伊朗（-26%）和哈萨克斯坦（-14%），罗马尼亚（-19%），俄罗斯联邦（-18%）和土耳其（-11%）。许多地区的日照严重不足，但大都发生在小麦越冬和初春阶段。更加准确的预测结果将在收割期。

CropWatch 估计美国小麦下降 4%，根据定性评估的结果，美国小麦产量很可能需要上调修正（另见附件 B 中国家的详细估计）。与 2016 年相比，所有主要小麦生产国产量下降的共同特征体现为降水充沛，光照不足，严重的水涝可能影响作物的生长发育。发生这种情况的州包括堪萨斯州（小麦产量-8%，RADPAR-7%）、北达科他州（小麦产量-20%，RADPAR -4%）、南达科他州（小麦产量-19%，RADPAR -5%），科罗拉多州（小麦产量-5%，RADPAR -4%），爱达荷州（小麦产量-18%，RADPAR- 9%）和内布拉斯加州（小麦产量-15%，RADPAR - 8%）。

大豆

仅仅南美的阿根廷与巴西大豆产量是基于遥感监测得到的，详见附录 B。阿根廷大豆产量与 2016 年基本持平，而巴西大豆产量上涨 5%。在阿根廷，占全国总产约一半的布宜诺斯艾利斯与科尔多瓦产量分别下降 3%与 2%，而恩特雷里奥斯与其他省份产量分别上涨 6%和 7%。在巴西，除了米纳斯吉拉斯州产量同比下降 3%外，所有州都表现良好，其中包括两个主要生产州（马托格罗索+5%，帕拉纳+ 6%）。

主要进口国和出口国

表 5.2 提供产量变化对贸易的可能影响。玉米进口国和出口国的产量同比增长了 5%至 7%。然而，对于大米，两大进口国的产量均较低：其中菲律宾下降约占 5%，伊朗预计下降约 3%。尼

日利亚作为非洲最大的水稻进口国，如果最近良好的态势得以持续，预计 2017 年尼日利亚的水稻产量约 525 万吨大米，同比增长 14%。

表 5.2 2017 年主要进出口国的大宗粮油作物产量（百万吨）及变幅

	玉米		水稻		小麦		大豆	
	产量 (百万吨)	同比%	产量 (百万吨)	同比%	产量 (百万吨)	同比%	产量 (百万吨)	同比%
五大进口国	241	5	28	-1	30	1	13	-4
十大进口国	252	5	306	2	38	1	14	-11
五大出口国	543	7	271	5	204	-6	246	-9
十大出口国	809	6	315	5	290	-6	432	3

小麦进口国的表现相对较好（涨幅为 1%），但出口国普遍表现不好，前 5 名出口国中有 4 家产量下滑（美国-4%，法国-1%，加拿大-2%，俄罗斯-18%），而前 10 名中有 8 名（包括德国-2%，阿根廷-3%，哈萨克斯坦-14%，罗马尼亚-19%）的产量下滑。

对于大豆来说，最大的大豆进口国的产量仅占其消费量的很小比例，所以与 2016 年相比，2017 年大豆的负增长趋势并没有什么特殊意义。然而，这表明了需求的不断增长。拉丁美洲大豆前五的国家，阿根廷总产量保持稳定，巴西有所增长。

5.2 灾害事件

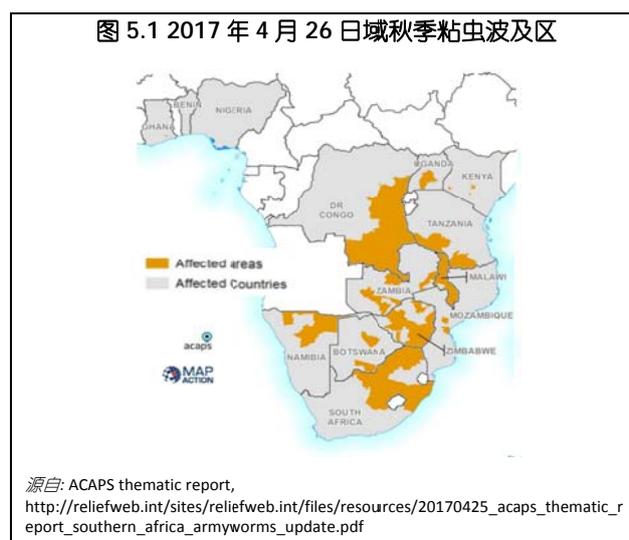
本节主要关注 2017 年 2 月至 4 月底全球发生的灾害事件。与前一个监测期内发生的多个灾害事件相比，本期灾害相对较少。主要灾害事件由厄尔尼诺现象引起，如 3 月份南美洲西北部的洪水（强降水开始于去年 12 月份）。厄尔尼诺现象导致非洲之角大部分地区发生严重干旱，目前尚未恢复。2016 年 9 月加勒比海及邻近地区遭受“马修”飓风袭击，目前已恢复，据估计造成超过 150 亿美元损失。海地受灾严重，加之该国普遍贫困，灾害抵抗能力不足，目前仍有 40 万人急需粮食援助。

秋季粘虫

4 月末，减灾网（Reliefweb）发布了新出现的秋季粘虫的病虫报告（*Spodoptera frugiperda*），报告指出该虫害在南非、东非和西非地区持续蔓延（图 5.1）。该类虫害源于美洲中部和南部，无法确定如何到达非洲，另外一种粘虫（*S. exempta*）几十年来也一直是玉米的主要虫害。据“自然”杂志最新报告，尽管目前秋季粘虫在非洲造成的损失有限，但其很可能最终蔓延到欧洲和亚洲。

高温天气

据 Reliefweb、ACAPS 和自然灾害等报道，除了少数事件之外（如澳大利亚的热浪），没有极端温度事件出现（寒潮或暖流）。

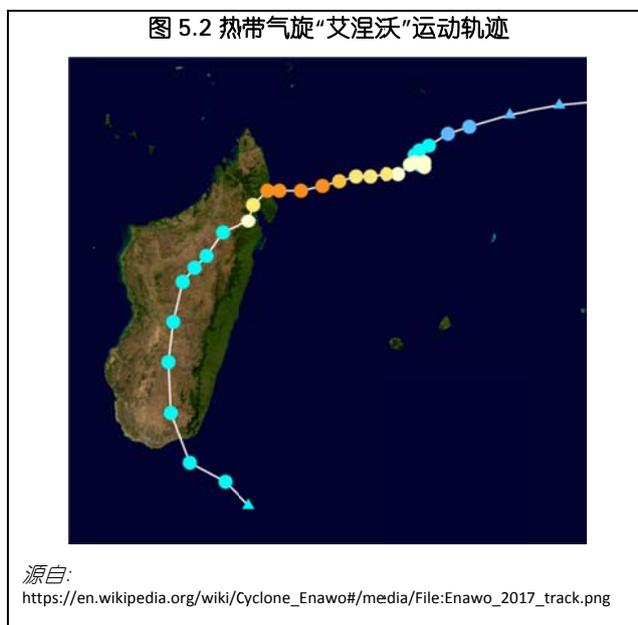


飓风

在大洋洲和印度洋，发生了若干次飓风，但对农业生产的影响十分有限。其中包括 3 月下旬爆发于澳大利亚东部和东北部的“黛比”飓风，4 月份新西兰的“库克”和缅甸“马鲁萨”飓风。然而，与两次非洲飓风不同的是，上述飓风都未对农业造成重大损失。

