

## 第四章. 中国

第四章中详细分析了中国 7 个主要农业主产区的作物长势，包括东北区、内蒙古及长城沿线区、黄淮海区、黄土高原区、长江中下游区、西南区以及华南区七个区域。4.1 节对 2015 年 10 月至 2016 年 1 月期间农业气象条件进行了概述，4.2 节是对 7 个农业主产区的作物长势进行详细分析和论述，所用指标包括基于 NDVI 的作物生长过程线、NDVI 距平聚类、最佳植被状态指数和潜在生物量。关于中国分省农气指标数据可参见附录 A 中的表 A.11。

### 4.1 概述

本期通报的起始期为 2015 年 10 月上旬，该时期中国大部分秋收作物已经收获，夏收作物（主要包括冬小麦和油菜）正处于播种期。从 2015 年 10 月至 2016 年 1 月，农业气象条件有利于作物生长（表 4.1 和 4.2），其中，平均气温高于平均水平，有利于提高冬季作物越冬存活率。值得一提的是，全国降水量显著偏高 85%，光合有效辐射偏低 12%；良好的农气条件使得潜在生物量显著偏高 41%。如表 4.1 所示，2015-2016 年度冬季温暖湿润，中国 7 个农业主产区的温度均高于平均，各主产区降水均高于平均水平 60%以上。空间上，中国不同区域的降水变化趋势可以分为两类：（1）位于长江以北的大部分地区，降水从 10 月至 1 月略高于平均；（2）长江以南地区，降水量在 10 月上旬、11 月中旬、12 月上旬和 1 月上旬显著偏高。全国的气温距平遵循相似的时间变化趋势，极端低温在 11 月下旬和 1 月中旬侵袭了整个中国。由于冬季作物正处于越冬期，预计低温造成的农业损失总体有限。

表 4.1 2015 年 7 月至 10 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 (与过去 14 年平均相比)			距平 (与近 5 年平均相比)		当前监测期
	降水 (%)	温度 (°C)	光合有效辐射 (%)	潜在生物量(%)	耕地种植比例 (%)	最佳植被状况指数
黄淮海区	63	0	-9	43	0	0.78
内蒙古及长城沿线区	122	0.7	-4	41	1	0.60
黄土高原区	88	0.8	-6	58	-1	0.69
长江中下游区	110	0.4	-22	58	0	0.87
东北区	59	0.8	-3	9	2	0.76
华南区	93	0.2	-14	51	0	0.90
西南区	69	0.6	-10	33	0	0.91

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 5 年 (2010-2014) (5YA) 或者过去 14 年 (2001-2014) (14YA) 同期 (10-1 月) 平均值。“/”表明监测时段内该区几乎无作物生长。

由于全国不同地区农业气象条件状况复杂，最佳植被状况指数高低分布在地区间差异显著。中国东北、内蒙古及长城沿线区由于温度极低，无夏粮作物种植，本期主要关注这些地区的农业气象状况。四川省和河北省中部地区的最佳植被状况指数较高，而华北平原和西北地区的最佳植被状况指数相对较低。这些地区最佳植被状况指数较低的主要原因是 2015 年 10 月下旬和 11 月下旬的低温导致越冬前作物发育较近 5 年平均状况偏慢，而越冬期内充足的降水为返青后的小麦生长提供水分保障，若春季气温正常，冬季作物有望在返青后加速生长，达到正常的作物物候水平。

全国耕地种植比例处于近五年平均水平。黄土高原地区是唯一一个耕地种植比例低于平均水平的地区（降低 1%）。利用中国环境卫星影像 (HJ-1 CCD) 和中国高分辨率卫星影像

(GF-1), 开展了全国 11 个主要冬季作物种植省份耕地状况图 (见图 4.3)。监测结果显示, 中国冬季作物种植面积总体与 2014-2015 年度持平, 但各省种植面积变化并非一致。其中, 甘肃、山东、四川等冬季作物种植面积相比去年同期分别降低 1.4%、3.3%和 1%; 其它冬季作物主产省份的种植面积均有一定幅度的增加: 陕西和山西的冬季作物面积增幅最大, 均增加 2%以上。若后期农业气候条件适宜, 田间管理正常, 2015-2016 年度冬季作物产量将略高于 2014 - 2015 年。由于种植面积显著下降, 山东省冬季作物产量预计将会降低。CropWatch 将在五月通报提供第一手的冬季作物产量预测结果。

