



中国科学院遥感与数字地球研究所
Institute of Remote Sensing and Digital Earth, CAS

2016中国农业展望大会

基于遥感大数据的全球农情 遥感速报系统

吴炳方，闫娜娜

中国科学院遥感与数字地球研究所

2016年4月23日



提纲

- 背景
- 大数据
- 方法
- 结果
- 云平台

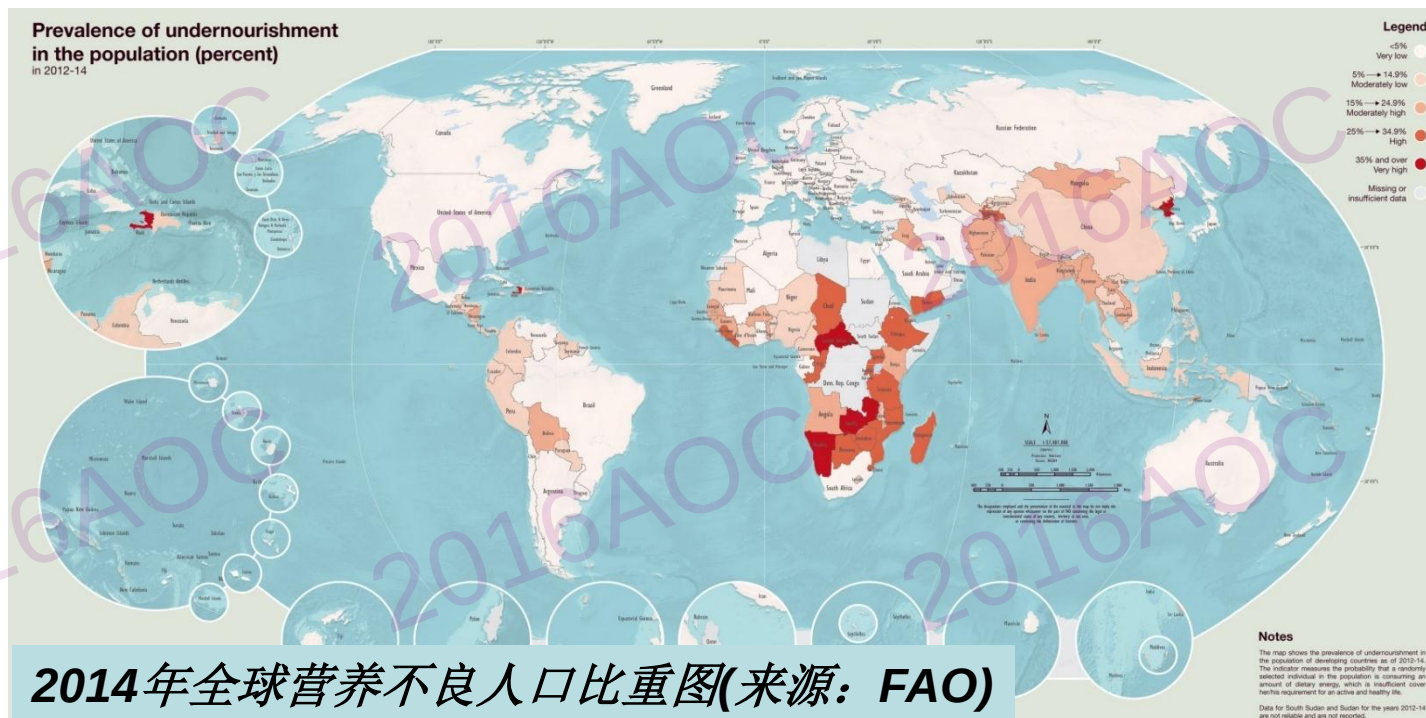
农情遥感监测背景-全球粮食安全形势严峻



人口压力：2050年全球人口将达到96亿人，要养活这么多人，世界谷物与粮食至少需要增长42%与70%。（来源：FAO《迈向2050年的全球农业》，《如何在2050年养活世界》）。

粮食供应现状：世界粮食生产空间格局分布极不均衡，发达国家供过于求，而广大发展中国家供小于求，营养不良率高。

全球粮食价格波动：受操控的粮食价格波动剧烈，加剧粮食供应的不稳定性。

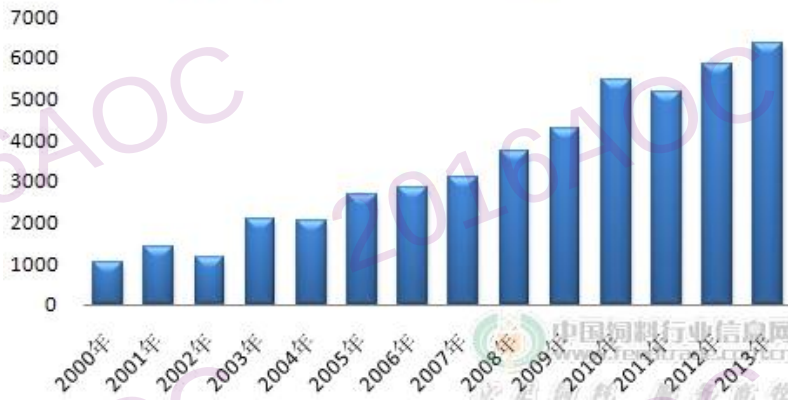


2014年全球营养不良人口比重图(来源：FAO)

气候变化：气候变化诱发全球农业生产资源禀赋格局发生变化，极端气候事件发生的机率增加，加剧粮食生产波动性，导致增长营养不良人口。

[illegible]

2000-2013年大豆进口量统计



自给率下降：2013年底出台的中央一号文件将粮食总体自给率从95%调整到80%(口粮100%，谷物90%，粮食80%)。2015年全年粮食总进口量将再创新高，大豆进口量超过8000万吨，为国内大豆产量的6倍有余。

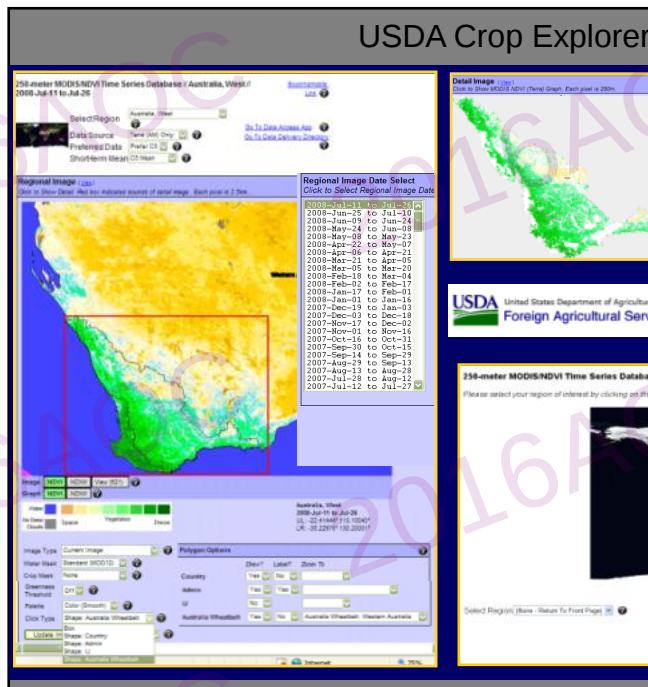
农情遥感监测背景-粮食市场信息不对称



农情信息的不透明性：全球农情信息被少数国家垄断。

粮食问题的差异性：发达国家代表是粮食出口国的利益，而不是进口国，美国粮食出口价值400多亿美元。

我国粮食安全保障的紧急性：中国是粮食生产大国、消费大国、进口大国，预计到2030年进口5000亿美元，迫切需要打破美国农情信息的垄断。





大数据

农情遥感监测大数据

• 遥感大数据

体量大

- 海量遥感传感器
- 分辨率逐步提高

多样性

- SAR、光学等多种传感器
- 原始数据、初级产品等

快速处理

- 地面接收后需快速处理分发

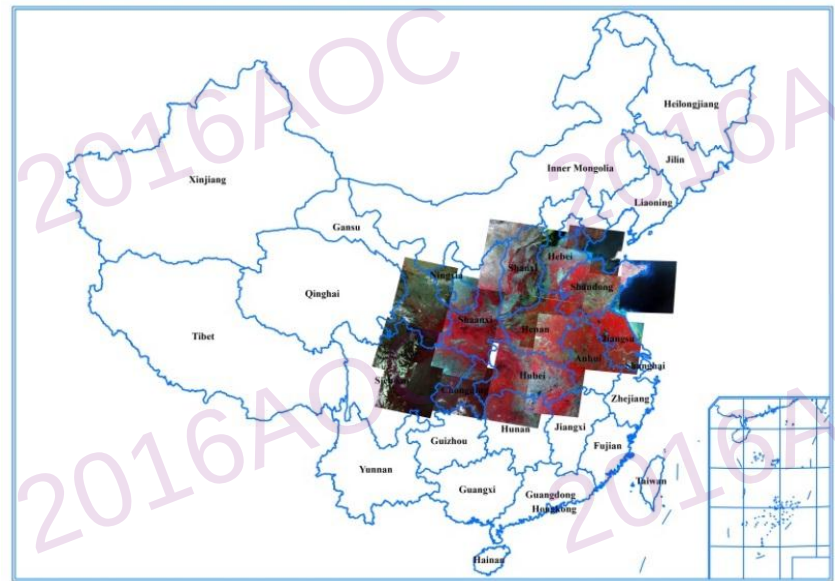
高价值

- 从遥感数据中挖掘高价值信息



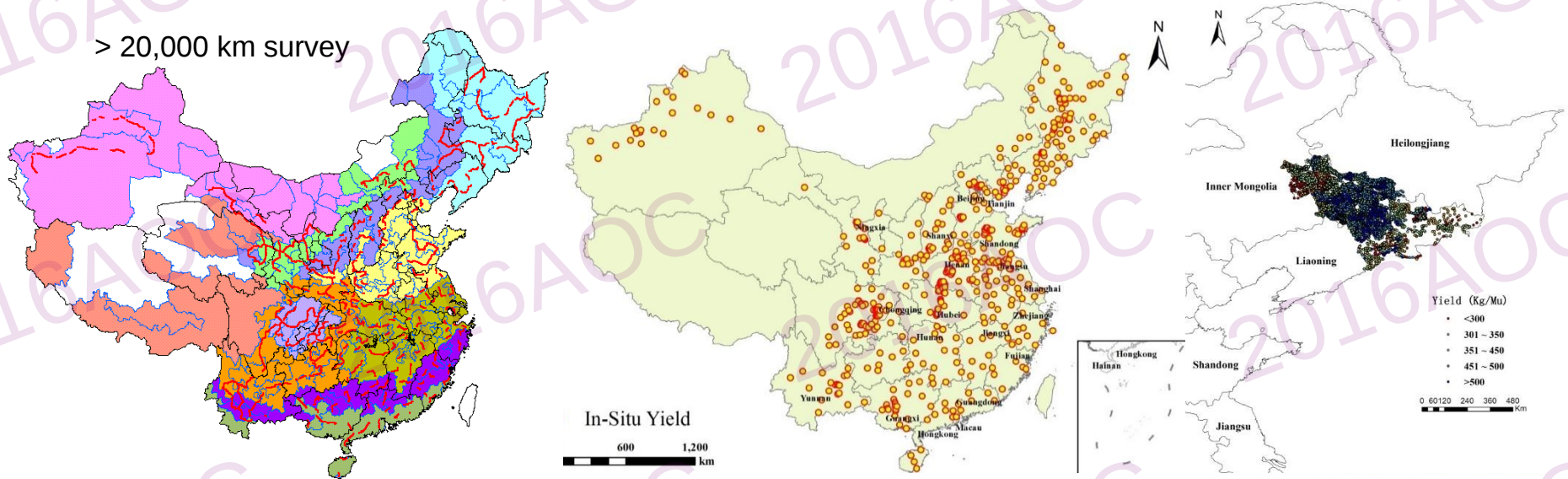
农情遥感监测大数据

- 多源时间序列遥感数据-自动处理
 - 环境星A、B星（HJ-1 CCD）、高分数据（GF-1/2）、FY-3A MERSI、MODIS、TRMM、PROBA-V等
 - 平均每一期全球农情遥感速报（CropWatch）所用到的遥感数据量约为4TB



农情遥感监测大数据

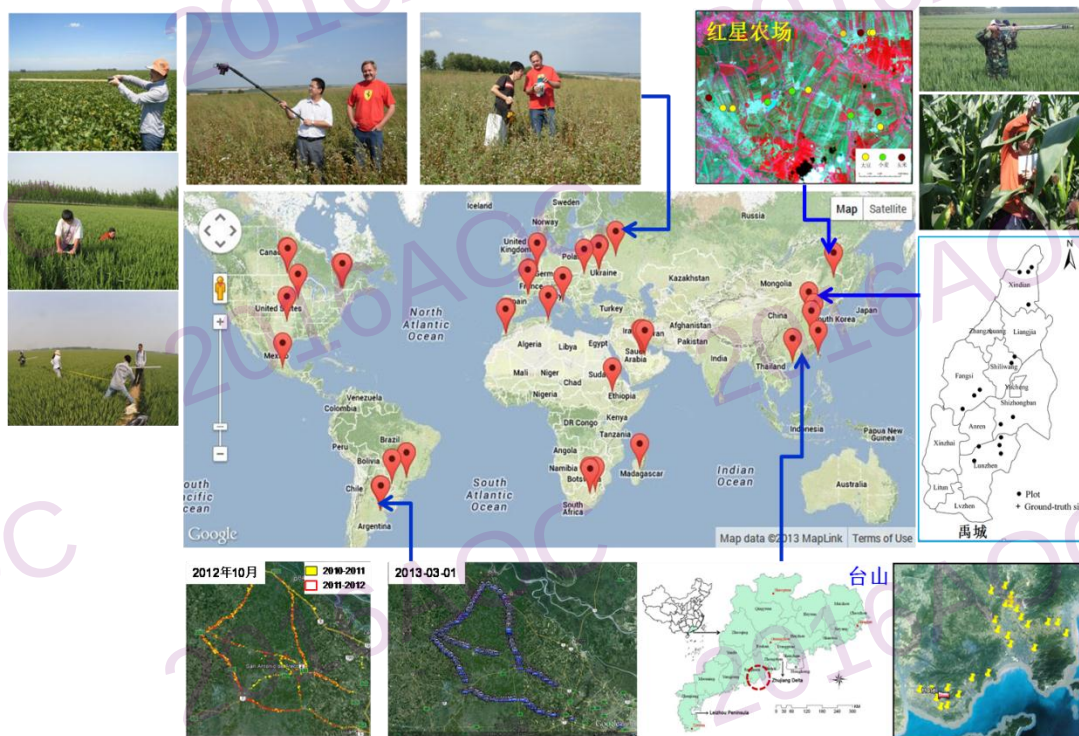
- 获取覆盖**10**个国家的数十万张地面采样照片，每张照片记录不同作物类型的比例，记录数为百万条
- 国内农气站点数据
- 全球气象站点气温数据
- 灌溉、施肥等管理信息，土壤信息
- 通过网络获取的全球范围内的农业灾害信息