2 月中旬，热带气旋“迪尼奥”造成莫桑比克至少 7 人死亡，摧毁了数以千计的房屋和建筑物。飓风最大风速达 160 公里/小时，55 万人受灾，在伊尼扬巴内省农作物也受损。被影响的作物包括谷类和水果，其中腰果、椰子都是当地重要的经济作物。

一个月后的 3 月 7 日，热带气旋“艾涅沃”（图 5.2）在马达加斯加的安塔拉哈东北地区登陆，是该地区 15 年来最强的飓风，最大风速高达 230 公里/小时，飓风同时带来强降雨。该飓风登陆后左转，两天内从北向南贯穿马达加斯加岛，整个国家都受灾，其中重灾区在东部和中部地区。在阿那拉兰基罗富区和萨瓦地区，至少 80 人死亡和 183 人受伤。安塔拉哈和桑巴瓦的农作物和稻田都被淹没，已经被摧毁。农村粮仓也被洪水冲毁，当地市场粮食价格持续上涨。据世界银行估计农业损失达到 2 亿美元。



旱灾

非洲之角和巴基斯坦的旱灾状况。在非洲之角，厄尔尼诺引起的旱灾在上一期 CropWatch 通报中已有描述。南非的旱情情况似乎有明显的改善，局部区域还发生了洪水。但索马里、肯尼亚和埃塞俄比亚地区的干旱持续。令人担忧的是如果情况继续恶化，牛会持续死亡，牧民将无法出售牲畜。相比之下，玉米价格持续上涨，其中埃塞俄比亚玉米价格上涨了 30%，比去年同期高 43%。牛奶和鸡蛋的价格比去年中期上涨了 50%。

在索马里，1-3 月遭受了严重的干旱，主要河流“谢贝利”已经干涸，大量农民涌入城市或进入埃塞俄比亚。4 月份最后三周内，因旱灾导致的难民人数增加了 16%，由于动乱和缺水造成超过 60 万人背井离乡，其中拜多阿 3.47 万人，摩加迪沙 1.8 万人。目前没有最新的难民动向报道。索马里整个国家超过半数人口需要粮食援助（约有超过 600 万人，其中 50% 的人口处于 IPC 第三和第四阶段），营养不良儿童人数比去年 8 月份统计结果增加了 24%。索马里需要得到更多的国际社会关注，避免叙利亚动乱再次出现。

在埃塞俄比亚，自年初以来，因为邻国索马里的旱灾和动乱影响，在埃塞俄比亚约有 12 万索马里难民。埃塞俄比亚东部地区的粮食安全问题十分严峻，影响阿法尔和索马里的斯蒂地区，以及阿姆哈拉、奥罗米亚、部族等部分区域。在东部和南部，约有 600 万人需要紧急人道主义援助。

在肯尼亚的伊希约洛和巴林戈地区，约有 4 万人流离失所。尽管部分干旱区因 3-4 月的降水而减缓，但是 ICPAC 预测⁴，该国半干旱牧区将连续出现第二个降水不足的雨季，这也将影响到邻国埃塞俄比亚八月份之前成熟的农作物生长。受去年旱灾影响，肯尼亚大部分地区 3-5 月的雨季已经推迟。

总之，尽管数以千计居民已经接受国际组织援助，但是受非洲之角当前局势恶化影响，背井离乡的人们仍然无法重返家园，当前紧张局势将持续数月。

据欧共体人道主义援助和民防机构（ECHO）报道，4 月巴基斯坦的信德省发生了旱灾。据评估，因水源性疾病以及水体富营养化的影响，约有四分之一的人口处于中等至严重粮食不安全状态。

洪水和山体滑坡

强降雨通常会引发山体滑坡，4 月初印度尼西亚（爪哇岛）和孟加拉国、以及 3 月份的阿富汗均有发生。其他大陆也遭遇强降雨天气，特别是非洲南部和拉丁美洲西北部。

在孟加拉国，降雨始于 3 月末，水位的持续上涨导致的溃堤，使得东北部低洼地区（包括农田地）被淹没，主要的受灾区包含西尔赫特、穆拉维巴扎、苏纳姆甘杰、霍比甘杰、内德罗戈纳和基术热甘等地。洪水导致 15 万公顷即将收割的水稻被毁灭，农业部估算水稻产量损失约 80 万吨。3 月份，阿富汗暴雨导致了尼姆鲁兹省（特别是恰汉苏尔区）和卡什罗德省发生洪灾，23 个村庄的 2 万公顷耕地被淹没，当地居民急需援助。

非洲南部的洪水，一方面极大的缓解了 2015-2016 年的干旱，洪水波及莫桑比克（与上述热带气旋“迪尼奥”有关）、津巴布韦（3 月初）和安哥拉北部（3 月下旬）地区。安哥拉有 11 人死亡，数千人无家可归。津巴布韦的洪涝灾害十分严重，导致约 250 人死亡，洪水突然涌入导致约 70 座堤坝决堤。

南美洲的洪水持续时间很长（开始于 2016 年 12 月），秘鲁受灾人口 110 万，厄瓜多尔和哥伦比亚共有 18 万。洪水首先爆发于秘鲁，随后波及到其他两个相邻国家。洪水因“沿海厄尔尼诺”的不寻常现象引起（另见第 5.4 节），与强降水相关的一系列灾害随之发生，如山体滑坡、洪水、山洪和泥石流。在整个区域，因桥梁和道路损毁严重（仅在秘鲁约有 6000 公里长），救援行动十分困难，当地的粮食库存面临严峻考验。

在秘鲁，25 个省中有 24 个遭受洪水和山体滑坡侵袭，其中 12 个省宣布进入紧急状态，包括西北部受灾严重的皮乌拉和兰巴耶克地区、西南部的伊卡和阿雷基帕。皮乌拉、兰巴耶克、利马、伊卡

图 5.3 孟加拉国东北部塔希布尔地区被冲垮的堤防



源自: <https://elispirtweaver.wordpress.com/category/storms/page/2/>

图 5.4 秘鲁北部特鲁希略地区遭受泥石流灾害



源自: <https://globalrumblings.blogspot.com/2017/04/floodsmudslides-disasters-death-toll.html>

⁴ The Intergovernmental Authority on Development is a regional development community covering eight countries in the Horn of Africa.

和阿雷基帕地区的基础设施损坏十分严重，水坝、纳污和排水系统也严重受损。利马甚至报道超市的食物与水资源短缺严重。截至 3 月 20 日，尽管只有 200 公顷的农田被毁，但是市场上粮食价格持续上涨⁵。

国际媒体大量报道，哥伦比亚普图马约地区的摩加哥附近，发生大规模泥石流，截至 3 月 31 日已造成 254 人死亡，203 人受伤。死亡人数预计增加至少 200 人。紧邻厄瓜多尔和秘鲁的普图马约地区宣布进入紧急状态。在厄瓜多尔，约有 4.7 万人受到影响，其中死亡 21 人，全国有 1410 人因洪水而流离失所。

5.3 厄尔尼诺

2017 年第 1 季度，厄尔尼诺在太平洋地区呈现增强趋势，未来几个月发生的可能性将增加 50%。根据秘鲁政府厄尔尼诺多部门联合委员会发布的结果显示，热带太平洋地区的海水表面温度从 2017 年年初开始增高，尤其是秘鲁西部沿海地区增温超过 6℃。图 5.5 是澳大利亚气象局标准南方涛动指数 (SOI) 从 2016 年 4 月至 2017 年 4 月的变化情况。在本监测期内，SOI 指数从 1 月的 +1.3 下降至 2 月的 -2.2，3 月份增至 +5.1，随后又降至 -6.3。据此，澳大利亚气象局认为厄尔尼诺需要提高关注，CropWatch 后续将继续关注厄尔尼诺现象的发展态势。