图 4.1 2015 年 10 月至 2016 年 1 月中国降水量与过去 14 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

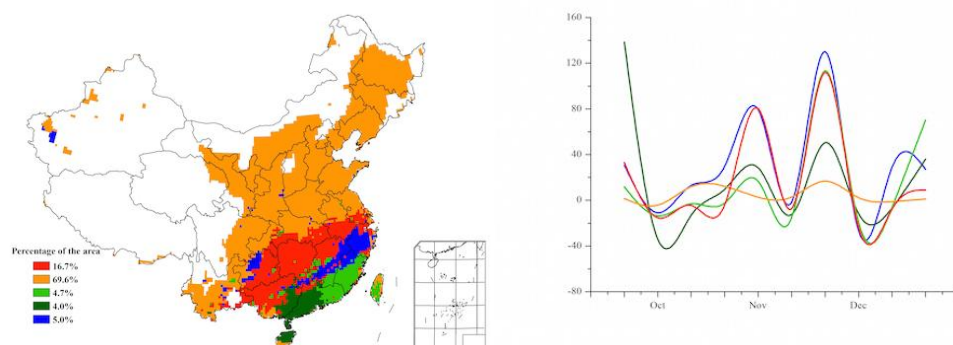


图 4.2 2015 年 10 月至 2016 年 1 月中国温度与过去 14 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

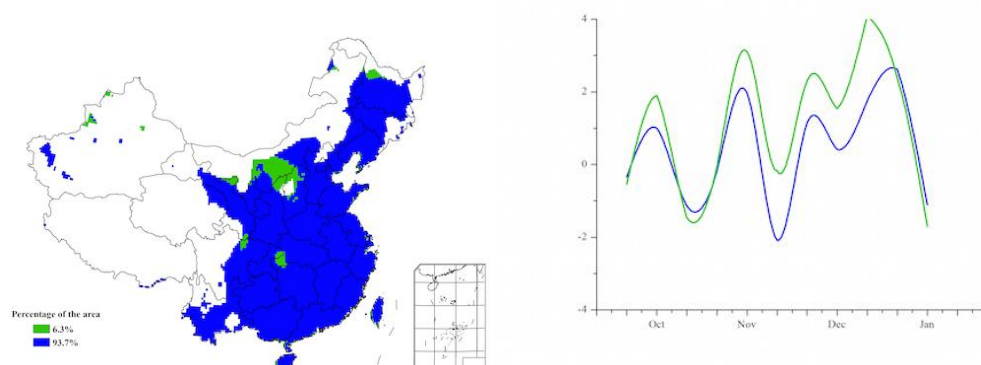


图 4.3 2015 年 10 月-2016 年 1 月中国耕地种植状况

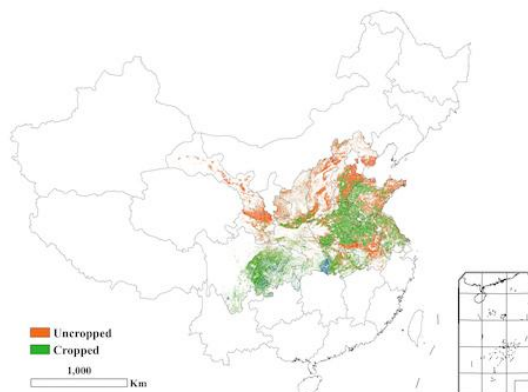
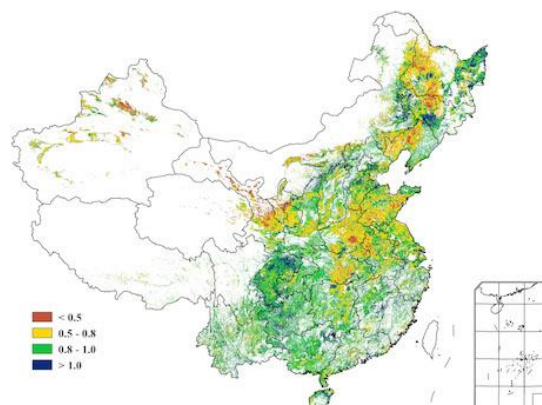