农情遥感监测大数据

• 全球验证数据

— 与全球26个JECAM站点共享的地面观测资料，开展全球尺度的精度验证



CropWatch 全球验证站点

粮食价格大数据

- 汇聚了4种作物类型全国以及国际主要粮食交易平台多种价格数据，每天更新

小麦数据

- 01-国内收购价(白小麦)
- 02-国内收购价(红小麦)
- 03-国内收购价(混合麦)
- 04-国内批发价(白小麦)
- 05-国内批发价(红小麦)
- 06-国内批发价(混合麦)
- 07-国内期货_郑商所强麦
- 08-国内期货_郑商所强麦3
- 09-国内期货仓单_优质强麦
- 10-国际期货_连续1
- 11-国际期货_连续3
- 12-政策粮批发价

大豆数据

- 01-国内收购价
- 02-国内批发价
- 03-国内期货_豆一连续
- 04-国内期货_豆一指数
- 05-国内期货_豆二指数
- 06-国内期货仓单_大连豆
- 07-国际期货_连续1
- 08-国际期货_连续3

月度分析数据

- 01-豆一连续
- 02-豆二连续
- 03-豆一指数
- 04-豆二指数
- 05-国际大豆消化率
- 06-国际小麦消化率
- 07-国内小麦消化率
- 08-混合麦国内收购价
- 09-大豆国内收购价

全球农情遥感速报技术体系



CropWatch

空间尺度减小,
分析精细度增加

省/州级别
针对面积大国
种植结构
(部分国家)

国家尺度
31个国家(包括中国)
NDVI, 作物种植面积, 时
间序列聚类分析

洲际尺度
作物主产区
植被健康指数, 未种植耕地比率, 复种
指数, 最佳植被状况指数

全球尺度
制图与报告单元
降雨, 气温, 光合有效辐射, 潜在生物量

➤ 4种空间尺度

- 全球、洲际、主产
国、省/州, 覆盖31
个作物主产国(占全
球80%粮食产量)

➤ 5种时间分辨率

- 10/16 天: NDVI, 长
势
- 季度/生长季: CI,
CALF, VHI, VCIx,
面积, 单产, 总产
- 年: 复种指数



监测方法

全球农业气象数据

光合有效辐射 (PAR)

基于NASA小时尺度的全球PAR产品，
生产了**2001-2015年旬PAR**数据，
空间分辨率 $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ ；

全球PAR产品
(遥感)

气温产品

由美国国家气候中心全球地表日数据集 (GSOD) 是站点气温数据
空间分辨率： $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ ，
时间分辨率：2001年至2015年，旬

全球气温产品
(气象差值)

全球降雨产品

基于TRMM遥感降水数据集和气象存档与反演系统 (MARS) 产品生产
● 空间分辨率： $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$
● 时间分辨率：2001-2015年，旬

全球降雨产品
(遥感)

潜在生物量

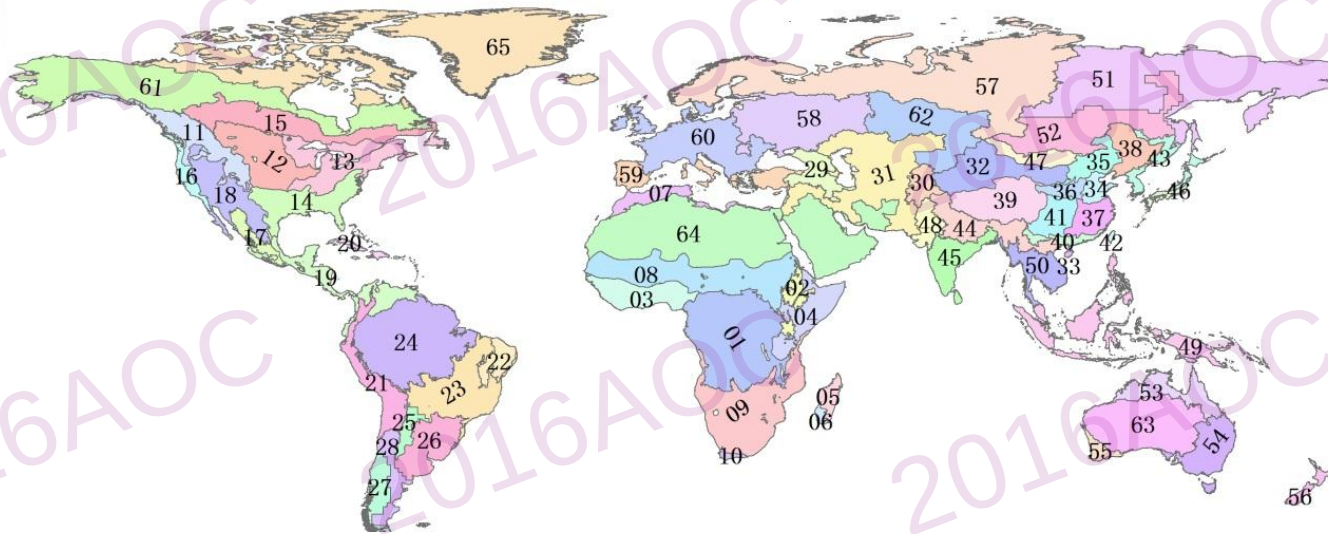
综合考虑**温度**和**降水**两个环境要素，
基于Lieth“迈阿密”模型计算。

- 空间分辨率： $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$
- 时间分辨率：2001年至2015，4个月

潜在生物量
(遥感)

全球农气条件分析方法

综合考虑全球生态系统分区、Köppen气候带划分和种植结构的差异，将全球划分为**65**个制图与报告单元（MRU）



全球PAR产品
(旬尺度)

全球气温产品
(旬尺度)

全球降雨产品
(旬尺度)

潜在生物量
(4个月)

Wu等, Global Crop Monitoring: A Satellite-Based Hierarchical Approach, 2015.

利用降雨、气温、光合有效辐射以及潜在生物量等农业气象指标分析各MRU的农气条件异常及其对粮油作物可能产生的影响。

全球农气条件**异常状况**分析

全球大宗粮油作物主产区农情遥感监测



农情指标

归一化植被指数
(NDVI)

植被健康指数
(VHI)

最佳植被状况指数
(VCIx)

耕地种植比例
(CALF)

复种指数
(CIx)

农情指标与农气条件的监测包括四个监测期：

1-4月(JFMA),

4-7月(AMJJ),

7-10月(JASO),

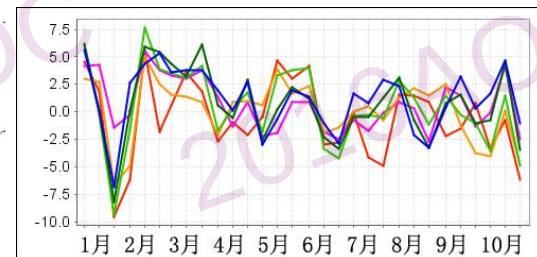
10-1月(ONDJ)



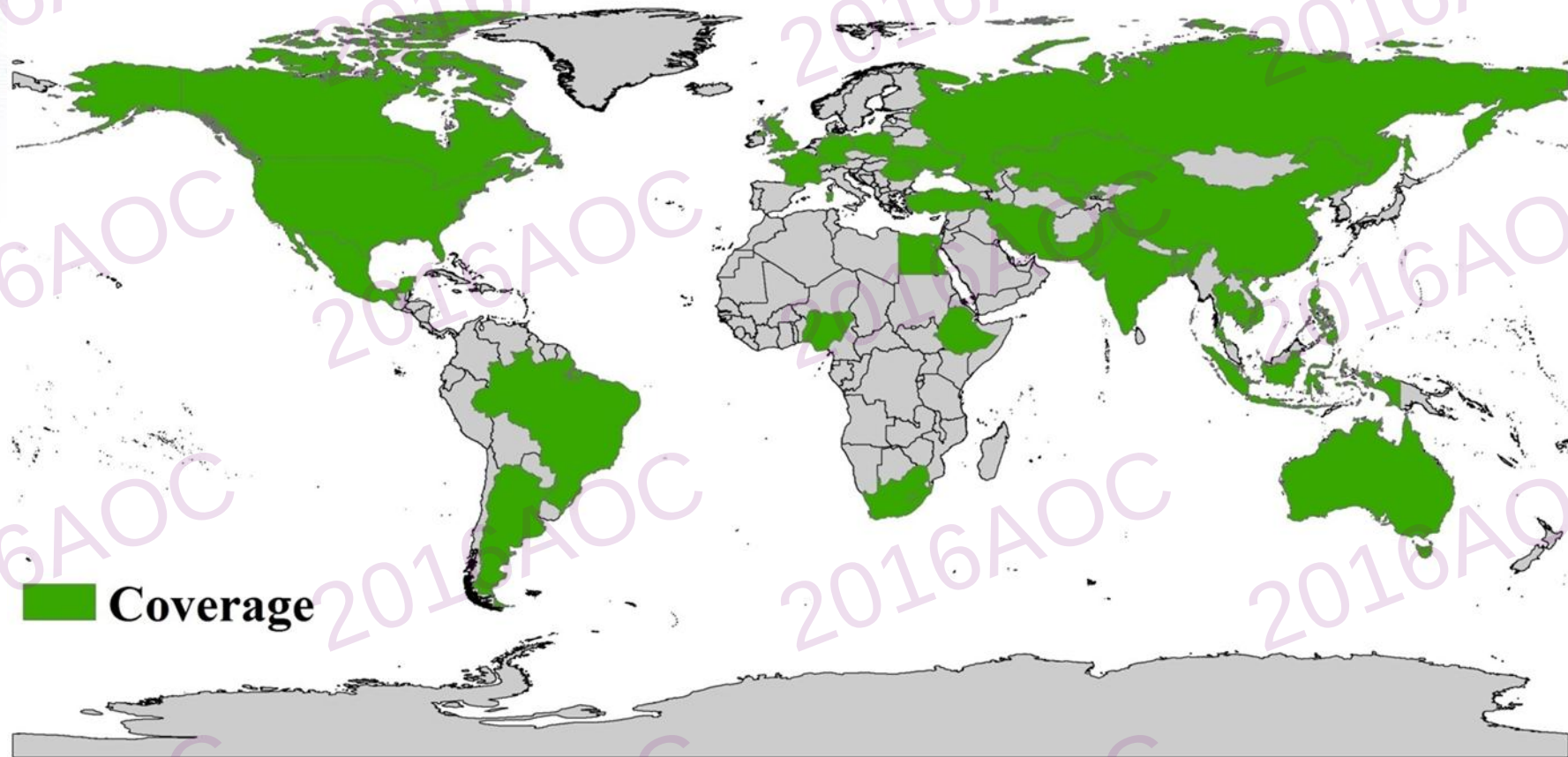
时间序列聚类分析方法：自动或半自动地比较时间序列栅格影像中各像元的时间序列曲线，并且把具有相似特征曲线的像元归为同一类别，最终输出不同的分类结果。

全球农气条件时间序列聚类分析

时间序列聚类分析



31个主产国农情状况与产量



- 长势监测综合了NDVI距平、作物生长过程曲线、最佳植被状况指数、植被健康状况指数等多种长势监测指标，综合判断作物长势

基于大数据技术的全球大宗粮油作物面积估算方法



作物种植结构

作物种植结构：指在某一行政单元或区域内，每种作物的播种面积占总播种面积的比例。**仅用于中国、美国、澳大利亚、加拿大和埃及等部分国家**的作物种植面积估算。

作物种植面积

对于中国、美国、澳大利亚、加拿大和埃及：

$$\text{作物的播种面积} = \text{耕地面积} \times \text{作物种植成数} \times \text{作物种植结构}$$

环境星/GF-1或MODIS数据+决策树分类

对其他26个主产国中的其他国家，采用耕地种植比率（CALF）数据估算四种粮油作物（玉米、小麦、大豆和水稻）的种植面积，公式如下：

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

其中a和b 是基于FAO统计数据或各国面积数据通过线性回归得到的系数。

基于大数据技术的全球大宗粮油作物面积估算方法

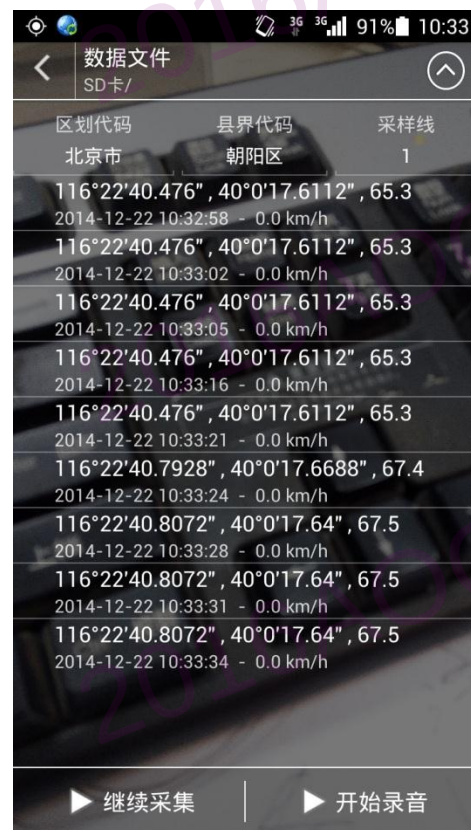


作物种植结构：指在某一行政单元或区域内，每种作物的播种面积占总播种面积的比例。该数据依赖数十万张拍摄农田的照片，采用大数据分析技术，提取出不同作物类型的种植比例。