据估计，此次洪灾造成秘鲁农业损失达 6.45 亿美元。重建总成本约为 2-3 亿美元，将抵消该国 2017 年 GDP 的增长量。

图 5.5 2016 年 4 月-2017 年 4 月月度 BOM SOI 时间序列指数

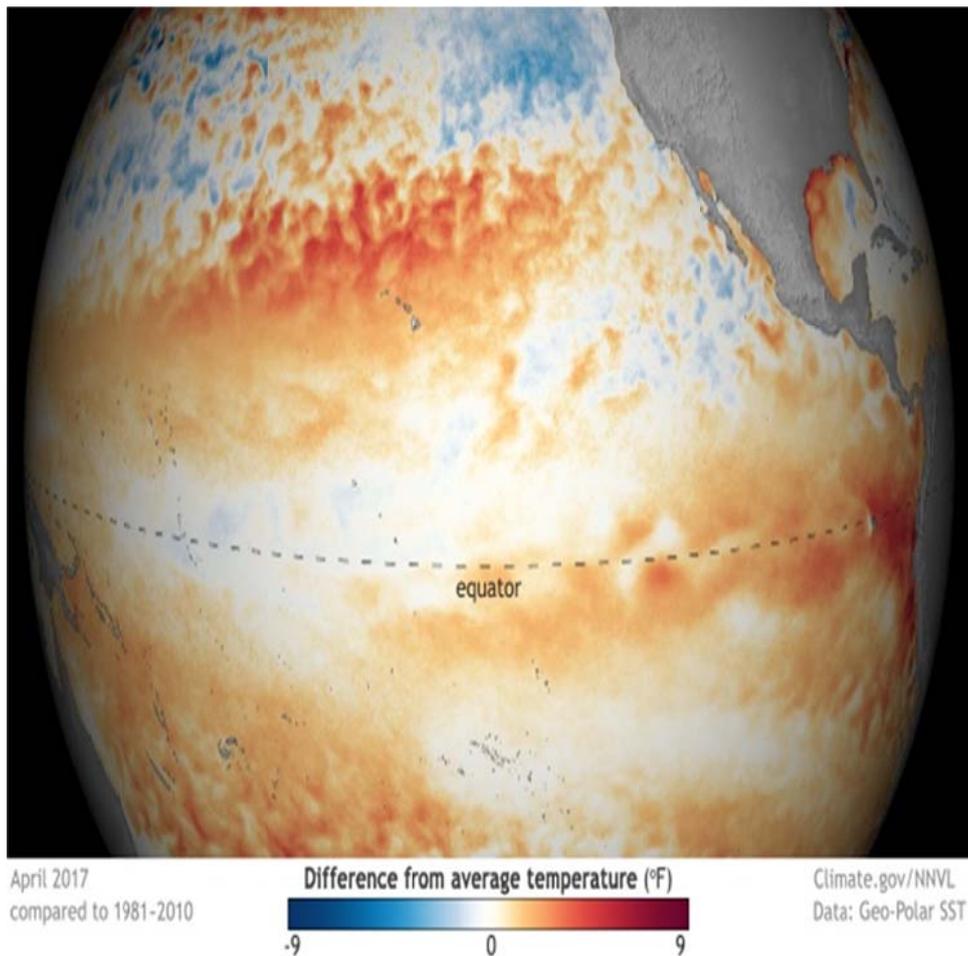


源自: <http://www.bom.gov.au/climate/current/soi2.shtml>.

图 5.6 是 2017 年 4 月平均海平面温度距平图，显示了一种新的现象，即“沿海厄尔尼诺”，是指秘鲁和厄瓜多尔沿海地区海水显著增温，而不是整个太平洋地区。结果导致自 2016 年 12 月以来，秘鲁和邻近国家遭遇持续强降水，并在过去几周内加剧，造成山体滑坡、普通洪水、骤发洪水和泥石流。

⁵ INDECI 20/03/2017.

图 5.6 2017 年 4 月的平均海平面温度距平(°C)



注意: 海平面距平值计算是当前值与 1981 至 2010 年的月平均值相比较获得。

来源: NOAA, <https://www.climate.gov/maps-data/data-snapshots/data-source-sst-anomaly-enso-monitoring-region>

附录 A 农气指数与潜在累积生物量

表 A.1 MRUS 2017 年 1 月-4 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	512	-1	25.8	-0.1	1196	5	1518	-1
2	东非高原	165	-27	20.7	-0.3	1332	4	630	-18
3	几内亚海湾	201	5	28.8	-0.3	1217	0	631	-1
4	非洲之角地区	253	-30	24.7	-0.7	1314	4	821	-22
5	马达加斯加主岛	978	-3	24.8	-0.5	1125	4	1924	-1
6	马达加斯加岛西南地区	427	-16	25.6	-0.5	1225	2	1263	-5
7	北非地中海	126	-20	12.3	0.1	981	2	449	-17
8	萨赫勒地区	25	-4	29.4	-0.7	1364	0	84	-4
9	南非	557	12	23.4	-1.2	1138	-3	1434	8
10	南非西开普地区	78	-30	19.6	0.1	1296	1	349	-22
11	不列颠哥伦比亚至科罗拉多	284	38	-3.3	-0.3	737	-6	508	8
12	美国北部大平原	233	37	1.6	1.7	733	-8	669	20
13	美国玉米主产区	433	25	2.8	2.3	663	-9	829	17
14	美国棉花主产区及墨西哥湾平原	426	15	14.4	2.2	870	-3	1145	11
15	北美亚北方带	158	21	-7.5	1.6	575	-4	373	8
16	美国西海岸	406	43	6.5	-0.5	715	-12	866	22
17	谢拉马德雷地区	62	-12	16.3	0.2	1284	2	260	-8
18	美国西南部及墨西哥北部高原	133	71	10.0	0.9	1046	-3	449	32
19	中美和南美北部	270	10	26.3	-0.4	1124	4	681	1
20	加勒比海地区	243	26	23.9	-0.8	1056	-3	673	6
21	安第斯山脉中部和北部	781	26	16.6	-0.2	1042	1	1474	10
22	巴西东北部	328	-30	28.3	0.9	1203	-1	1001	-21
23	巴西中部和东部	734	-4	26.0	-0.5	1131	2	1781	-3
24	亚马逊流域	1345	23	26.9	-0.8	949	-1	2409	7
25	阿根廷中北部	679	44	24.6	-0.7	1098	2	1676	23
26	潘帕斯草原	768	34	23.0	-0.5	1121	-2	1745	15
27	巴塔哥尼亚西部	84	-39	14.1	0.1	1116	-4	384	-18
28	南锥半干旱地区	189	21	18.7	-0.1	1206	2	618	20
29	高加索地区	200	-28	2.1	-0.7	838	3	650	-14
30	帕米尔地区	236	-3	2.6	-0.6	952	-2	619	-3
31	西亚	168	4	6.9	-0.4	903	-1	561	0
32	中国甘新区	83	78	-1.6	0.2	858	-5	352	85
33	中国海南	206	52	21.7	-0.2	865	-5	716	55
34	中国黄淮海区	108	15	7.6	0.9	872	-3	463	19
35	中国内蒙古及长城沿线区	77	60	-2.7	1.5	865	0	336	48
36	中国黄土高原区	76	23	3.5	0.4	883	-5	333	16
37	中国长江中下游区	349	-21	11.5	0.4	724	-7	1101	-6