图 4.4 2015 年 10 月-2016 年 1 月中国最佳植被状态指数 (VCI<sub>1x</sub>)分布图



## 4.2 中国国内大宗粮油作物价格走势预测

### 中国大豆价格预测:

基于“价格螺旋”预测模型（方景新，2011）与国际大豆消费率（消费总量占生产总量的比例），解析 2004 年 1 月-2015 年 12 月大豆国内收购价格的变化趋势。当前国际大豆消费率处于均衡区间，中国大豆价格处于均衡区间，但总体处于下行趋势中，综合判断，近期中国大豆价格将保持在均衡区间内波动下行。

图 4.5 国内大豆价格变化曲线（上图）以及国际大豆消费率变化曲线（下图）



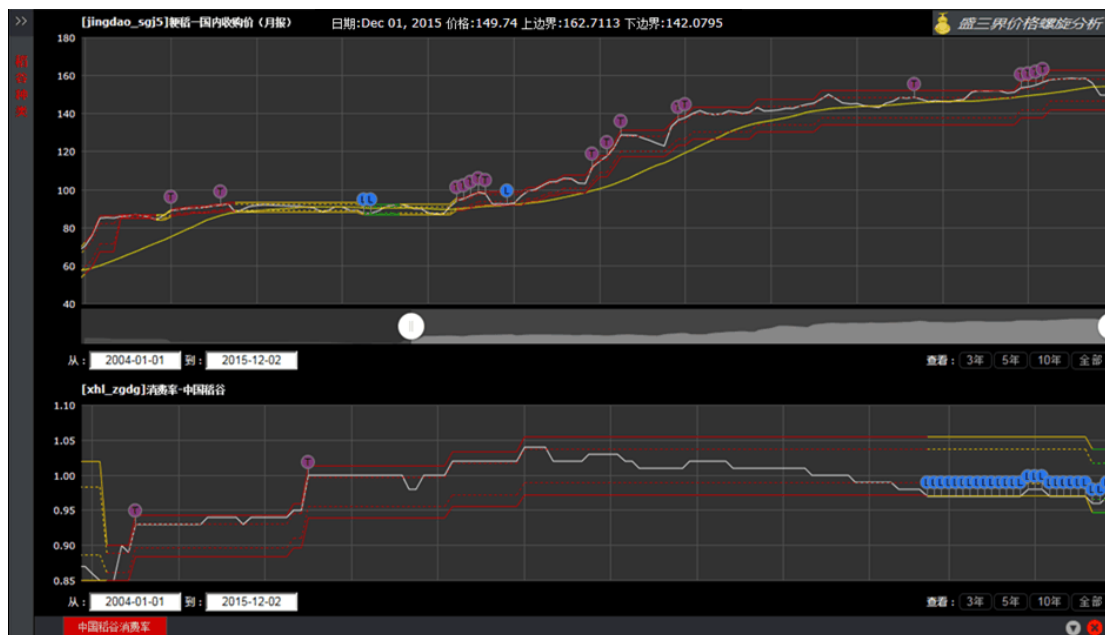
注：图中白色曲线是价格和消费率，黄色曲线是价格采集 20 周移动平均线。上下边界（实线和虚线）是“价格螺旋”模型数据。

### 中国粳稻价格预测:

基于“价格螺旋”预测模型与中国稻谷消费率，解析 2004 年 1 月-2015 年 12 月粳稻国内收购价格的变化趋势。当前国内稻谷消费率处于非均衡区间，有筑底的迹象，中国粳稻国内价

格处于均衡区间，处于下行趋势，综合判断，近期中国粳稻价格将保持在均衡区间内波动，下行趋势将减缓。

图 4.6 国内稻谷价格变化曲线（上图）以及国际大豆消费率变化曲线（下图）



注：同图 4.5。

#### 中国玉米价格预测：

基于“价格螺旋”预测模型与中国玉米消费率，解析 2004 年 1 月-2015 年 12 月玉米国内收购价格的变化趋势。当前玉米消费率处于非均衡区间，有筑底迹象，中国玉米国内价格处于非均衡区间，有筑底信号，综合判断，近期中国玉米已经进入底部转折期，玉米价格近期有望反弹。

图 4.7 国内玉米价格变化曲线（上图）以及国际大豆消费率变化曲线（下图）



注：同图 4.5。

### 中国小麦价格预测：

基于“价格螺旋”预测模型与中国小麦消费率，解析 2004 年 1 月-2015 年 12 月小麦国内收购价格的变化趋势。当前小麦消费率处于非均衡区间，有筑底的迹象，中国小麦国内价格处于均衡区间，趋势向下，但近期小麦价格的下降趋势将逐渐趋缓。