2014年将PC端作物种植结构采集系统升级至移动端，且能够实现照片/数据自动上传



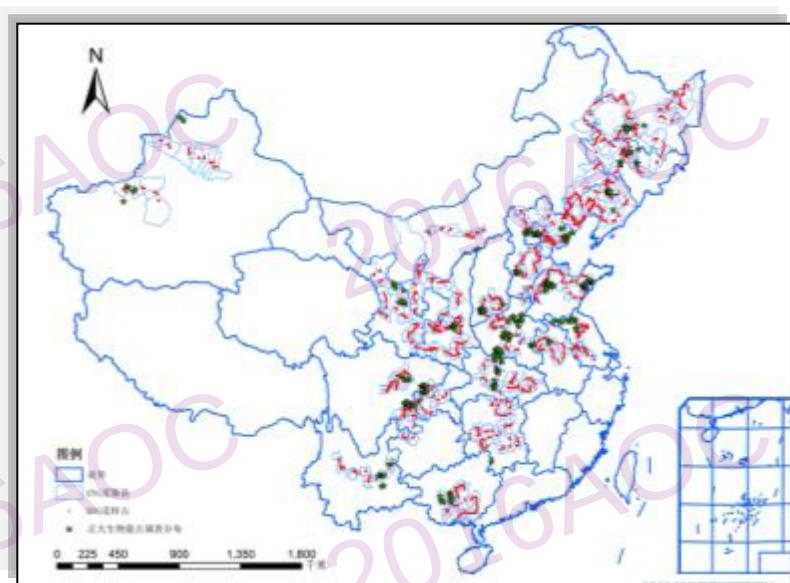
升级



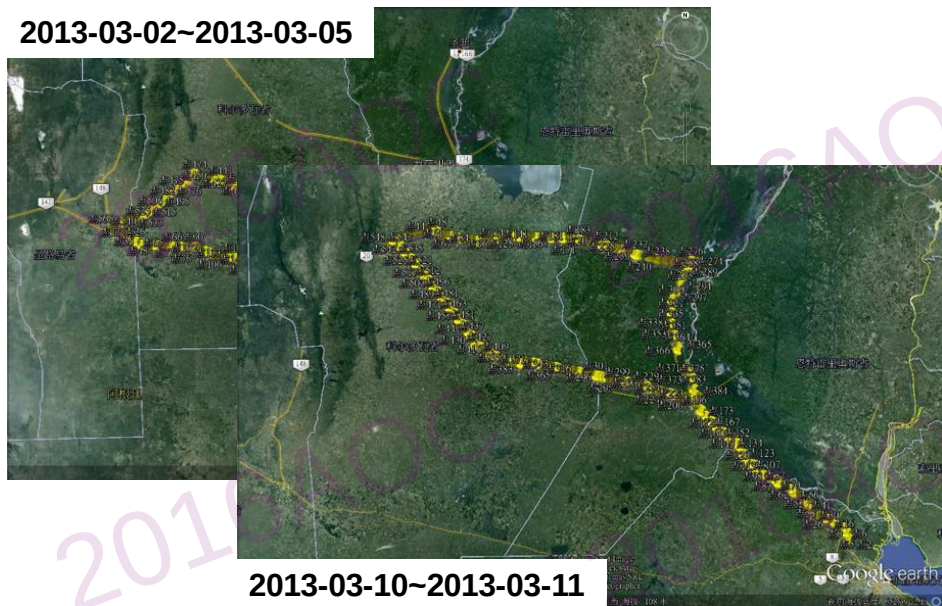
基于大数据技术的全球大宗粮油作物面积估算方法



- 2001年至今每年均在全国范围内开展作物种植结构调查，结合耕地种植比例监测结果开展作物种植面积估算，对多年度海量照片进行分析，挖掘出作物种植结构变化信息；
- 2013年起逐步通过拓展合作的方式在国外获取相关数据，下图（右）为2013年在阿根廷开展作物种植结构调查的路线。



2013-03-02~2013-03-05



2013-03-10~2013-03-11

全球大宗粮油作物产量估算方法



作物种植结构

作物种植面积

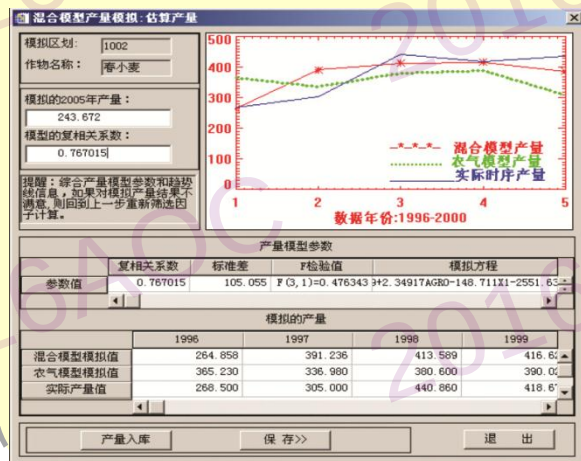
作物单产

对于中国：

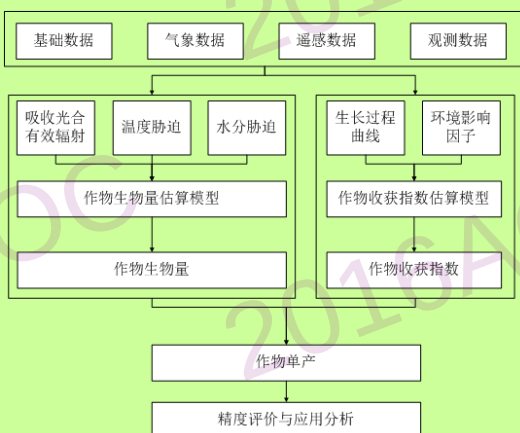
单产是基于农业环境指标、农情遥感指标与地面农业气象因子观测数据，由**植被指数模型**、**农业气象模型**以及**遥感生物量-收获指数模型**等多种方法融合计算得到。



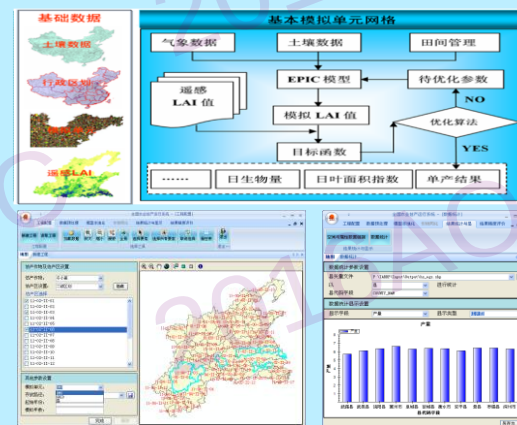
基于农业气象模型的作物单产估算模型



生物量-收获指数的作物单产估算模型



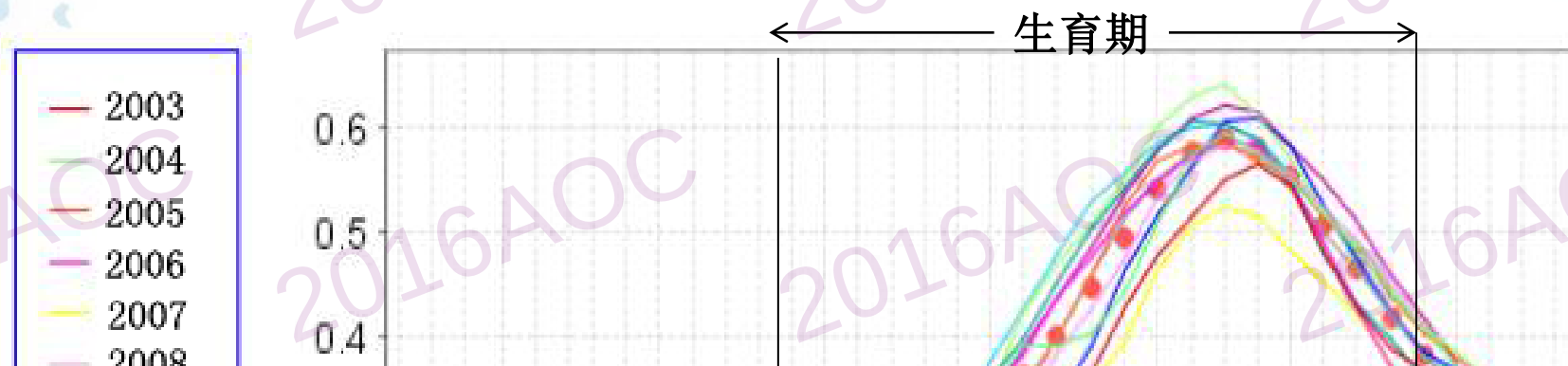
基于遥感信息同化生长模型的作物单产模型



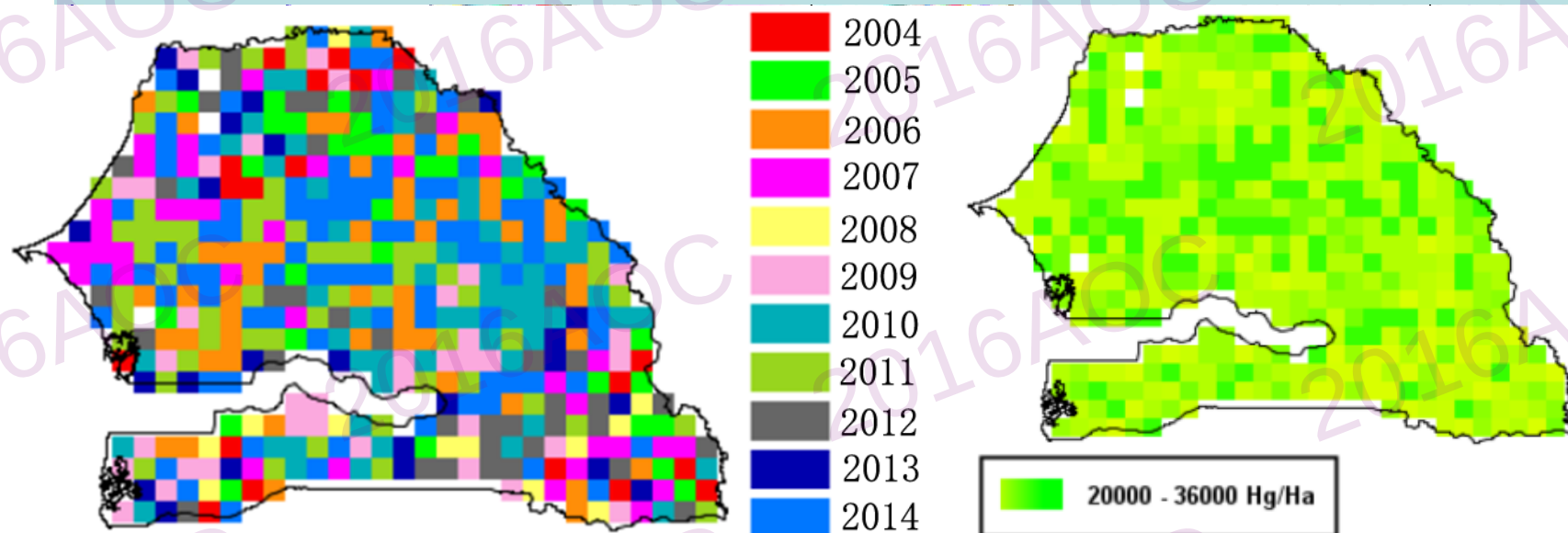
基于大数据的全球大宗粮油作物产量估算方法



➤ 基于大数据技术的NDVI过程线相似性非参数模型



方法：基于作物生长过程曲线相似的方法，每一像元均计算监测年作物生长过程曲线与历年生长曲线的相似性与变幅，实现基于大数据技术的单产估算



全球大宗粮油作物产量估算方法

基于NDVI过程线的单产变幅：对于其他30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：

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

作物总产

对于中国，各种作物的总产通过单产与面积的乘积进行估算：

$$\text{总产} = \text{单产} * \text{面积}$$

对于其他国家，通过作物单产变幅和面积变幅计算总产，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。

大宗作物长势遥感综合监测方法

➤ 多种指数和长势监测方法综合评估

- 基于NDVI的作物生长过程线;
- 基于NDVI的作物长势实时对比图;
- 基于时间序列植被指数距平的作物长势聚类分析方法;
- 最佳植被状况指数长势监测方法;
- 基于作物健康指数的农作物水分胁迫状况监测;
- 区分雨养农业与灌溉农田的作物长势分析方法;
- 结合耕地种植比例的作物长势修正方法