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 (%)
38 中国东北区	78	-1	-4.8	1.9	792	1	349	9
39 中国青藏区	164	-5	2.3	0.2	1047	-1	408	-2
40 中国华南区	219	-7	16.4	0.0	790	-8	766	7
41 中国西南区	134	-17	10.1	-0.1	675	-13	539	-6
42 中国台湾	215	9	17.0	-0.4	894	1	840	21
43 东亚	103	-43	-1.0	1.0	799	1	411	-18
44 喜马拉雅山南部	158	-6	19.7	0.2	1061	-2	435	-14
45 南亚	93	-9	26.6	0.0	1260	2	240	-28
46 日本南部及韩国	283	-27	6.9	-0.1	816	0	927	-11
47 蒙古南部	109	309	-6.3	2.1	816	-4	427	209
48 旁遮普至古拉特地区	43	-19	23.3	0.0	1192	1	189	-12
49 南洋群岛	1212	13	25.4	-0.7	951	-5	2237	5
50 东南亚大陆	228	49	26.3	-0.5	1139	-2	633	18
51 西伯利亚东部	122	-2	-8.7	2.3	596	-3	332	11
52 中亚东部	47	-4	-11.7	2.3	703	1	226	8
53 澳大利亚北部	941	15	26.5	-0.7	1056	-4	1783	6
54 昆士兰至维多利亚	242	7	21.8	0.3	1208	-1	765	5
55 纳拉伯至达令河	119	19	20.3	-1.3	1254	-4	488	16
56 新西兰	242	-8	14.7	-0.3	962	-7	881	-1
57 欧亚大陆北部	224	17	-3.9	1.0	414	-3	466	4
58 乌克兰至乌拉尔山脉	194	17	-1.3	0.7	468	-7	630	4
59 欧洲沿地中海地区及土耳其	170	-34	7.8	0.0	823	3	618	-26
60 西欧 (除地中海地区)	207	-10	4.7	-0.3	563	-3	777	-6
61 北美北部地区	171	-27	-9.4	-0.5	498	3	302	-4
62 乌拉尔山脉至阿尔泰山脉	105	-4	-7.0	1.0	602	0	420	5
63 澳大利亚沙漠	134	39	22.1	-0.8	1268	-3	558	36
64 撒哈拉至阿富汗沙漠	113	44	17.7	-0.5	1138	-3	355	27
65 美洲亚北极区	101	128	-20.0	3.9	205	2	67	140

表 A.2 全球 31 个粮食主产国 2017 年 1 月-4 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	696	40	22.3	-0.6	1124	-1	1587	19
[AUS] 澳大利亚	296	14	22.1	0.0	1208	-2	762	7
[BGD] 孟加拉国	367	76	22.9	-1.1	1050	-5	900	48
[BRA] 巴西	903	6	26.0	-0.4	1079	1	1861	-2
[KHM] 柬埔寨	208	30	28.0	-1.0	1180	0	744	26
[CAN] 加拿大	230	17	-5.6	1.4	597	-6	425	11
[CHN] 中国	186	-13	7.8	0.5	775	-6	556	5
[EGY] 埃及	46	-18	15.4	-0.9	1055	-1	221	27

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	15YA 距平	当前季	15YA 距平	当前季	15YA 距平	当前季	15YA 距平
		(mm)	(%)	(°C)	(°C)	(mm)	(%)	(°C)	(°C)
[ETH]	埃塞俄比亚	171	-9	21.2	-0.4	1317	4	642	-5
[FRA]	法国	149	-36	6.6	-0.8	622	0	586	-31
[GBR]	德国	202	-4	4.1	-0.2	493	-5	866	2
[IDN]	印度	86	-16	24.5	0.2	1215	1	226	-28
[IND]	印度尼西亚	1236	7	25.5	-0.7	940	-4	2326	2
[IRN]	伊朗	185	-9	6.9	-0.6	975	-2	612	-7
[KAZ]	哈萨克斯坦	111	-2	-5.7	0.4	662	-1	450	2
[MEX]	墨西哥	80	-9	20.3	0.4	1220	3	299	-3
[MMR]	缅甸	96	5	24.0	-0.2	1159	-3	368	5
[NGA]	尼日利亚	147	-1	29.0	-0.4	1292	0	361	-10
[PAK]	巴基斯坦	142	-15	16.0	-0.1	1066	-1	382	-8
[PHL]	菲律宾	880	69	25.2	-0.9	1014	-5	1527	33
[POL]	波兰	213	23	2.2	-0.2	437	-13	817	6
[ROU]	罗马尼亚	267	33	2.8	-0.4	640	1	822	12
[RUS]	俄罗斯	152	6	-4.5	1.2	529	-3	479	5
[ZAF]	南非	284	-11	20.2	-0.7	1188	-2	975	-7
[THA]	泰国	302	61	26.6	-0.7	1144	-1	681	9
[TUR]	土耳其	239	-22	3.6	-0.5	860	3	753	-11
[GBR]	英国	211	20	1.9	0.3	544	-3	784	10
[UKR]	乌克兰	279	-1	6.2	-0.2	420	-9	966	-1
[USA]	美国	368	25	7.1	1.8	782	-6	835	17
[UZB]	乌兹别克斯坦	248	21	4.9	-1.2	813	0	727	11
[VNM]	越南	186	14	22.6	-0.1	892	-8	668	17

表 A.3 阿根廷各省 2017 年 1 月-4 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	15YA 距平	当前季	15YA 距平	当前季	15YA 距平	当前季	15YA 距平
	(mm)	(%)	(°C)	(°C)	(mm)	(%)	(°C)	(°C)
布宜诺斯艾利斯	532	22	20.4	-0.1	1132	-4	1475	15
查科	1010	70	24.8	-1.2	1130	-2	2054	34
科尔多瓦	493	7	21.8	-0.4	1159	1	1438	2
科连特斯	1155	81	24.2	-1.2	1123	-4	2121	33
恩特雷里奥斯省	789	28	22.6	-0.8	1132	-3	1686	11
拉潘帕省	652	73	21.1	-0.2	1192	-2	1594	35
米西奥内斯省	1106	58	24.2	-0.8	1107	-1	2078	21
圣地亚哥	668	45	24.6	-0.7	1092	0	1681	23
圣路易斯省	500	24	20.9	-0.4	1202	3	1569	20
萨尔塔	757	41	23.4	-0.5	1056	4	1684	19
圣菲	750	32	23.2	-0.7	1132	-3	1747	15
土库曼	566	13	22.9	-0.4	1075	7	1607	14

表 A.4 澳大利亚各州 2017 年 1 月-4 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	212	-6	22.5	0.4	1226	-1	701	-5
南澳大利亚州	149	47	20.1	0.0	1207	-4	608	38
维多利亚州	173	1	19.0	0.2	1170	-3	735	13
西澳大利亚州	172	29	20.9	-1.3	1249	-4	541	18

表 A.5 巴西各州 2017 年 1 月-4 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	556	-15	28.0	0.2	1099	-5	1549	-6
果尔苏州	694	-18	25.4	-0.5	1205	6	1866	-8
南马托格罗索	756	9	26.2	-1.3	1163	2	2037	12
马托格罗索	1112	7	26.7	-0.7	1069	3	2376	5
米纳斯吉拉斯	444	-32	24.9	0.1	1196	4	1267	-22
巴拉那	643	-4	23.6	-0.5	1099	2	1856	4
南里约格兰德	951	57	23.5	-0.2	1090	-3	1959	19
圣卡塔林纳	616	-13	22.5	0.4	1022	-3	1671	-9
圣保罗	736	-2	24.6	-0.5	1125	3	1876	-1