图 4.8 国内小麦价格变化曲线（上图）以及国际大豆消费率变化曲线（下图）



注：同图 4.5。

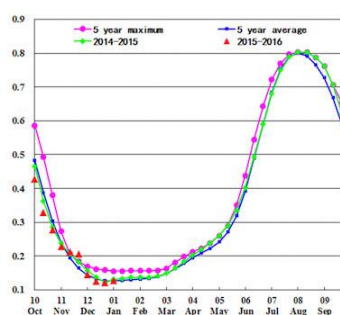
### 4.3 区域分析

对于中国的 7 个分区，图 4.9 至图 4.15 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) 2015 年 10 月至 2016 年 1 月，与过去 5 年相比的 NDVI 差值聚类图；  
 (c) 与图 (b) 相关联的不同聚类类别过程线；  
 (d) 2015 年 10 月至 2016 年 1 月，最佳植被状况指数；  
 (e) 2015 年 10 月至 2016 年 1 月生物量距平（与 5 年平均水平相比）。关于农业气象指标更详细的信息，请参见附录 A 中的表 A.11。

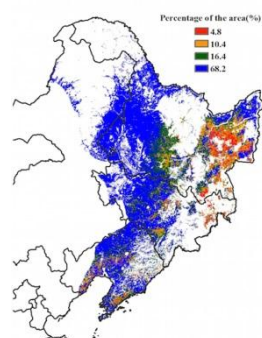
# 东北区

2015 年 10 月上旬至 2016 年 1 月底，受中国东北区极端低温气候影响，该区耕地处于冬闲状况。在该时段内，东北区农业气象条件良好，总体有利于 4 月份播种的春季作物的生长。CropWatch 农业气象指标监测结果显示：监测期内该区域降水明显高于平均水平，偏高约 59%，光合有效辐射偏低 3%，温度略高于平均水平（偏高 0.8℃）。适宜的气候条件促使该地区潜在生物量偏高 9%。其中，受前监测期持续干旱影响，辽河平原潜在生物量仍低于平均水平。总体上看，充足的降雪为 2016 年的春播作物生长提供了土壤水分保障。

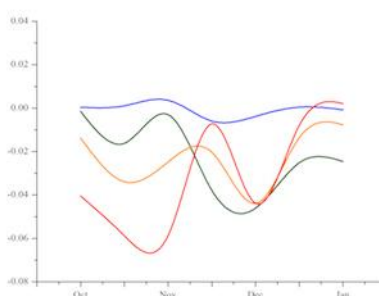
图 4.9 2015 年 10-2016 年 1 月东北区作物长势



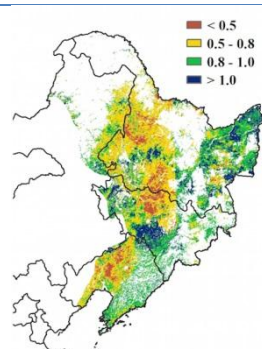
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



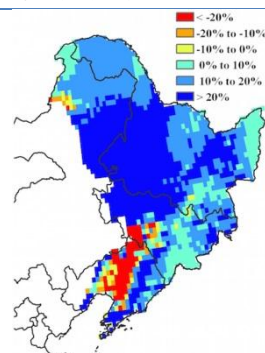
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平类别过程线