大宗作物价格预测方法

➤ 基于大数据分析技术的粮食价格预测

➤ 输入数据包括：

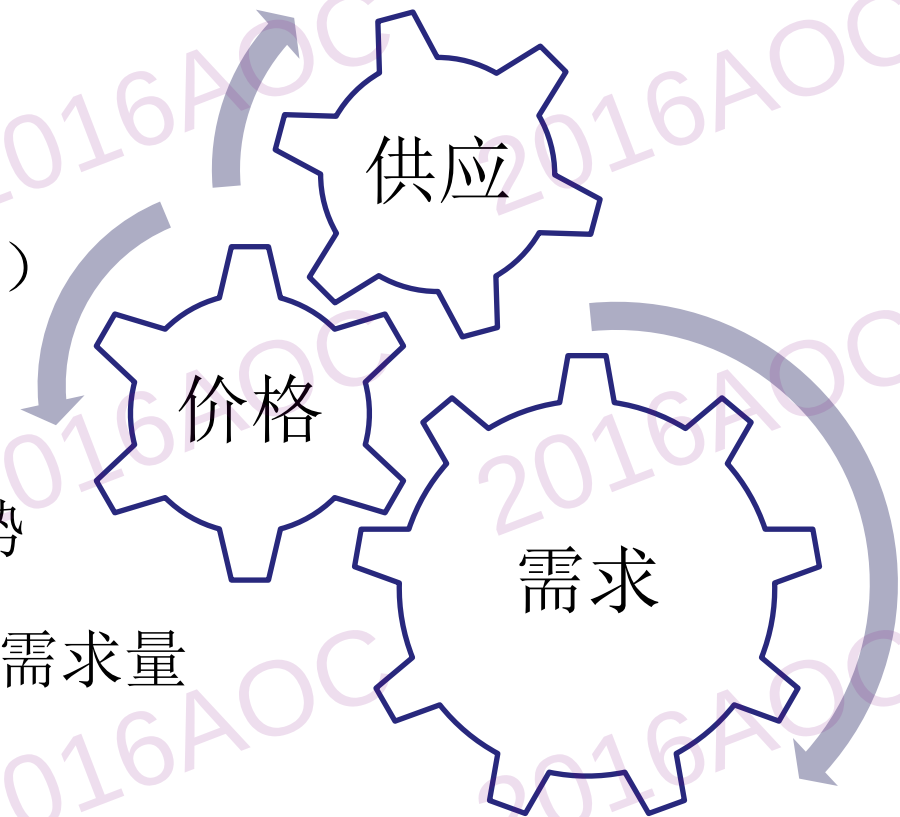
➤ 历史粮食价格

（期货、收购价、批发价）

➤ 历史粮食产量

➤ 当前-未来粮食生产形势

➤ 粮食库存量、贸易量与需求量

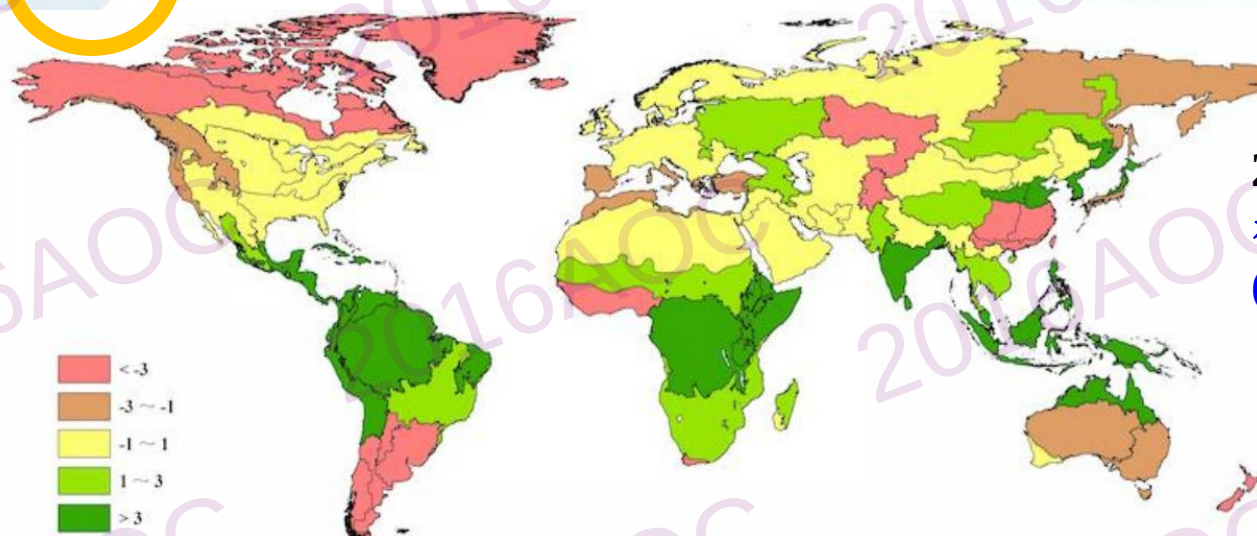




监测结果

全球农气条件监测结果

光



2015年7月至2015年10月
累积光合有效辐射 (PAR
(W/m^2)) 距平 (%)

赤道地区光合有效辐射显著偏高

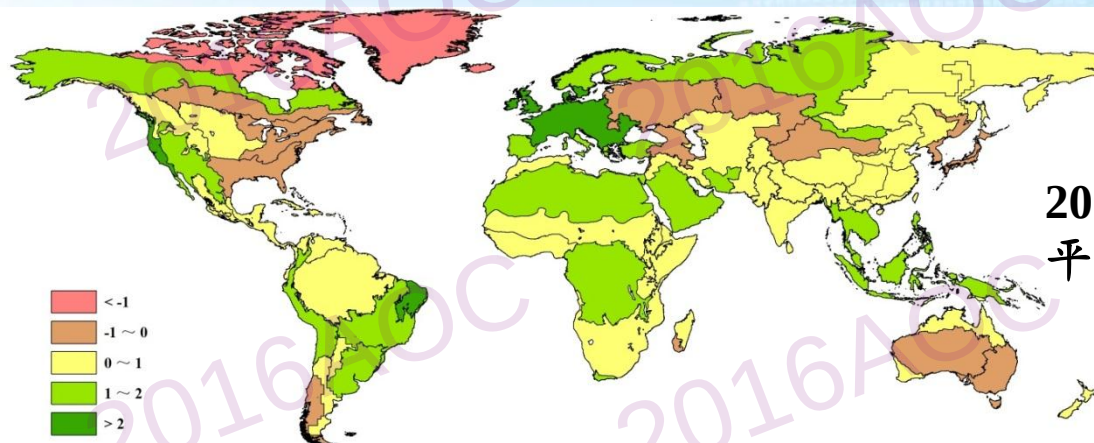


2015年10月至2016年1月
累积光合有效辐射 (PAR
(W/m^2)) 距平 (%)

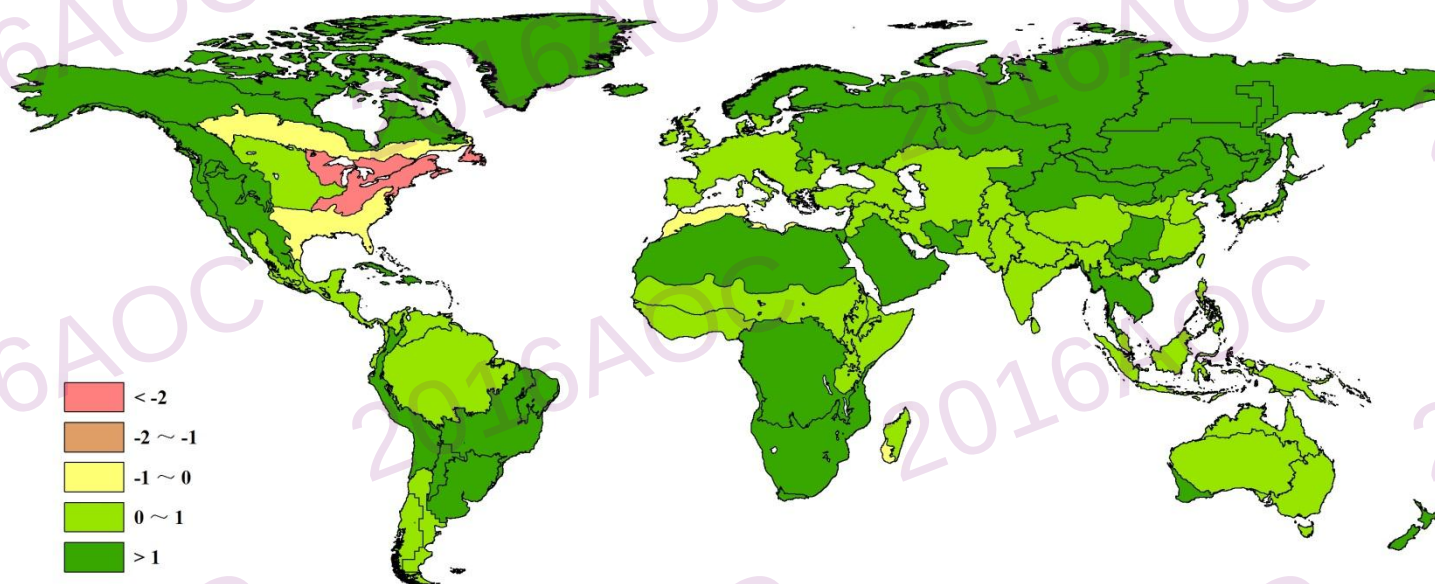
北美、欧洲、中亚、
中国等地光合有效辐射显著偏低

全球农气条件监测结果

温

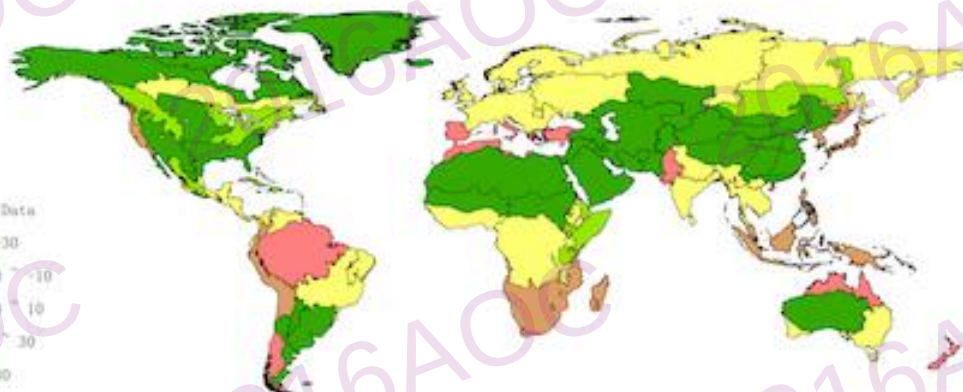
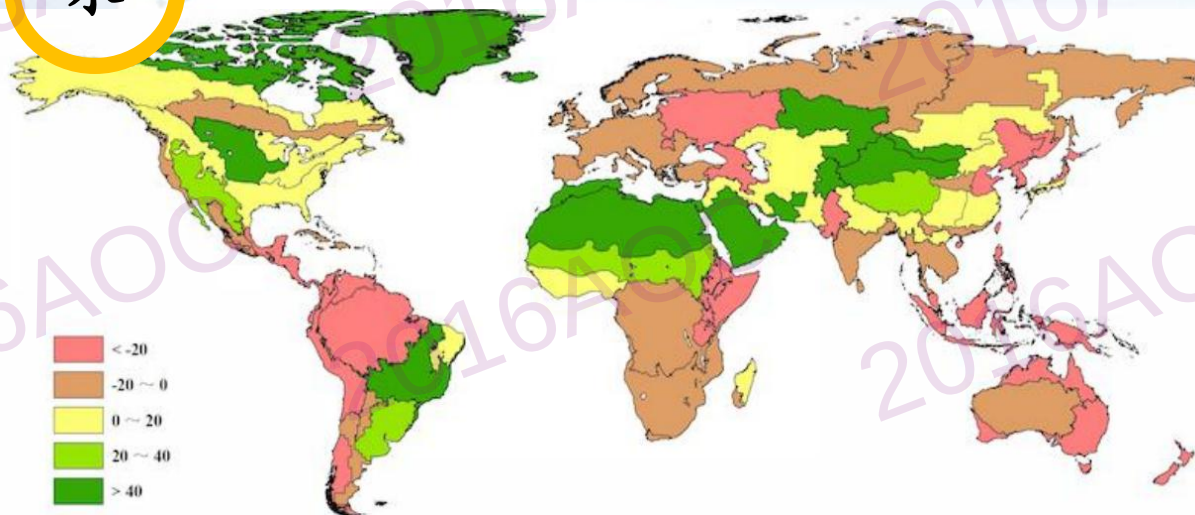


- 2014年10月至2015年1月期间，欧洲气温偏高，北美洲偏低；
- 2015年1月至4月，全球气温总体偏高，仅美国东部气温显著偏低



全球农气条件监测结果

水

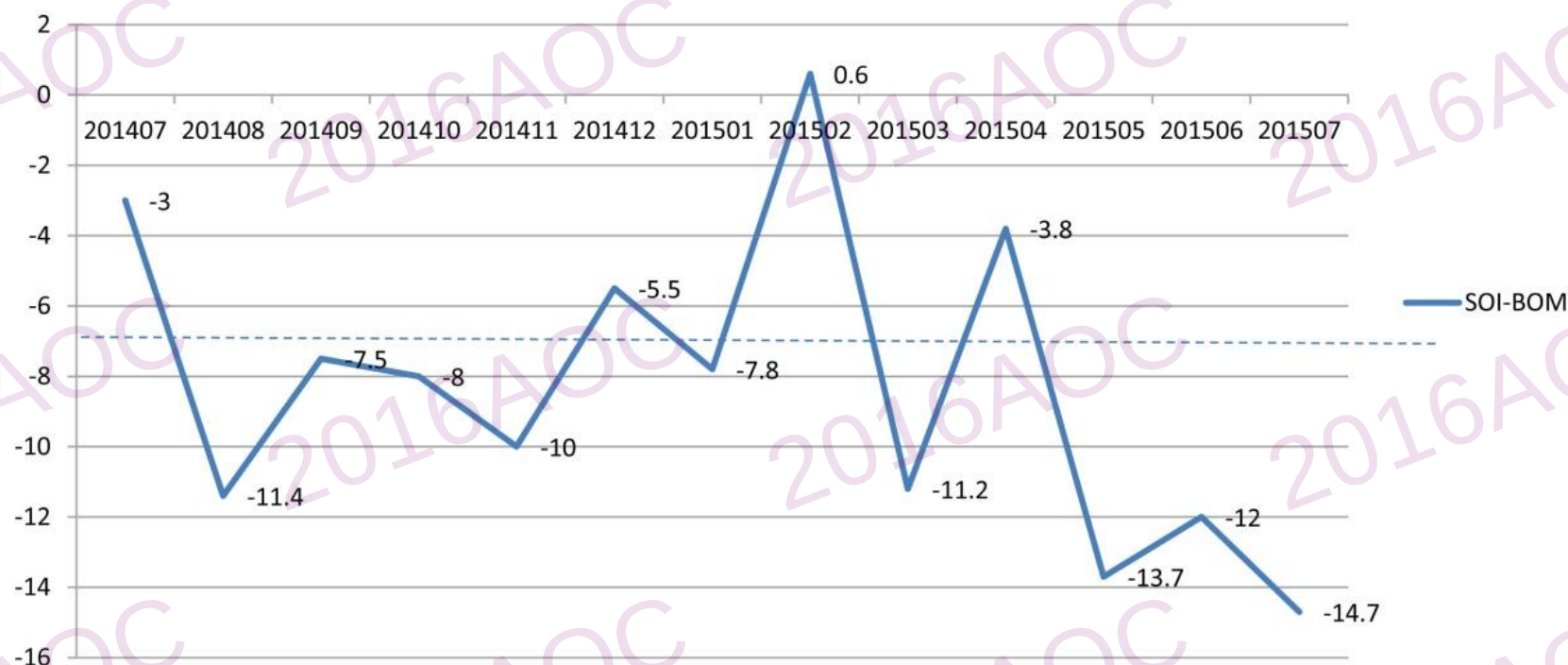


➤ 受厄尔尼诺影响，东南亚、非洲南部持续受旱

全球农气条件监测结果

• 厄尔尼诺现象显著

SOI-BOM



- 2015年澳大利亚旱灾、泰国干旱、印度高温、美国西部持续暴雨、中国南涝北旱；
- 2016年初，非洲南部持续严重干旱；

全球大宗粮油作物主产区农情遥感监测



表 2.1 全球农业主产区 2015 年 10 月-2016 年 1 月与过去 14 年 (14YA) 同期农业气象指标

	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	227	9	26.4	-0.9	962	1
南美洲	782	39	23.5	-0.6	1005	-7
北美洲	375	56	8	1.9	432	-8
南亚与东南亚	194	1	23.3	0.5	795	0
欧洲西部	204	-13	8	0.2	262	-4
欧洲中部和俄罗斯西部	182	10	1.2	0.3	198	-3