表 A.6 加拿大各省 2017 年 1 月-4 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)
亚伯塔省	125	13	-5.8	0.6	573	-6	437	7
曼尼托巴省	117	10	-6.9	2.4	650	-3	405	14
萨斯喀彻温省	104	3	-6.6	1.9	623	-4	412	11

表 A.7 印度各邦 2017 年 1 月-4 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	478	-12	15.4	0.1	849	-4	1162	-2
安德拉邦	33	-41	28.1	-0.2	1285	2	146	-34
阿萨姆	503	31	22.3	0.3	918	-4	1159	16
比哈尔	38	-47	23.5	-0.6	1148	-2	174	-45
查蒂斯加尔	15	-81	25.9	0.2	1268	5	77	-77
达曼-第乌	7	36	25.5	-0.7	1314	1	35	35
德里	82	-7	22.1	0.3	1144	1	303	-20
古吉拉特	7	8	26.3	0.2	1291	1	43	19
果阿	1	-95	25.9	0.2	1344	2	8	-93
喜马偕尔邦	271	4	5.3	0.8	1055	-3	553	-12
哈里亚纳	130	21	20.8	0.1	1121	1	416	-2
坎德尔	36	-54	24.2	0.2	1208	1	159	-54
喀拉拉	242	1	26.7	-0.3	1223	-3	692	-6

	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)
卡纳塔克	47	-39	26.8	-0.1	1338	3	185	-35
梅加拉亚	687	43	19.4	0.7	973	-6	1225	27
马哈拉斯特拉	5	-86	27.1	0.4	1326	5	26	-85
曼尼普尔	317	18	17.2	-0.1	1040	-4	904	24
中央邦	21	-63	24.9	0.4	1254	3	97	-58
米佐拉姆	295	21	19.0	-0.8	1089	-4	902	34
那加兰	355	13	16.8	0.7	953	-4	1030	9
奥里萨	31	-65	26.3	0.2	1247	4	148	-60
本地治里	77	729	27.9	-0.3	1258	0	277	407
旁遮普	149	-1	19.2	0.3	1055	0	491	-12
拉贾斯坦	27	-8	23.5	-0.2	1211	1	123	-11
锡金	252	17	5.9	0.5	1095	-1	540	3
泰米尔纳德	121	12	28.0	-0.3	1265	-1	417	10
特里普拉	484	61	22.3	-0.8	1018	-5	1121	48
乌塔拉坎德	178	-16	11.7	1.9	1092	-2	510	-14
北方邦	40	-52	23.3	0.5	1174	1	173	-51
西孟加拉	107	-17	24.6	0.0	1127	-2	405	-16
阿鲁纳恰尔邦	478	-12	15.4	0.1	849	-4	1162	-2
安德拉邦	33	-41	28.1	-0.2	1285	2	146	-34

表 A.8 哈萨克斯坦各州 2017 年 1 月-4 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	84	-6	-7.6	0.8	622	0	400	1
卡拉干达州	107	12	-7.5	0.2	677	-2	427	3
库斯塔奈州	104	1	-7.2	0.3	613	3	443	2
巴甫洛达尔州	73	6	-7.0	1.1	617	-1	392	13
北哈萨克斯坦州	91	-3	-7.5	1.0	585	3	404	3
东哈萨克斯坦州	109	-11	-8.2	0.9	711	-2	363	-1
西哈萨克斯坦州	124	-1	-3.5	0.1	597	-1	578	5

表 A.9 俄罗斯各州/共和国 2017 年 1 月-4 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	175	13	-6.4	0.3	520	-1	431	-2
车里雅宾斯克州	99	-11	-6.4	0.8	554	3	441	5
戈罗多维科夫斯克	331	27	3.3	0.2	609	0	916	9
克拉斯诺达尔边疆区	133	-33	-1.7	1.6	599	2	512	-4
库尔斯克州	94	-3	-7.2	0.5	560	6	439	6
基洛夫州	217	31	-5.5	0.5	399	-8	451	-1
库尔斯克州	133	-21	0.1	1.0	524	-2	669	0
利佩茨克州	164	-3	-0.8	1.3	501	-6	671	9
莫尔多瓦共和国	191	19	-2.6	1.3	490	-1	576	5
新西伯利亚州	108	8	-8.0	1.7	534	-2	412	13

	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)
下诺夫哥罗德州	190	19	-3.1	0.9	431	-6	557	4
奥伦堡州	143	0	-5.8	0.0	583	0	471	-3
鄂木斯克州	102	4	-8.1	1.3	532	0	411	10
彼尔姆州	180	14	-7.0	0.3	425	-4	410	-1
奔萨州	189	16	-2.6	1.3	502	-5	577	4
罗斯托夫州	178	-15	1.9	0.6	576	-2	711	-3
梁赞州	183	9	-1.6	1.4	454	-7	624	7
斯塔夫罗波尔	210	7	3.4	0.1	642	1	792	4
斯维尔德洛夫斯克州	99	-14	-6.8	0.7	488	4	438	6
萨马拉州	183	26	-4.5	0.5	532	-3	508	-2
萨拉托夫州	174	17	-2.3	1.0	544	-6	604	4
坦波夫州	186	10	-1.5	1.4	504	-6	639	7
秋明州	101	3	-7.9	0.8	526	3	424	8
鞑靼斯坦共和国	172	19	-4.9	0.5	487	-4	480	-2
乌里扬诺夫斯克州	172	21	-3.7	1.1	507	-4	532	2
乌德穆尔特共和国	193	25	-5.9	0.4	428	-6	438	-2
伏尔加格勒州	197	21	0.0	0.8	557	-5	726	9
沃罗涅日州	181	10	-0.1	1.3	514	-7	722	12

表 A.10 美国各州 2017 年 1 月-4 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	622	28	12.7	2.5	783	-7	1542	17
加利福尼亚州	389	76	8.0	-0.1	834	-10	827	37
爱达荷州	321	76	-2.0	-0.8	729	-9	619	14
印第安纳州	481	24	6.8	3.0	694	-10	1151	22
伊利诺斯州	419	21	6.5	2.9	688	-12	1080	17
爱荷华州	313	23	2.9	2.3	668	-16	881	17
堪萨斯州	322	67	7.2	1.8	820	-7	801	17
密歇根州	364	23	1.0	2.3	599	-15	737	20
明尼苏达州	242	38	-1.9	2.1	673	-8	617	17
密苏里州	633	71	8.6	2.7	725	-10	1243	19
蒙大拿州	215	74	-2.0	-0.3	723	-5	632	32
内布拉斯加州	205	28	3.6	1.5	781	-8	710	12
北达科他州	152	29	-3.6	1.2	717	-4	545	27
俄亥俄州	494	38	6.3	3.2	682	-8	1121	24
俄克拉荷马州	420	48	11.1	1.7	845	-6	1050	19
俄勒冈州	373	42	2.5	-1.4	621	-13	807	13
那达科他州	214	49	0.6	1.4	759	-5	736	31
德克萨斯州	318	35	15.8	2.0	933	-2	873	23
华盛顿州	368	43	1.2	-1.9	577	-11	769	15
威斯康辛州	388	48	-0.2	2.1	632	-12	695	14