(d) 最佳植被状况指数

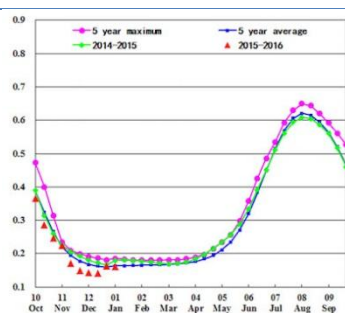


(e) 生物量距平

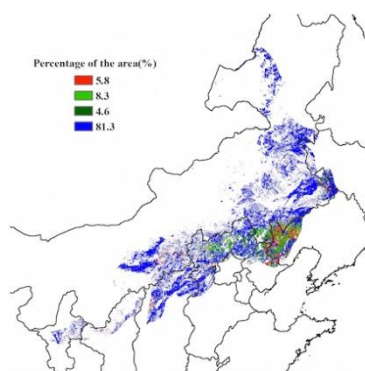
# 内蒙古及长城沿线区

本期通报监测期内（2015 年 10 月至 2016 年 1 月），过低的温度导致内蒙古地区没有作物生长。CropWatch 监测的农气指标表明，与过去 14 年平均水平相比，降水显著偏多 69%，温度略偏高，光合有效辐射大幅减少 10%。受降水量偏多影响，全区潜在生物量显著高于近 5 年平均水平（+33%），潜在生物量距平图显示内蒙古及长城沿线区大部分地区潜在生物量均偏高 20%以上。该区 11 月以来多次降雪和降水过程为 2016 年春耕作物提供了充足的水分条件；然而，由于内蒙古大部分地区温度高于平均水平，这可能会过早的消耗土壤的水分储备，从而对春季作物的生长产生一定的不利影响。

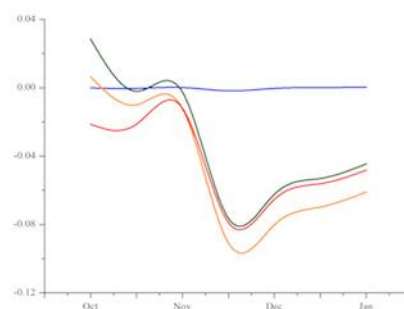
图 4.10 2015 年 10-2016 年 1 月内蒙古及长城沿线区作物长势



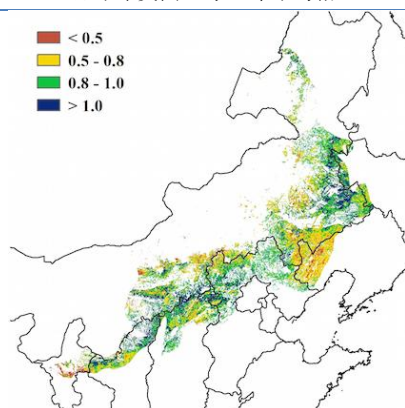
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



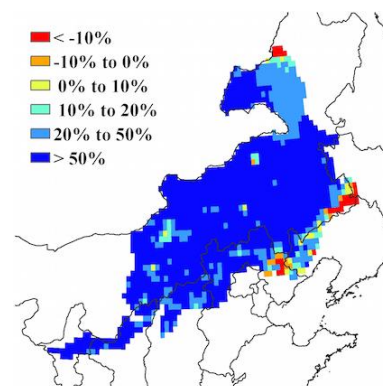
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平类别过程线



(d) 最佳植被状况指数

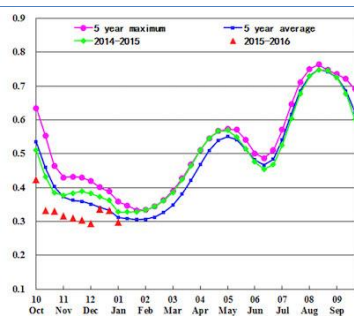


(e) 生物量距平

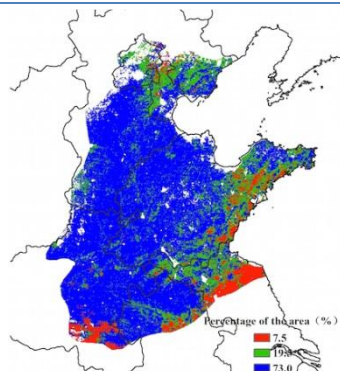
## 黄淮海区

监测期内，该地区作物长势总体低于近 5 年平均水平。在前一监测期内（2015 年 7 月-10 月），黄淮海区气候干燥，不利于冬季作物的播种和生长，阻碍了冬小麦的分蘖，导致该区域 NDVI 值低于平均水平。而 10 月至 2016 年 1 月，降水偏高 63%，充足的水分有利于越冬之后冬小麦的生长。NDVI 距平聚类图和相应的类别曲线表明，12 月之前，包括山东东部和主产区南部在内的大部分区域作物长势低于平均水平；12 月以后，充沛的降雨使得除南部地区以外的其他地区作物长势恢复至平均水平。总体上，监测期内良好的气候条件对于越冬期后冬小麦的生长十分有利。