表 2.2 全球农业主产区 2015 年 10 月-2016 年 1 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

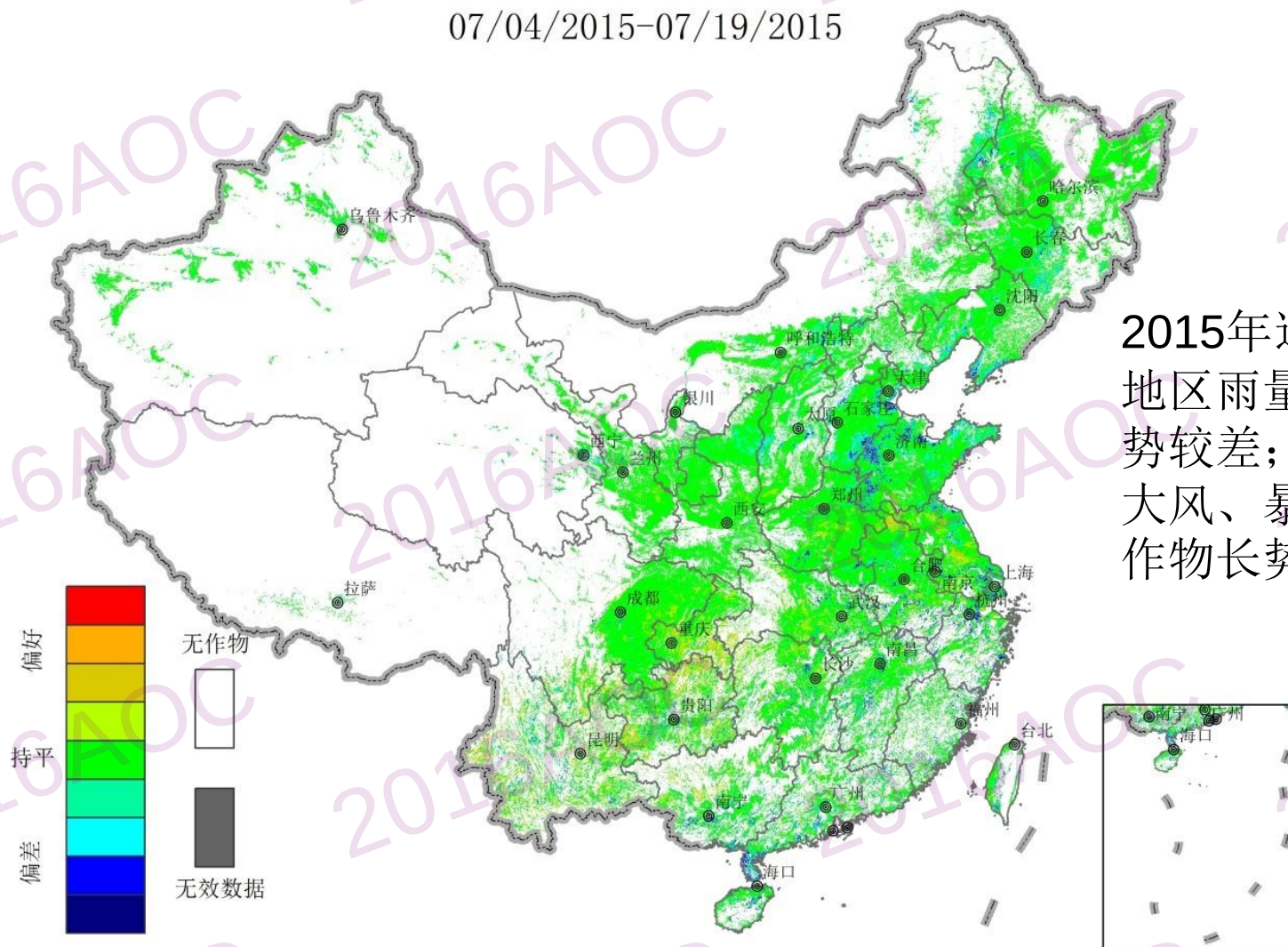
	潜在生物量(gDM/m ²)		耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前季	距平·(%)	当前季	距平·(%)	当前季
非洲西部	706	-1	83	0	0.85
南美洲	1944	14	98	9	0.87
北美洲	982	37	83	2	0.77
南亚与东南亚	520	-8	85	-2	0.79
欧洲西部	888	-10	91	-1	0.89
欧洲中部和俄罗斯西部	683	1	83	-1	0.69

- 2015年秋季,冬小麦播种以来,欧洲西部主产区降水偏少,作物生长受到一定胁迫,南亚与东南亚主产区仍未从前期干旱中恢复

2015年中国农作物长势

中国作物长势（与近5年平均对比）

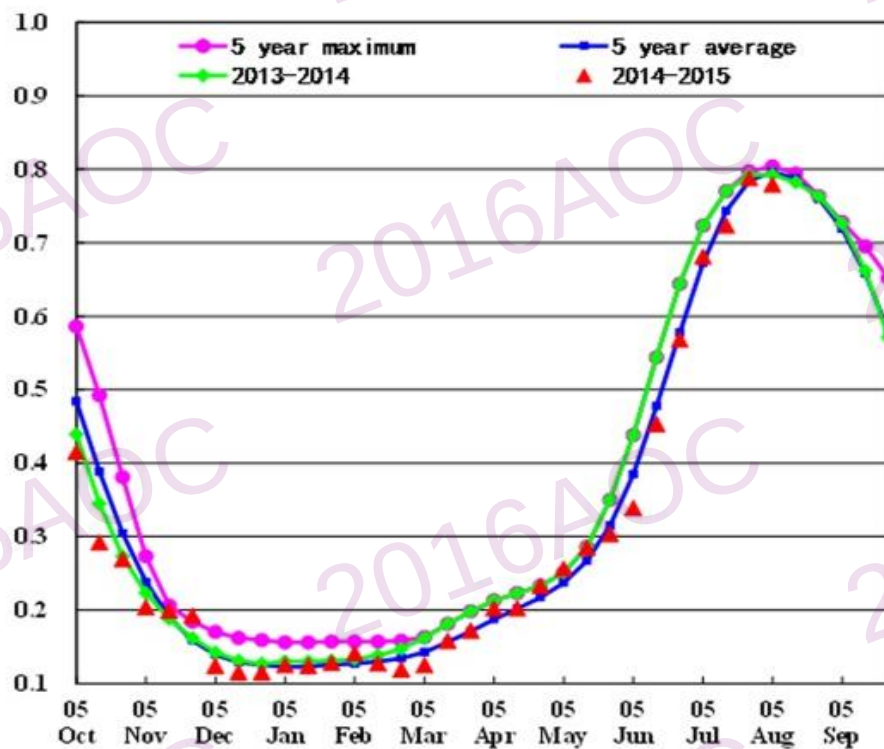
07/04/2015-07/19/2015



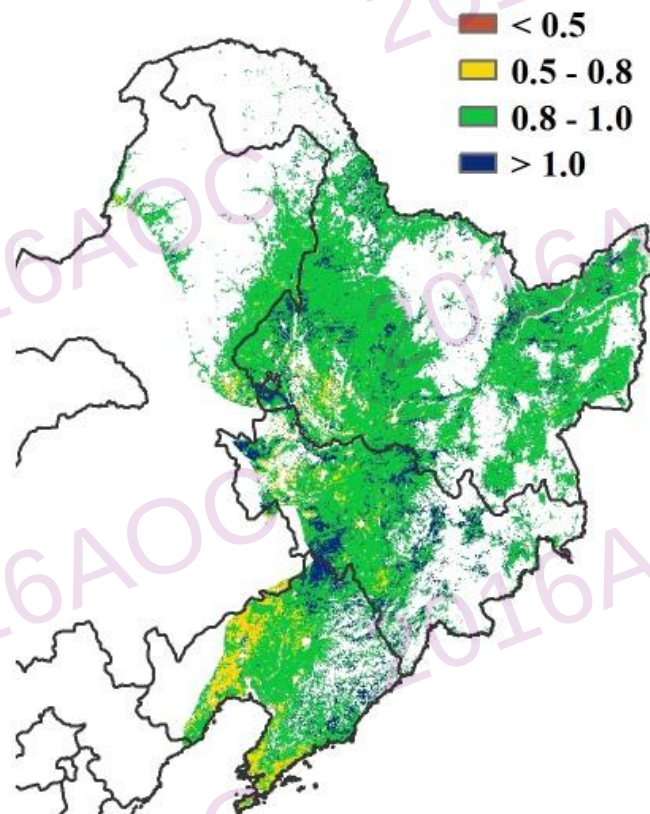
2015年辽宁及山东半岛地区雨量偏少，玉米长势较差；山东西北部受大风、暴雨天气影响，作物长势不及平均水平