表 A.11 中国各省 2017 年 1 月-4 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	251	-27	10.0	0.5	813	-3	913	-9
重庆市	126	-37	9.4	-0.1	544	-17	519	-29
福建省	358	-24	13.0	0.3	754	-6	1150	-4
甘肃省	64	18	2.1	0.2	908	-5	278	21
广东省	355	0	16.5	0.1	727	-6	1092	15
广西壮族自治区	249	-16	15.8	0.3	616	-12	840	-3
贵州省	137	-30	10.7	0.2	528	-23	562	-18
河北省	78	59	3.0	1.1	877	-2	347	45
黑龙江省	68	-7	-6.5	2.2	753	0	329	7
河南省	126	-3	8.7	0.6	833	-6	525	1
湖北省	256	-11	9.5	0.3	713	-9	880	-2
湖南省	358	-18	10.9	0.1	613	-13	1147	-6
江苏省	151	-26	9.1	0.8	857	-1	640	-16
江西省	419	-26	12.3	0.5	713	-7	1265	-8
吉林省	91	9	-3.8	1.6	827	2	400	18
辽宁省	103	13	0.3	1.5	871	2	439	16
内蒙古自治区	71	50	-4.8	1.9	830	0	314	47
宁夏回族自治区	34	8	1.8	0.5	933	-3	169	7
陕西省	94	18	5.1	0.2	803	-7	380	11
山东省	117	45	7.1	1.0	880	-3	517	41
山西省	77	32	2.0	0.8	890	-4	351	23
四川省	107	-1	8.9	-0.2	746	-9	441	0
云南省	108	-10	12.9	-0.5	945	-8	467	4
浙江省	329	-28	10.5	0.6	768	-3	1119	-7

附录 B 2017 年产量估算

表 B.1 到 B.3 展示了 2017 年 CropWatch 估算的阿根廷、巴西和美国的产量。

表 B.1 阿根廷 2017 年各省玉米和大豆产量 (千吨)

	玉米		大豆	
	2017	Δ%	2017	Δ%
布宜诺斯艾利斯	7651	8	13660	-3
科尔多瓦	7387	5	11911	-2
恩特雷里奥斯省	1269	11	3806	6
圣路易斯省	1085	-3		
圣菲	4264	-1	10218	-3
圣地亚哥	1210	0		
小计	22866	4	39596	-2
其余省份	7080	87	11521	7
阿根廷	29947	16	51117	0

Δ%表示和 2016 年相比的百分比差异。

表 B.2 巴西 2017 年各州玉米、水稻和大豆产量 (千吨)

	玉米		水稻		大豆	
	2017	Δ%	2017	Δ%	2017	Δ%
果尔斯州	8080	27			10327	5
马托格罗索	18864	5			28146	5
南马托格罗索	7735	17			6816	7
米纳斯吉拉斯	6157	2			3422	-3
巴拉那	15388	6			18327	6
南里约格兰德	4641	1	8770	3	13684	1
圣卡塔林纳	2957	5	1130	11	1790	5
圣保罗	3629	1			2195	1
小计	67452	8	9899	4	84708	4
其余州	11791	47	1278	-17	12018	13
巴西	79243	13	11177	1	96726	5

Δ%表示和 2016 年相比的百分比差异。

表 B.3 美国 2017 年各州小麦产量 (千吨)

	小麦				
	2017	Δ%	2017	Δ%	
阿肯色州	703	9	内布拉斯加州	1795	-15
加利福尼亚州	664	0	纽约州	186	14
科罗拉多州	2319	-5	北卡罗来纳州	1307	8
乔治亚州	299	-4	北达科他州	7581	-20
爱达荷州	2202	-18	俄亥俄州	1299	8
伊利诺斯州	1211	-1	俄克拉荷马州	1447	5
印第安纳州	812	9	俄勒冈州	1069	9
堪萨斯州	7752	-8	宾夕法尼亚州	284	7

肯塔基州	1097	10	南卡罗来纳州	289	3
马里兰州	521	10	南达科他州	3011	-19
密歇根州	886	-16	田纳西州	825	8
明尼苏达州	721	-59	德克萨斯州	2107	-1
密西西比州	347	1	弗吉尼亚州	544	11
密苏里州	1196	0	华盛顿州	2940	1
蒙大拿州	7240	33	威斯康辛州	361	-20
小计	53014	-5			
其余州	1361	57			
美国	54376	-4			

Δ%表示和 2016 年相比的百分比差异。

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	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

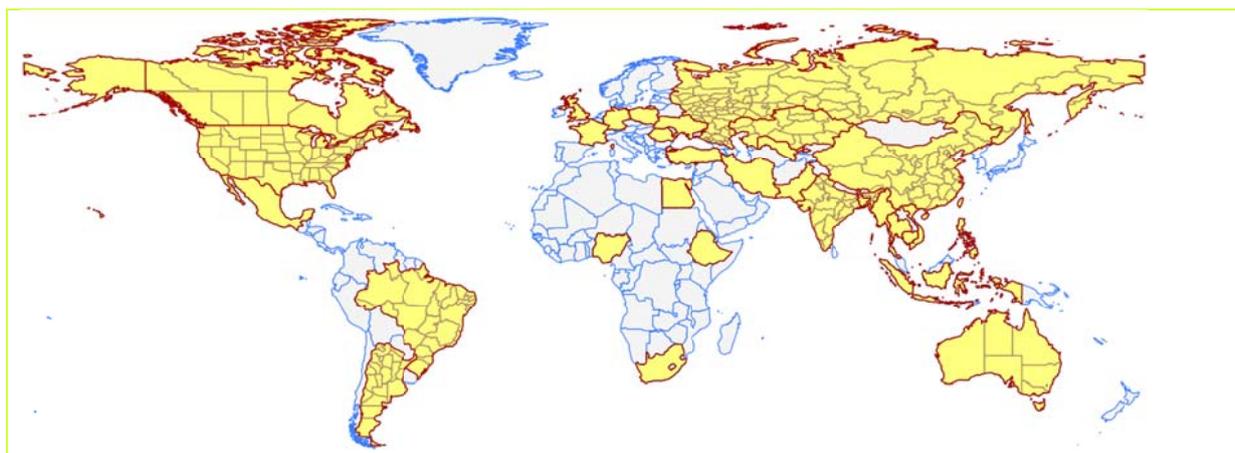
指标			
指标类型/ 数据来源	单位/ 空间尺度	描述	简介和图例
	行空间单元 统计		距平聚类分析手段，绘制了 NDVI 的空间距平聚类图和与之对应的聚类过程线，用以分析作物长势的空间和时间变化规律。
CropWatch 光合有效辐射指标			
CropWatch indicator for Photosynthetically Active Radiation (PAR)			
环境指标 /遥感数 据	W/m ² /基于 Cropwatch 空间单元统 计	光合有效辐射是太阳辐射中作物用于进行光合作用的部分。对于给定的 CropWatch 空间单元，光合有效辐射指标是在有作物种植的像元上依据生产力权重（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