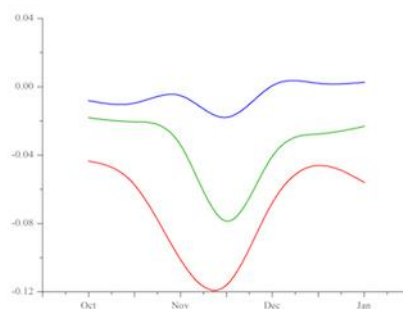
图 4.11 2015 年 10-2016 年 1 月黄淮海区长势



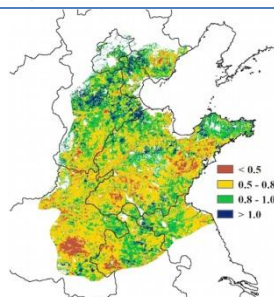
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



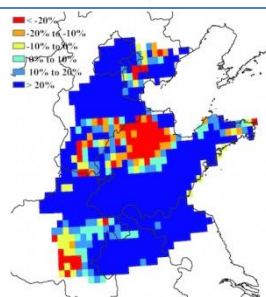
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平类别过程线



(d) 最佳植被状况指数



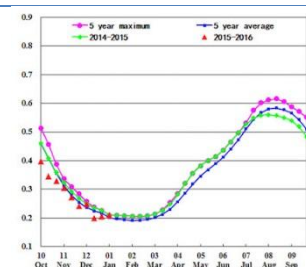
(e) 生物量距平

## 黄土高原区

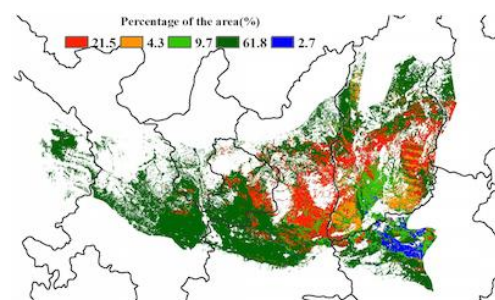


监测期内，黄土高原区的作物长势总体略低于近 5 年平均水平。该区降水量显著偏多 88%，温度略高于平均（偏高 0.8℃），光合有效辐射降低（偏低 6%），充沛的降水和良好的温度条件使得该区潜在生物量显著高于平均水平（偏高 58%）。黄土高原区冬小麦在 10 月份已完成播种，目前处于冬眠期，冬季作物将在二月底至三月初返青，再次恢复生长。NDVI 聚类图和相应的过程线显示该地区约 62% 的作物长势状况处于平均水平，主要集中在甘肃中部、宁夏南部及其邻近的陕西部分地区。从 11 月份开始，河南省西北部的 NDVI 始终高于平均水平。与此相反，陕西中部和山西中部，受过量降水及其相伴的日照时数减少，作物长势未达到平均水平。该区耕地种植比例低于近 5 年平均水平（偏低 1%），表明本年度冬季作物种植总面积小幅下滑。

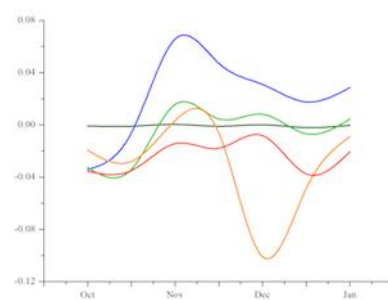
图 4.12 2015 年 10-2016 年 1 月黄土高原区长势



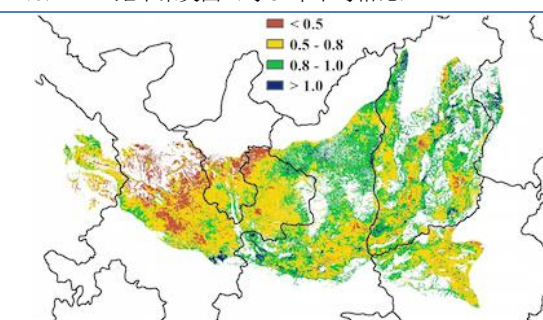
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



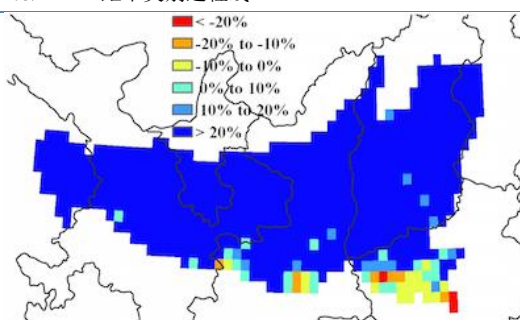
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平类别过程线