中国作物长势监测结果

东北区



作物生长过程线

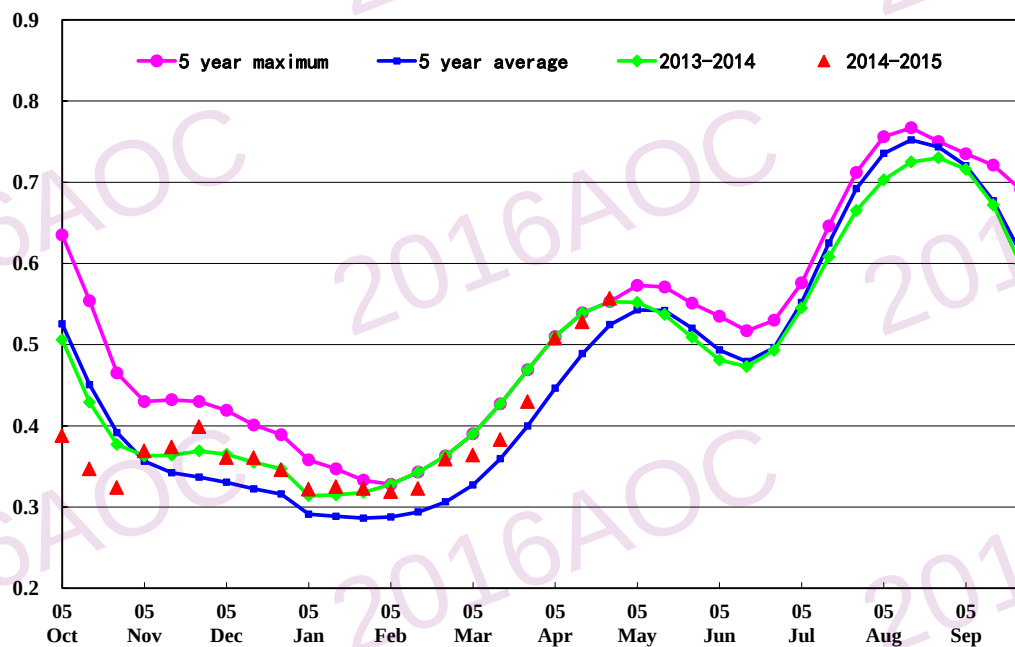


4月~7月最佳植被状况指数

- 2015年作物长势总体和近5年平均水平持平，辽宁西部地区受降水偏少影响，作物长势稍差。

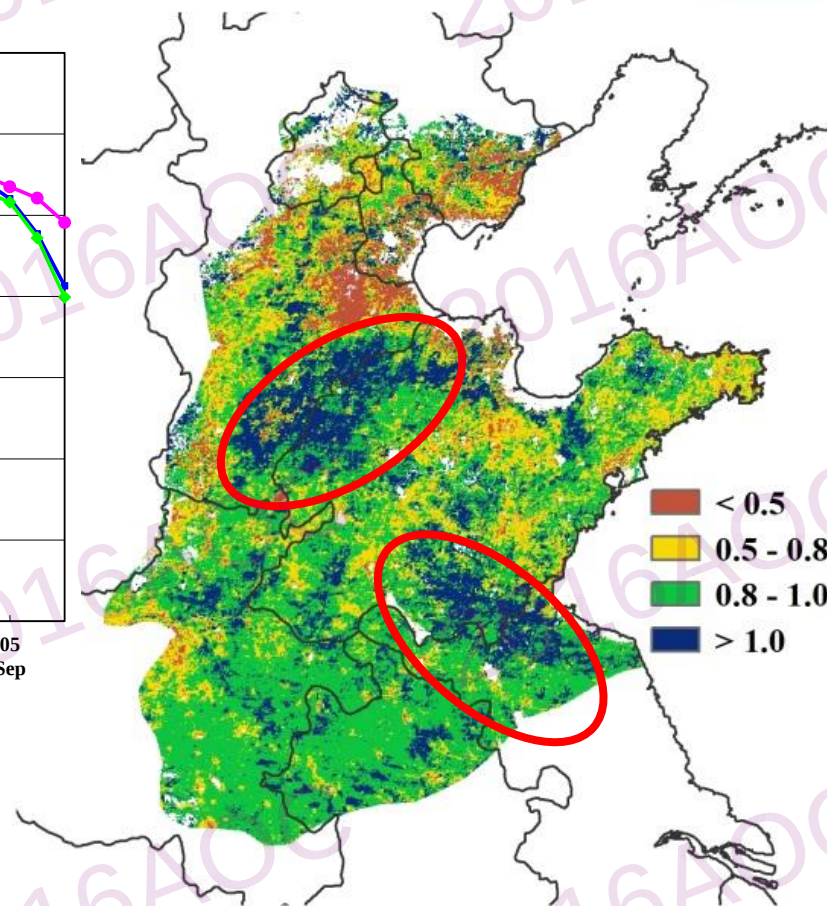
中国作物长势监测结果

黄淮海区



作物生长过程线

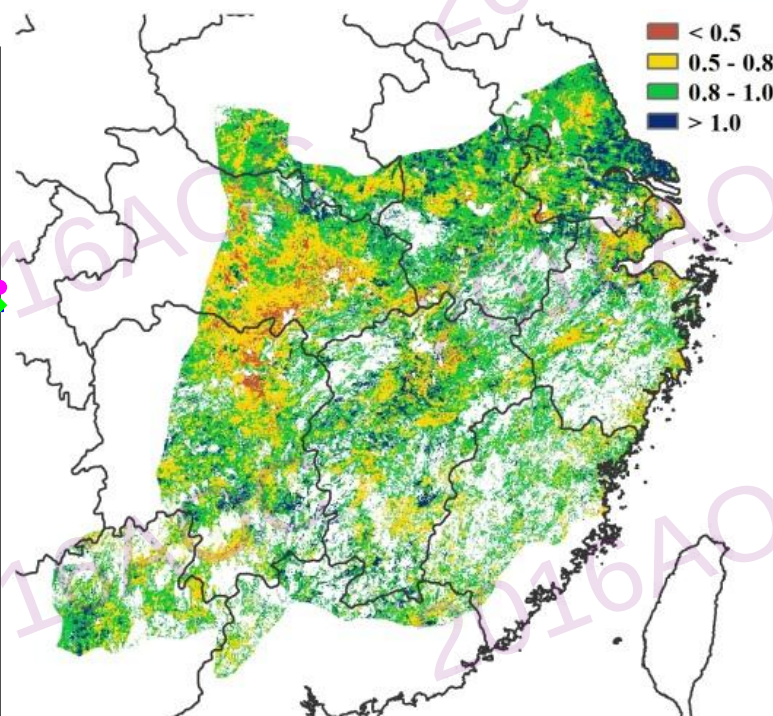
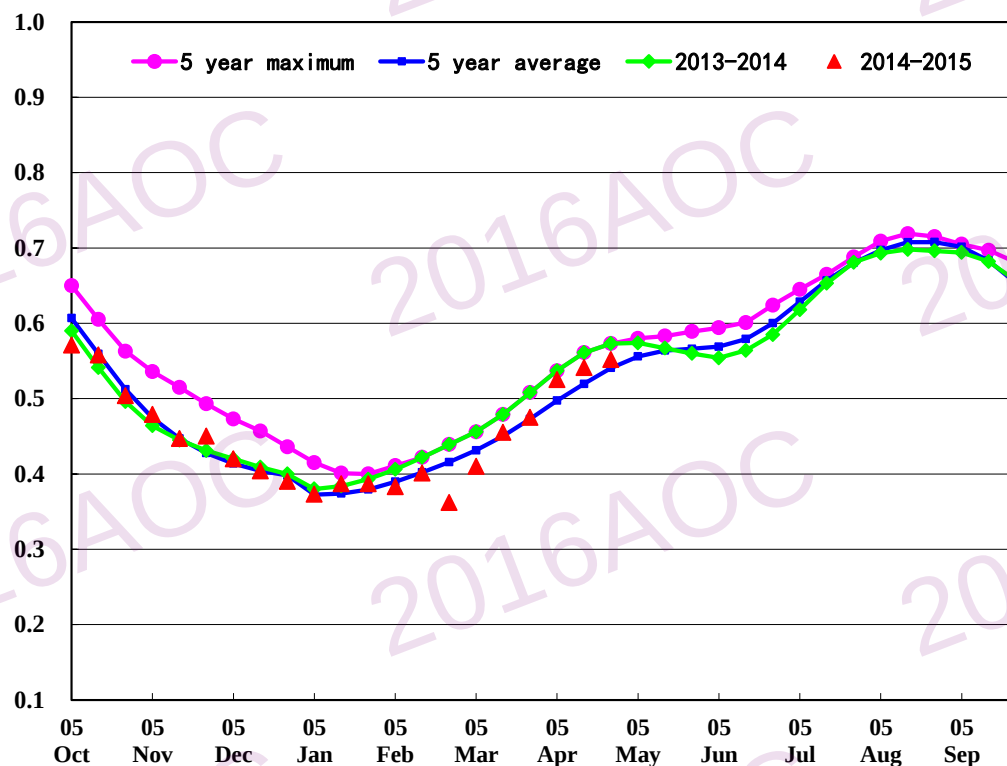
- 黄淮海区作物长势总体好于去年和近5年平均水平；
- 江苏和山东交界、山东与河北交界邻近区域作物长势明显偏好；



1月~4月最佳植被状况指数

中国作物长势监测结果

长江中下游区



1月~4月最佳植被状况指数

作物生长过程线

- 作物长势总体正常，湖北中南部处于平均水平之下，安徽、江苏作物长势良好。

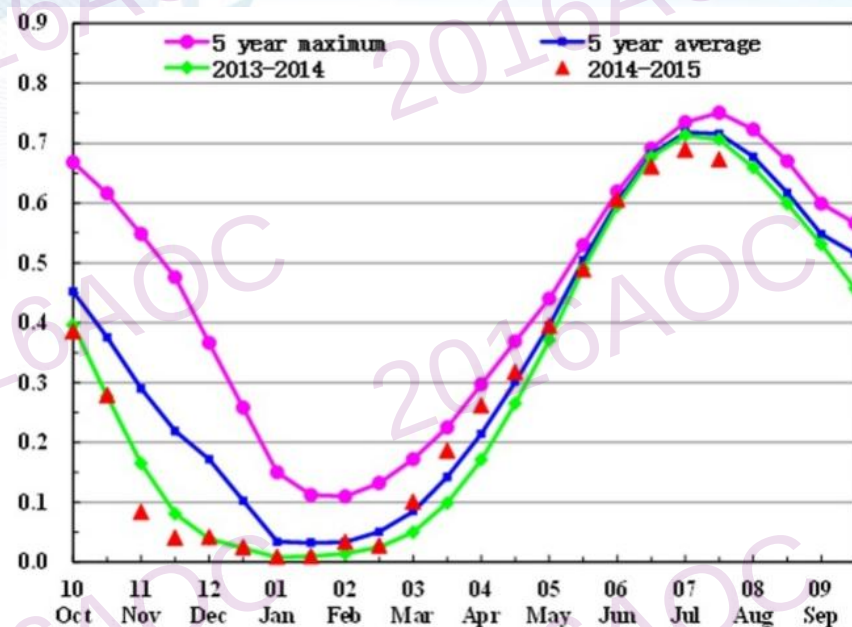
中国夏粮作物产量监测结果

表 4.5 2015 年中国玉米、水稻、小麦和大豆产量及其同比变幅

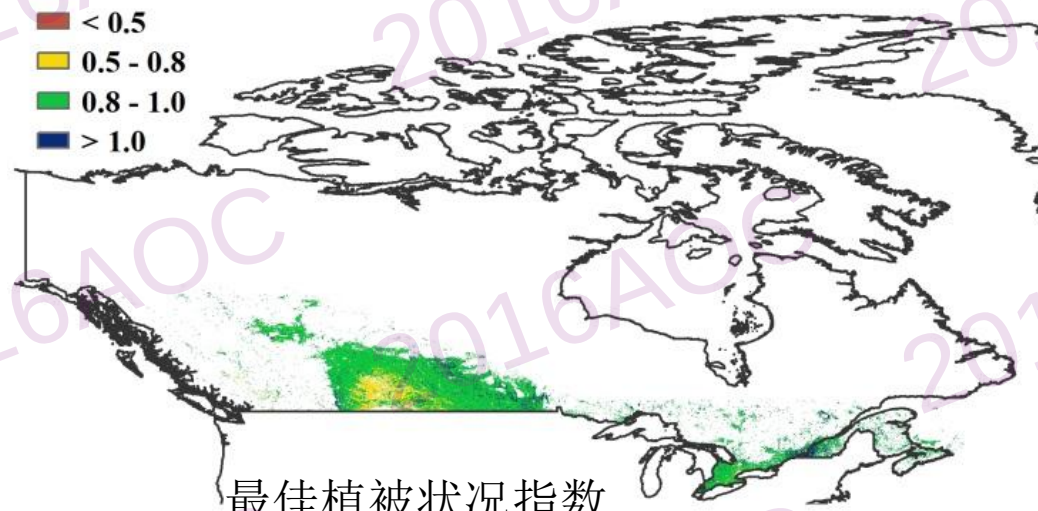
	玉米		水稻		小麦		大豆	
	2015	Δ (%)	2015	Δ (%)	2015	Δ (%)	2015	Δ (%)
安徽	359.8	-0.9	1736.9	1.3	1124.5	-1.1	110.9	1.0
重庆	216.2	3.0	488.7	2.1	111.8	-0.1		
福建			288.1	2.5				
甘肃	481.5	4.6			160.7	-0.9		
广东			1103.7	-0.3				
广西			1126.8	2.6				
贵州	495.2	-1.0	521.9	1.4				
河北	1725.1	6.2			1073.0	1.1	18.0	4.8
黑龙江	2592.0	-1.5	2030.4	0.4			458.1	-0.1
河南	1677.5	4.8	394.0	1.1	2599.2	0.9	77.4	5.0
湖北			1600.1	0.6	432.8	-2.7		
湖南			2535.3	-0.2				
内蒙古	1426.3	-0.7					82.7	-1.1
江苏	224.9	1.0	1697.0	2.4	960.6	1.1	79.2	1.4
江西			1741.5	0.3				
吉林	2429.5	1.1	506.9	0.9			66.9	1.4
辽宁	1275.5	-1.0	483.1	2.6			51.6	0.9
宁夏	172.6	-4.0	54.2	-0.6				
陕西	364.0	-5.9	105.3	1.2	399.7	1.1		
山东	1882.4	2.6			2288.1	4.5	67.7	2.7
山西	877.1	-8.6			210.9	0.7	17.3	-7.6
四川	717.8	1.1	1488.6	1.4	467.3	1.7		
新疆	663.4	3.3						
云南	581.6	3.6	531.6	-0.3				
浙江			645.5	-0.2				
小计	18162.5	0.8	19079.5	0.9	9828.6	1.4	1029.8	0.7
其他省份 *	1210.9	2.6	1153.1	-4.4	1563.9	2.4	271.5	-4.8
中国总计 *	19373.4	0.9	20232.5	0.6	12161.3	1.6	1301.4	-0.5

- 全年粮食总产量**56808** 万吨，较 2014 年增加 **0.8%**（增加 **431** 万吨），较 8 月份的预测值增加 **38** 万吨；
- 秋粮总产量为 **40726** 万吨，较 2014 的干旱年增长为 **0.6%**（约为 **242** 万吨），略高于 2013 年的秋粮产量；
- 2015 年玉米产量预计值修正为 **19373.4** 万吨，较 2014 年增产 **0.9%**
- 水稻和小麦总产与 8 月份的预测值相同，分别比去年增加 **0.6%** 和 **1.6%**
- 大豆产量预测为 **1301.4** 万吨，较 2015 年 8 月份的预测增加 **32** 万吨，

加拿大小麦

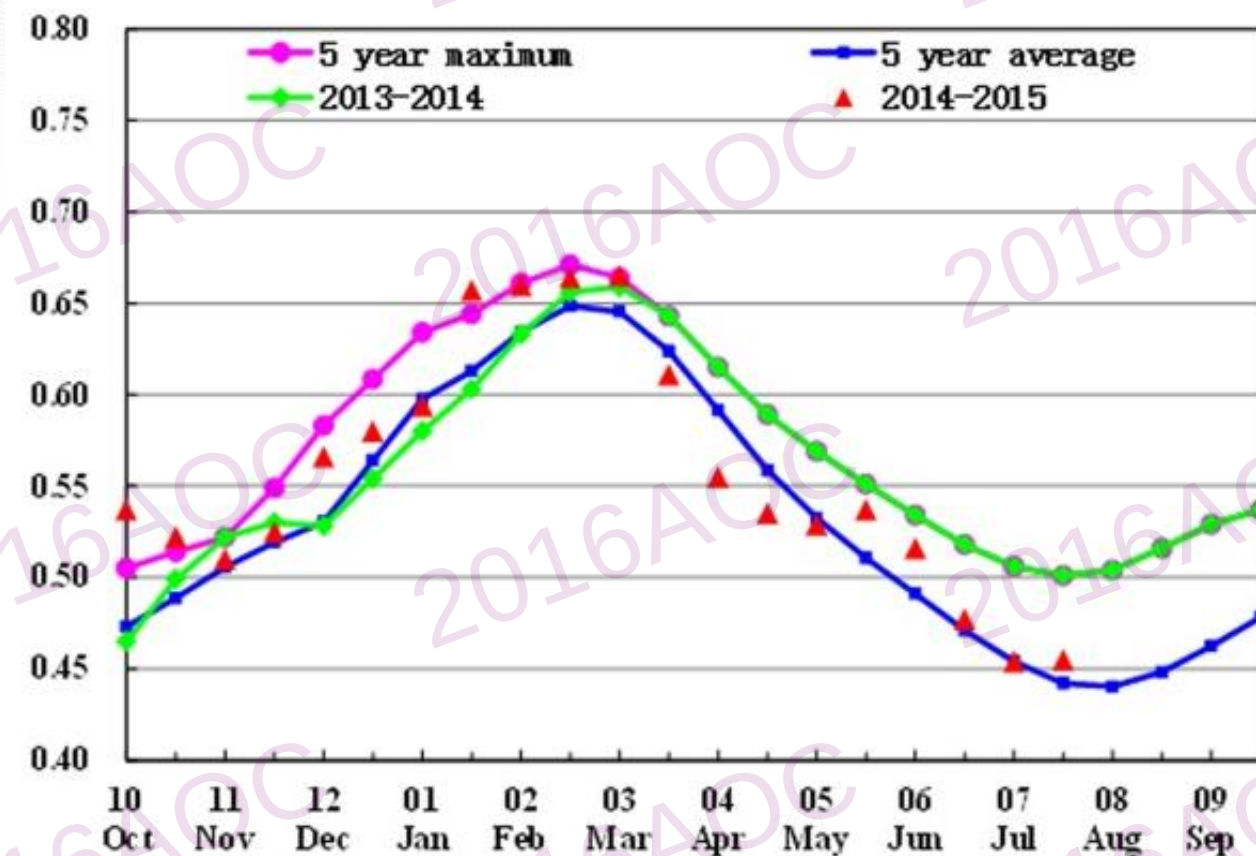


- 主产省份降水偏低25%，对雨养农业造成致命打击

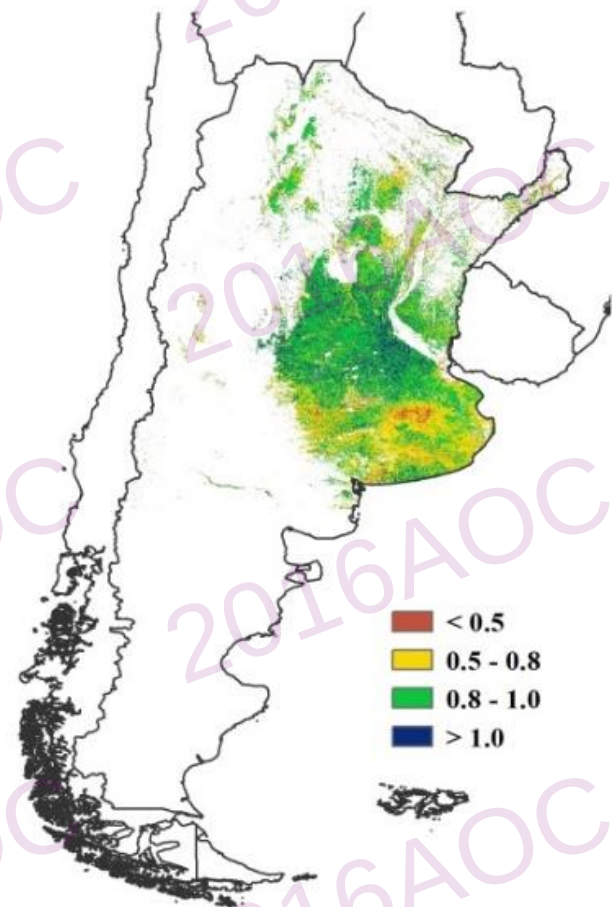


	2014	2015	变幅
阿尔伯塔	9349	8290	-11
曼尼托巴	3659	3654	0
昂特利尔	1750	1714	-2
萨斯喀彻温	14158	13055	-8
小计	28916	26713	-8
其他	4371	4428	1
加拿大	33287	31141	-6