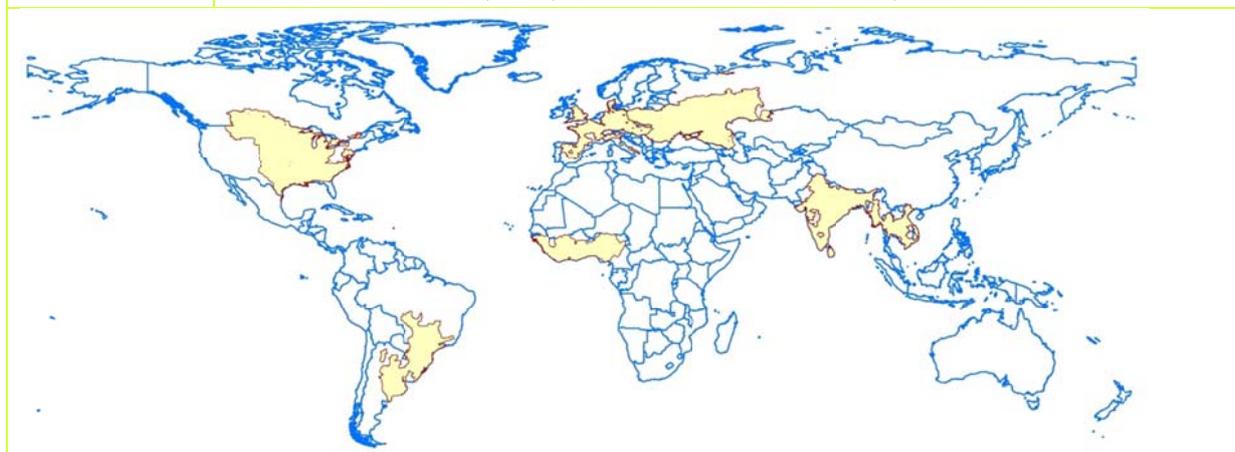
CropWatch 通报中使用了四类空间单元，国家、中国、作物主产区和制图报告单元。下面的表格里概要描述了各个空间单元，并给出了它们之间的关联关系。对空间单元和边界的详细描述，请参见 CropWatch 在线资源部分。

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’，包括中国和其余 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。



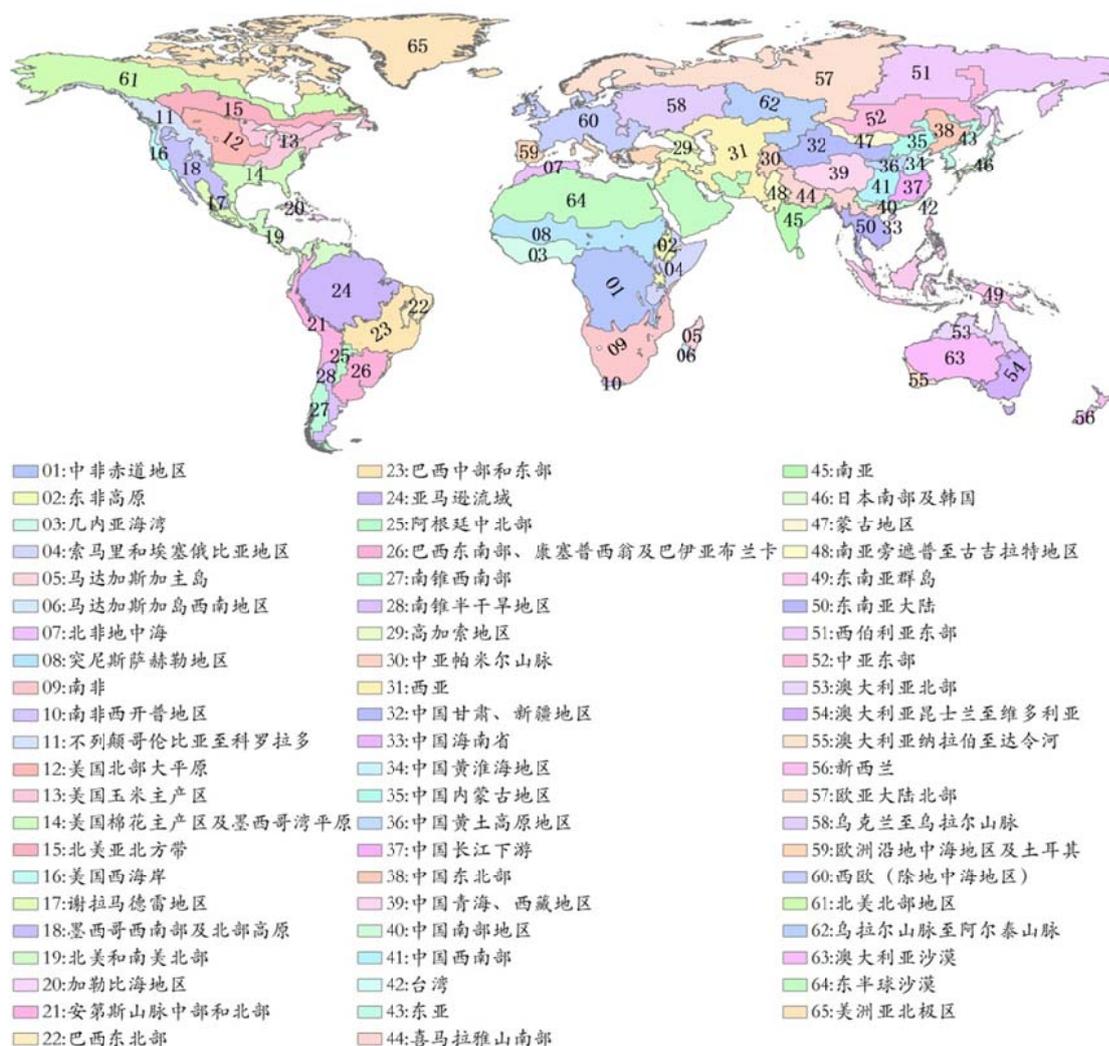
作物主产区 (MPZ)

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。

病虫害方法

本报告中涉及的病虫害等级划分标准综合参考了我国农业部发布的相关病虫害植保调查规范和病虫害评价技术规范等行业标准，以及遥感监测作物长势信息和生境特征等。

就条锈病而言，依据我国《小麦条锈病测报调查规范》（GB/T15795-2011），其发生程度分级标准如表 TableC.1 所示。以该标准为田间调查依据，通过星地同步作物病害调查综合实验，获取地面调查数据和遥感观测数据。此外，本报告中涉及的小麦条锈病轻度等级参考为表 1 中的级别 1 和级别 2，中度等级参考为表 1 中的级别 3，重度等级参考为表 1 中的级别 4 和级别 5。

表 C.1 小麦条锈病发生程度分级指标

指标	级别				
	1	2	3	4	5
病情指数	0.001<Y≤5	5<Y≤10	10<Y≤20	20<Y≤30	Y>30
病田率/%	1<R≤5	5<R≤10	10<R≤20	20<R≤30	R>30

注：Y 是病情指数，用于反映病害发生的严重程度，计算公式为 $Y=F \times D \times 100$ ，F 是病叶率，D 是病叶平均严重度。R 是病田率，指发生病害的田块数占总田块的比率。详细参见《小麦条锈病测报调查规范》（GB/T15795-2011），2011。
<http://doc.mbalib.com/view/2e0ae53c7f397af70deb37edb07c5a12.html>

依据我国《小麦纹枯病测报调查规范》（NY/T614-2002）和《小麦蚜虫测报调查规范》（NY/T612-2002），表 TableC.2 和表 TableC.3 分别为小麦纹枯病和小麦蚜虫病发生程度分级标准。本报告中涉及的病害轻度等级参考表中的级别 1 和级别 2，中度等级参考表中的级别 3，重度等级参考为表中的级别 4 和级别 5。

表 C.2 小麦纹枯病发生程度分级指标

指标	级别				
	1	2	3	4	5
病情指数	Y≤5	5<Y≤15	15<Y≤25	25<Y≤35	Y>35

注：《小麦纹枯病测报调查规范》（NY/T614-2002），2002。
<http://doc.mbalib.com/view/4c9d23d380f36d038af855fcd089f93.html>