(d) 最佳植被状况指数

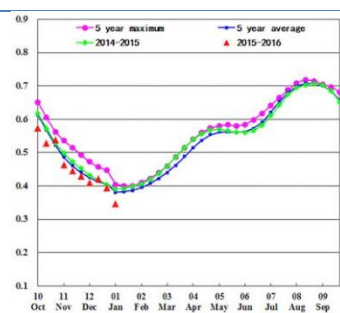


(e) 生物量距平

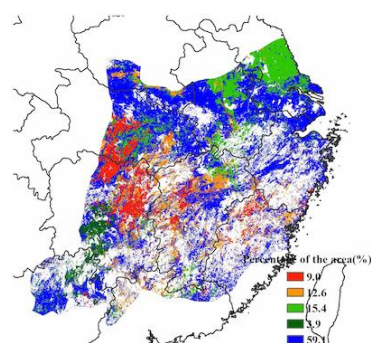
## 长江中下游区

监测期内，长江中下游区的冬季作物主要分布在东北部与北部部分地区种植，目前冬季作物正处于越冬期。总体上，该区冬季作物长势总体略低于平均水平。**CropWatch** 农气指标监测结果显示，该区降水量远高于平均水平(偏高 110%)，温度略偏高 0.4°C。尽管光合有效辐射较平均水平偏低 22%，但良好的降水与温度条件仍然使得潜在生物量明显高于平均水平 (>20%)。潜在生物量距平图同样显示出长江中下游区的大部分区域潜在生物量较平均水平偏高 20%以上。全区最佳植被状况指数的平均值高达 0.87，其中中部和南部的 VCIx 均大于 0.8。NDVI 距平聚类分布图及相应的类别曲线显示，在监测期内大约 59%的作物长势持续处于平均水平，其余地区作物长势随时间波动较大。**CropWatch** 预计长江中下游区的冬小麦产量将处于平均水平。

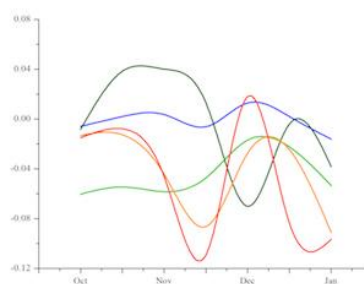
图 4.13 2015 年 10-2016 年 1 月长江中下游区作物长势



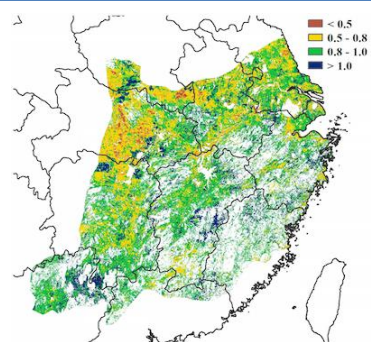
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



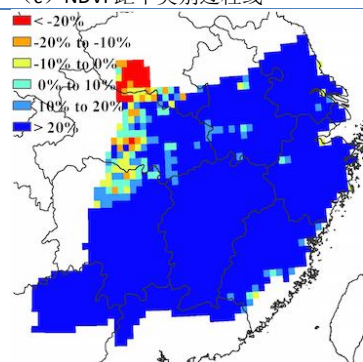
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)