阿根廷作物长势



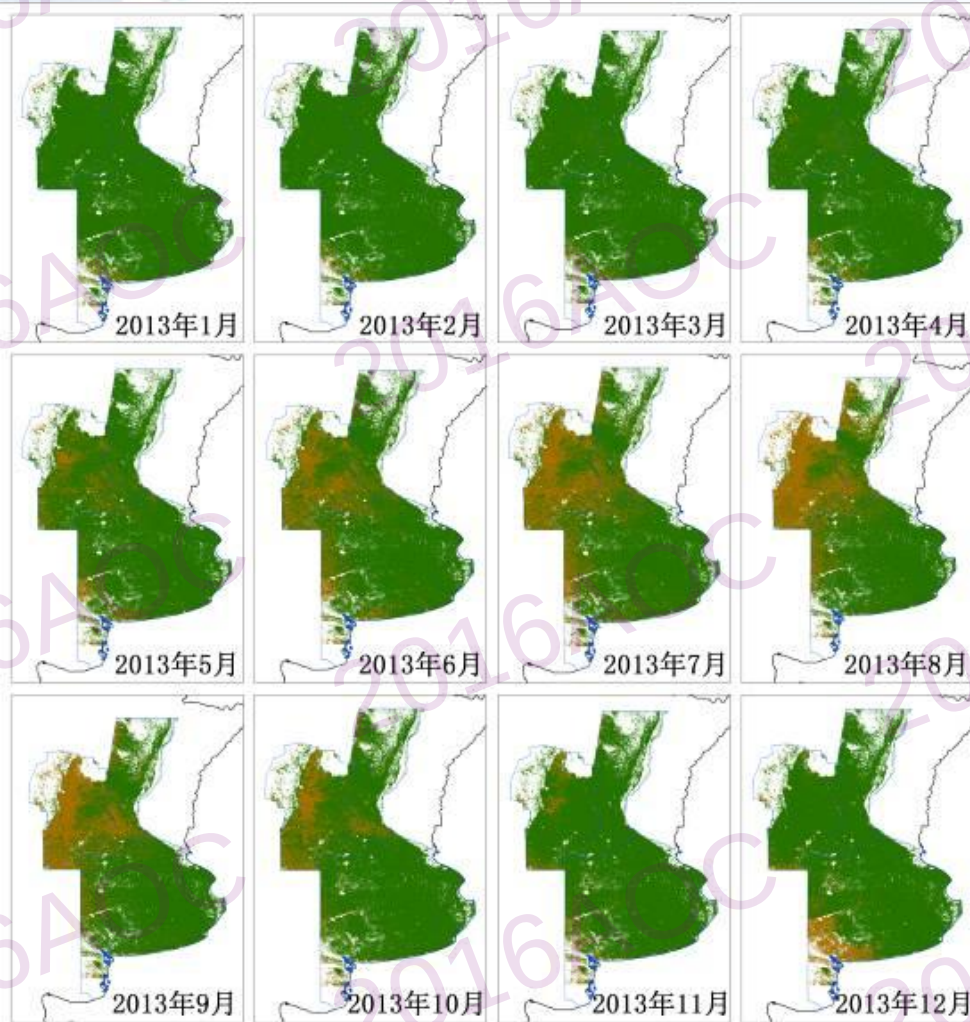
阿根廷作物生长过程线



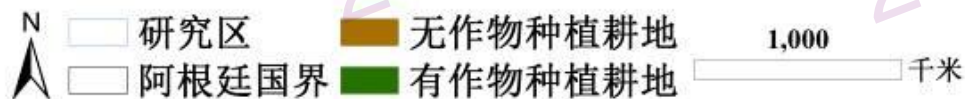
1-4月最佳植被状况指数

阿根廷作物面积

➤ 总体精度97%



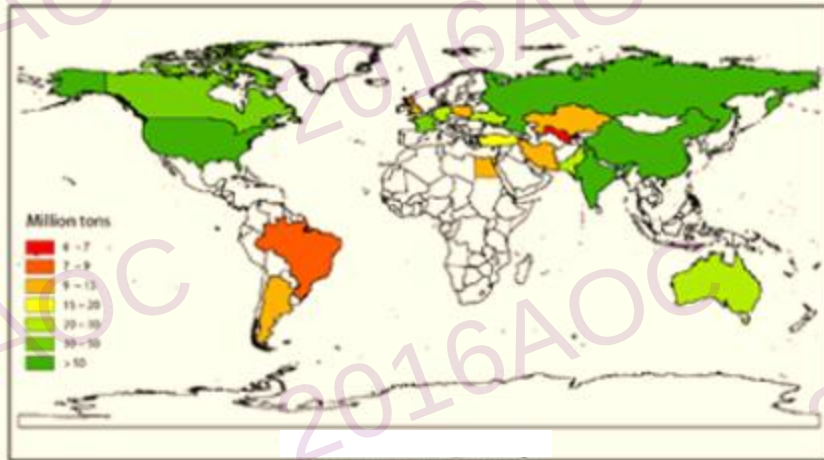
➤ 将作物物候与耕地利用状况动态变化作为输入，实现不同作物种植区的识别



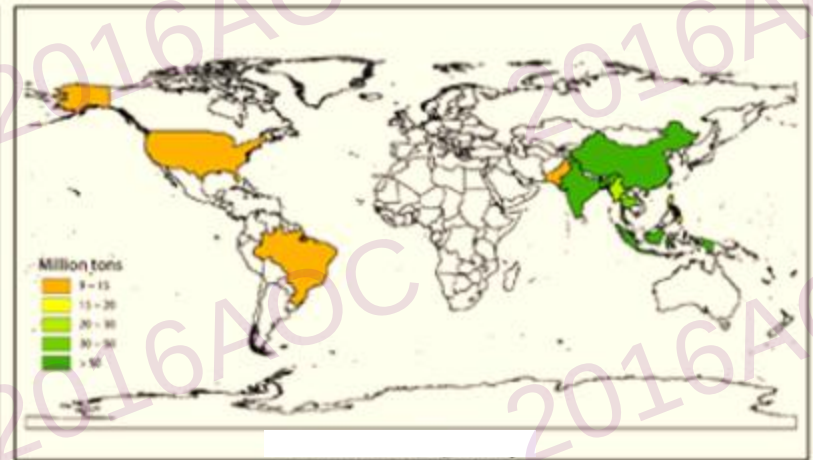
阿根廷作物产量

	玉米		大豆	
	2015	Δ%	2015	Δ%
布宜诺斯艾利斯	714	0.3	1506	-1.3
科尔多瓦	705	1.3	1205	0.7
恩特雷里奥斯省	111	-2.7	328	-1.6
圣路易斯省	111	6.1		
圣菲省	422	1.3	1047	0.1
圣地亚哥-德尔埃斯特罗省	122	1.0		
小计	2185	1.0	4086	-0.4
其余省份	348	1.1	1137	-0.5
阿根廷	2533	1.0	5223	-0.4

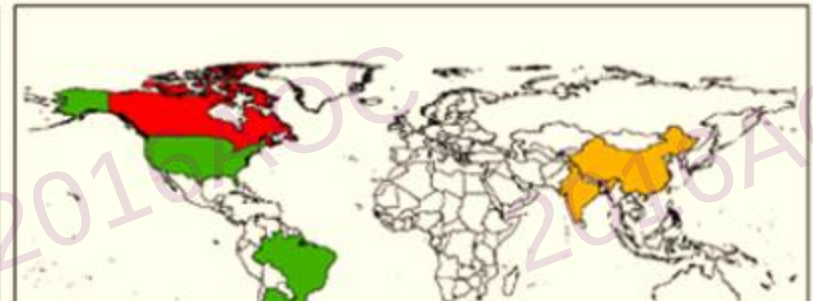
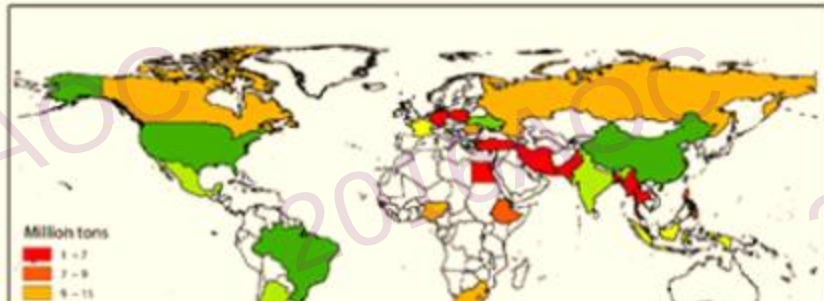
世界主产国 作物产量分析



Wheat



Rice



2015 年全球大宗粮油作物总产量27.65亿吨，与 2014 年基本持平：

- 2015 年全球玉米产量 9.90 亿吨，与 2014 年基本持平；
- 水稻产量为 7.42 亿吨，同比小幅下降 0.1%；
- 小麦产量为 7.24 亿吨，同比增长 0.3%；
- 大豆产量为 3.09 亿吨，同比增长 1%；

粮食价格预警结果



- 2016年2月依据2015年12月前的价格和产量数据，预测2016年初中国玉米已经进入底部转折期，玉米价格近期有望反弹。



注：图中白色曲线是价格和消费率，黄色曲线是价格采集20周移动平均线。上下边界（实线和虚线）是价格预测模型输出数据。

- 大连商品交易所玉米现货月结算价，从2015年11月的每吨1755元回升到了当前的2000元附近；与预测趋势一致。

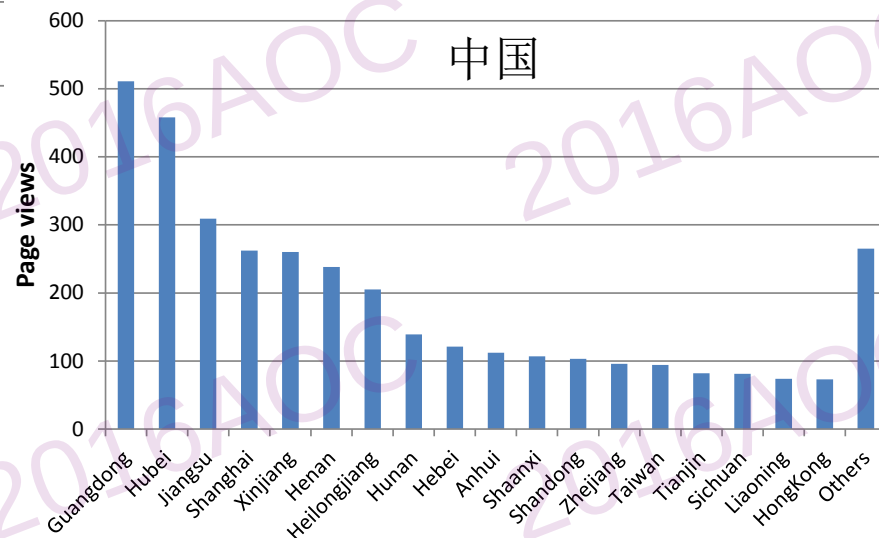
CropWatch 农情监测报告发布网站



- 全球110多个国家的相关人员访问CropWatch网站



2450个未知来源的访问



CropWatch 农情监测报告发布

<http://www.cropwatch.com.cn>



2014年2月CropWatch通报发布公告。2014年2月, CropWatch第14卷第1期(总第92期)通报对2013年10月-2014年1月, 全球作物生长形势的总体状况进行了综合分析。本期通报采用基于遥感的综合指标, 对全球的降水、气温、辐射和潜在生物量等作物生长环境要素进行了定量分析, 在此基础上, 进一步分析了粮食主产区、30个粮食主产国以及中国的植被状态健康指数与未种植耕地比例。该通报综合总结了监测时段内自然灾害及极端天气对作物生长形势的影响并重点分析了大豆的生长状况。

[前往通报页面](#)

[订阅邮件](#)

关于我们



Cropwatch是中国领先的农情监测系统, 运用遥感和地面观测数据评估国家及全球尺度的作物长势、产量及其相关信息。

[更多](#)

通报



全球农情通报每季度以中英双版的形式发布。

[更多](#)

出版物



有关全球农情通报系统的技术方法的文章已在多种国内外期刊上发表。

[更多](#)