表 C.3 小麦蚜虫发生程度分级指标

指标	级别				
	1	2	3	4	5
百株蚜量 (头, Y)	Y≤500	500<Y≤1500	1500<Y≤2500	2500<Y≤3500	Y>3500

注：《小麦蚜虫测报调查规范》（NY/T612-2002），2002。
<http://www.doc88.com/p-7708315673411.html>

参考文献

- ACAPS, <https://www.acaps.org/country/pakistan/special-reports#container-872>; <https://www.acaps.org/country/peru/special-reports#container-859>; <https://www.acaps.org/country/south-sudan/scenarios>;
https://www.acaps.org/sites/acaps/files/products/files/20170302_acaps_start_briefing_note_afghanistan_floods_0.pdf;
https://www.acaps.org/sites/acaps/files/products/files/20170411_acaps_start_briefing_note_colombia_floods_and_mudslides_update.pdf;
https://www.acaps.org/sites/acaps/files/products/files/20170425_acaps_thematic_report_southern_africa_armyworms_update.pdf; https://www.acaps.org/sites/acaps/files/products/files/middle_east_eu_migration_scenarios_mmp_acaps.pdf
 Africa News, <http://www.africanews.com/2017/02/17/cyclone-dineo-ravages-mozambique/>;
<http://www.africanews.com/2017/03/03/zimbabwe-seeks-100m-in-aid-as-floods-kill-246-displaced-1000s>
 Andina, <http://www.andina.com.pe/ingles/noticia-peru-president-announces-reconstruction-and-construction-works-after-disaster-661940.aspx>
 Barton B and S E Clark 2014 Water & climate risks facing U.S. corn production. How companies & investors can cultivate sustainability. A Ceres Report. Boston, USA. 71 pp.
 Ben-Ari T and D Makowski 2014 Decomposing global crop yield variability. *Environ. Res. Lett.* 9 114011
 Carr J A, P D'Odorico, S Suweis, D A Seekell 2016 What commodities and countries impact inequality in the global food system? *Environ. Res. Lett.* 11:095013
 Dhaka Tribune, <http://www.dhakatribune.com/bangladesh/nation/2017/04/08/paddy-production-hit-flood-haors/>
 Disaster-report, <http://www.disaster-report.com>; <http://www.disaster-report.com/2017/04/recent-natural-disasters-list-may-1-2017.html>
 DMK 2014 chapter <http://www.davidmckee.org/2014/03/20/government-global-grain-reserves/>
 FAO 1986. The ICS users' manual. Interlinked computer storage and processing system of food and agricultural commodity data. Rome, Italy.
 FAO 2011, Policy options to address price volatility and high prices, in : The state of food insecurity in the world 2011. FAO, Rome, Italy. <http://www.fao.org/docrep/014/i2330e/i2330e.pdf>
 FAO 2015. Guidelines on the collection of information on food processing through food consumption surveys. FAO, Rome, Italy.
 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>.
 FSNAU/FEWS, fsnau.org/downloads/FSNAU-FEWS-NET-Post-Deyr-2016-Presentation-2-February-2017.pdf
 G20 2011 Cannes summit final declaration "building our common future: renewed collective action for the benefit of all"
<http://worldjpn.grips.ac.jp/documents/texts/G20/20111104.D2E.html>
 Gilbert C L 2011 Food Reserves in Developing Countries: Trade Policy Options for Improved Food Security. International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) Issue Paper N.37. Geneva, Switzerland
 Gilbert C L, C W Morgan 2010 Review Food price volatility. *Phil. Trans. R. Soc. B* 365:3023-3034
 Gouel C 2014 Food Price Volatility and Domestic Stabilization Policies in Developing Countries. National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper series, Paper 18934, Cambridge (MA), USA. <https://www.nber.org/papers/w18934.pdf>
 Guardian, the, <https://www.theguardian.com/australia-news/2017/feb/10/australias-heatwave-continues-with-record-temperatures-expected>
 Hanson J 1985 Procedures for Handling Seeds in Genebanks, IBPGR, Practical manuals for genebanks N. 1. Bioversity international. Rome, Italy.
 Humanitarian Response, https://www.humanitarianresponse.info/system/files/documents/files/flash_mira_mocoa_04.04.17.pdf
 IATP 2012 Grain Reserves and the Food Price Crisis: Selected Writings from 2008–2012
 Institute for Agriculture and Trade Policy. Institute for agriculture and trade policy, Minneapolis (MI), USA.
<http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/10324.pdf> <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/10324.pdf>
<http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/10324.pdf>
 IPC, <http://www.ipcinfo.org/ipcinfo-detail-forms/ipcinfo-news-detail/en/c/854362/>
 Kornher L 2015 Food price volatility: the role of stocks and trade. Zentrum für Entwicklungsforschung, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn. hss.ulb.uni-bonn.de/2015/4121/4121.pdf
 Kornher L, M Kalkuhl 2013 Food price volatility in developing countries and its determinants. Zentrum für Entwicklungsforschung, Universität Bonn http://ageconsearch.tind.io/bitstream/156132/2/B4-Kornher-Food_c.pdf
 Laio F, L Ridolfi, P D'Odorico 2016 The past and future of food stocks. *Environ. Res. Lett.* 11:1748-9326.

- Lynton-Evans J 1997 Strategic grain reserves - Guidelines for their establishment, management and operation. FAO Agricultural Services Bulletin N.126, FAO, Rome, Italy.
- Marchand P, J A Carr, J Dell'Angelo, M Fader, J A Gephart, M Kummu, N R Magliocca, M Porkka, M J Puma, Z Ratajczak 2016 Reserves and trade jointly determine exposure to food supply shocks Environ. Res. Lett. 11:095009
- Prakash A (Ed) 2011 Safeguarding food security in volatile global markets. FAO, Rome, Italy.
<http://www.fao.org/docrep/013/i2107e/i2107e25.pdf>
- Proctor D L (Ed) 1994 Grain storage techniques, evolution and trends in developing countries. FAO agricultural services bulletin N. 109. FAO and GASCA, Rome, Italy.
- Rao N K, J Hanson, M E Dulloo, K Ghosh, D Nowell, M Larinde 2006 Manual of Seed Handling in Genebanks. Handbooks for Genebanks N. 8. Bioersivity international with ILRI, FAO and CTA. Rome, Italy.
- Redhum, <http://www.redhum.org/mapas>
- Reliefweb, <http://reliefweb.int/report/bangladesh/flash-flood-situation-april-09-2017>
- Sarris A Food Security Stocks and Emergency Reserves from a European Union CAP Perspective Vestnik of Saint-Peterburg University. Series 5 ECONOMICS Issue 1, 2015 pp. 37-68
- Schmidhuber J 2015 Comparing and reconciling food consumption from household surveys and food balance sheets, FAO/Statistics Division. Beijing, AMIS workshop, July 2015
- Seekell D, J Carr, J Dell'Angelo, P D'Odorico, M Fader, J Gephart, M Kummu, N Magliocca, M Porkka, M Puma 2017 Resilience in the global food system. Environ. Res. Lett. 12:025010
- TelesurTV, <http://www.telesurtv.net/english/news/Peru-Floods-Cause-US645-million-in-Agriculture-Losses-20170411-0002.html>
- UNOCHA, https://vosocc.unocha.org/GetFile.aspx?xml=4467tkwa_11.html&tid=4467&laid=1;
https://vosocc.unocha.org/GetFile.aspx?xml=4490wqeb_11.html&tid=4490&laid=1
- USDA 2017 World Agricultural Supply and Demand Estimates. <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf>
- Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Cyclone_Enawo
- Wild, S 2017 Invasive pest hits Africa: As hungry caterpillar eats its way through 12 countries, researchers begin to fight back. Nature 543:13-14
- Wright B D 2012 International grain reserves and other instruments to address volatility in grain markets
<http://libcatalog.cimmyt.org/download/reprints/97072.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）。

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、生长季掩膜数据和慷慨的建议；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