版权所有: 中国科学院遥感与数字地球研究所数字农业研究室

地址: 北京市朝阳区北辰西路奥科技园区

邮政编码: 100101 电话: +8610-64842375/6 传真: +8610-64858721

邮箱: cropwatch@radi.ac.cn 京ICP证: 05080539-16



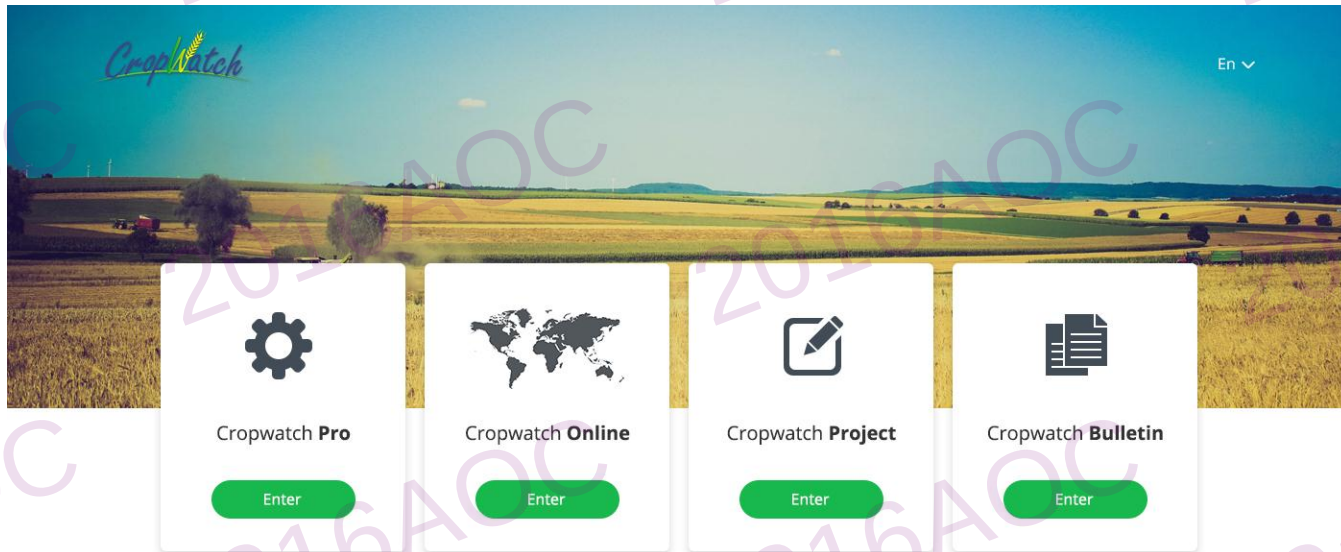
www.radi.cas.cn



云平台

全球农情信息监测平台

- 包括通报发布网站（已发布多年）、产品在线展示平台（公开测试一年个月）、农情速报分析平台以及CropWatch产品生产云平台



Contact

Address Chaoyang District, Beijing Phone +8610-64842375/6
Email cropwatch@radi.ac.cn Fax +8610-64858721

Institute of Remote Sensing and Digital Earth (Radi)
Chinese Academy of Sciences (CAS)



www.radi.cas.cn

CropWatch产品生产云平台



CropWatch Pro

Welcome, Roberson



数据预处理



环境指数

开发中

系统菜单



欢迎您, XXX | 中科院遥感所办公室

注册



降雨量



相对湿度



状态监控



数据管理



新增任务



任务查询



服务器状态



待办事项

24小时降雨量统计



模块介绍:

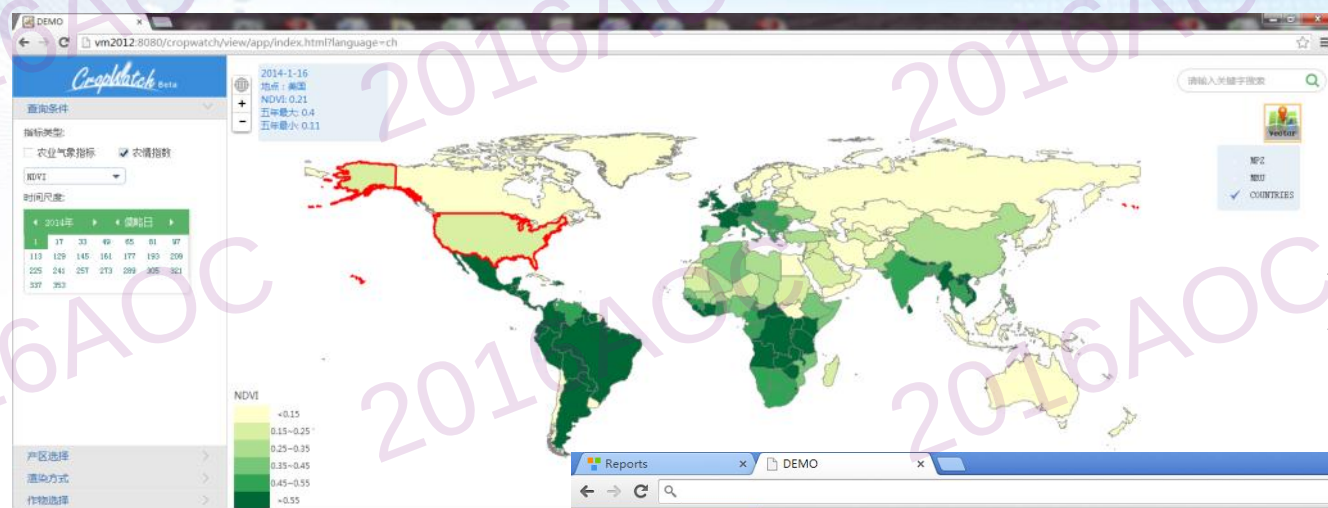
降雨量是实时监控降水量的多少降雨量是实时监控降水量的多少降雨量是实时监控降水量的多少降雨量是实时监控降水量的多少降雨量是实时监控降水量的多少降雨量是实时监控降水量的多少降雨量是实时监控降水量的多少

参数设置:

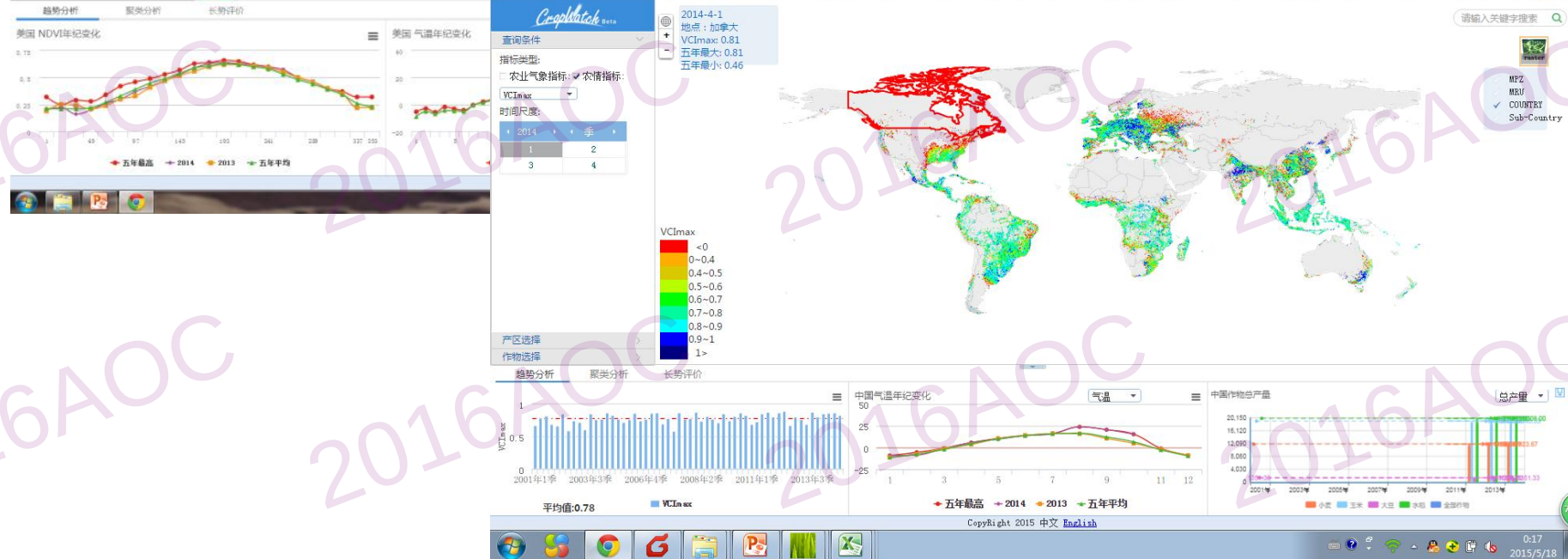
起始时间: 2015 年 5 月 上 旬
结束时间: 2015 年 5 月 上 旬

查询

CropWatch产品在线展示平台



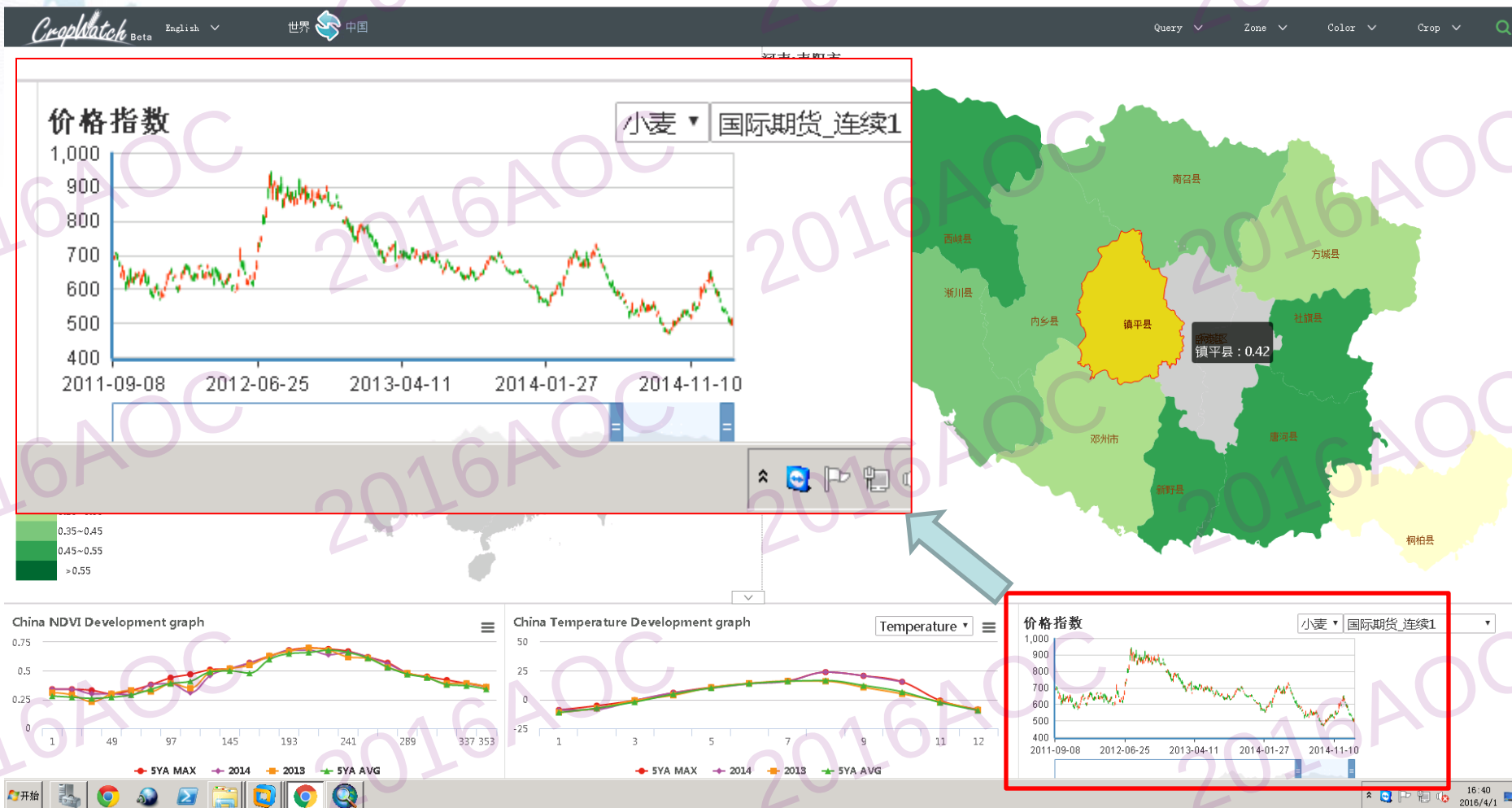
所有记录都存放在数据库中，提供在线浏览



CropWatch产品在线展示平台



粮食价格



CropWatch在线分析平台



允许用户在线分析

The screenshot displays the CropWatch online analysis platform interface. The top section shows a world map with a 'Crop' icon. Below the map, there's a sidebar for 'Crop Reports' with options like 'Report Management', 'Reports', 'Works', and 'Auth'. The main content area is titled 'Create Chapter' and shows a report titled '2016 Feb Bulletin' by 'newton'. The report content is organized into chapters:

- Chapter 1. Global agroclimatic patterns**

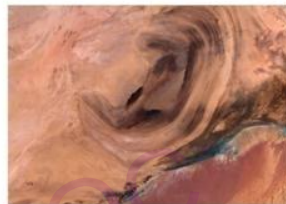
#	Section	Author	Status	Options
1	Global agroclimatic patterns	new	Accepted	
- Chapter 2. Crop and environmental conditions in major production zones**

#	Section	Author	Status	Options
1	Overview	new	Created	
2	West Africa	new	Accepted	
3	North America	newton	Accepted	
4	South America	Mao	Accepted	
5	South and Southeast Asia	newton	Accepted	
6	Western Europe	newton	Accepted	
7	Central Europe to Western Russia	Minghao	Accepted	
- Chapter 3. Main producing and exporting countries**

#	Section	Author	Status	Options
1	Overview	new	Accepted	
2	Argentina	Mao	Accepted	
3	Australia	newton	Accepted	
4	Bangladesh	newton	Accepted	
5	Brazil	Mao	Accepted	
- Chapter 4. China**

#	Section	Author	Status	Options
1	Overview	Mao, newton	Accepted	
2	Move this section into Section 1, overview	Mao	Created	
3	Northeast region	newton	Accepted	
4	Inner Mongolia	Changsheng	Accepted	
5	Huanghuaihai	qin	Accepted	

谢谢!



中国科学院遥感与数字地球研究所

地址：北京市海淀区邓庄南路9号（100094）

电话：86-10-82178008 传真：86-10-82178009

邮箱：office@radi.ac.cn

网址：www.radi.cas.cn