(c) NDVI 距平类别过程线



(d) 最佳植被状况指数

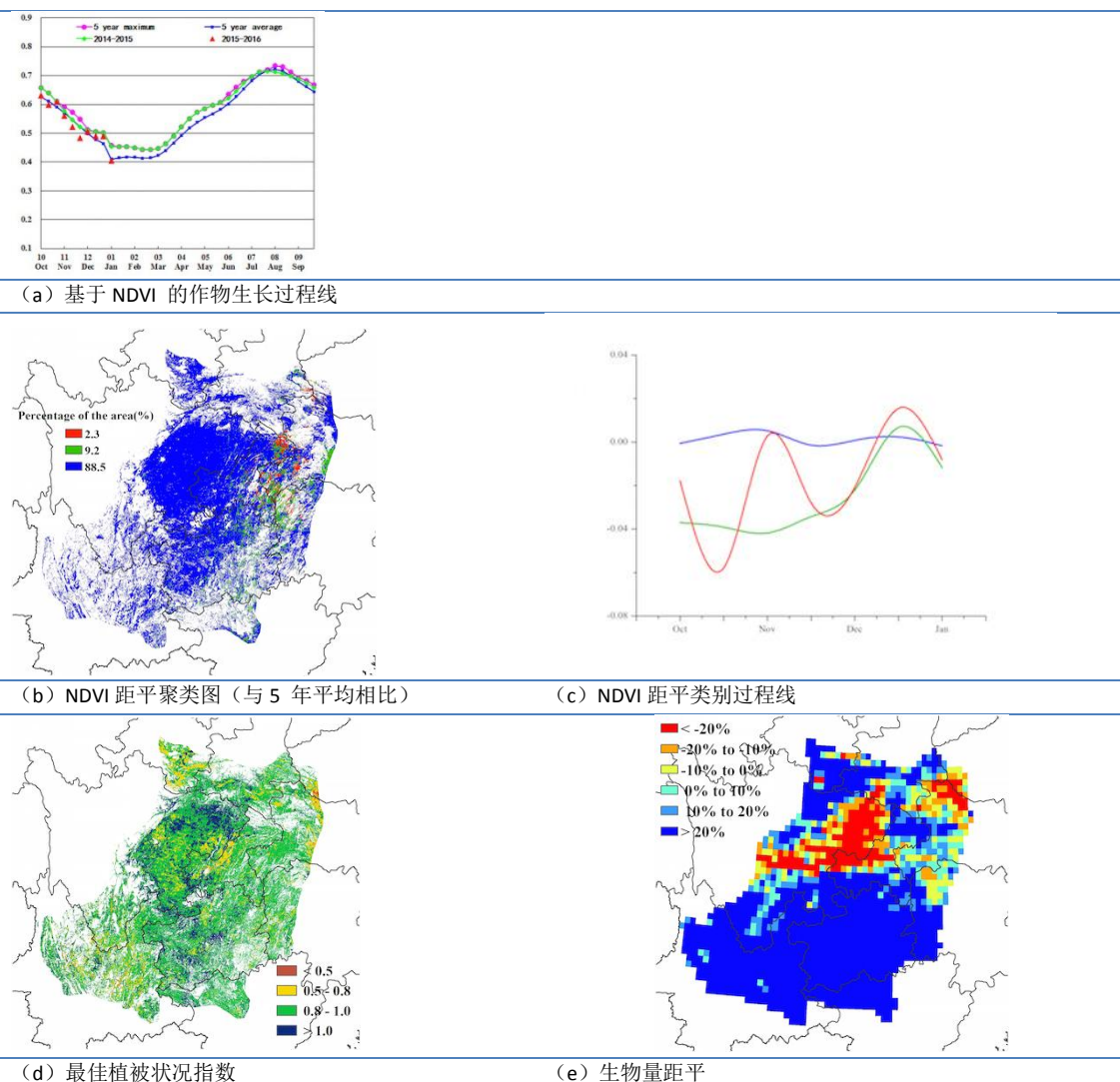


(e) 生物量距平

# 西南区

中国西南区在本次监测时期内主要种植冬小麦和油菜，与近 5 年平均水平相比，作物长势整体正常。CropWatch 农气因子监测结果显示，该区降雨偏少 13%，同时伴随着气温偏高 1.2℃。NDVI 在 10 月份总体上处于平均水平，11 月份降低到平均水平以下，之后气象条件好转，作物长势恢复到平均水平之上。NDVI 距平聚类分析显示，全区约 88.5% 的作物种植区作物长势始终处于平均水平。四川东部地区 11 月份作物长势低于平均水平，主要原因是该地区降水偏少，该区域潜在生物量偏低同样证实了该区域较差的农气状况（图 4.14e）。耕地种植比例与近 5 年平均水平持平。总体而言，中国西南区冬季作物长势预计处于平均水平。

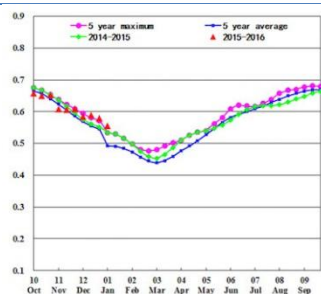
图 4.14 2015 年 10-2016 年 1 月西南区作物长势



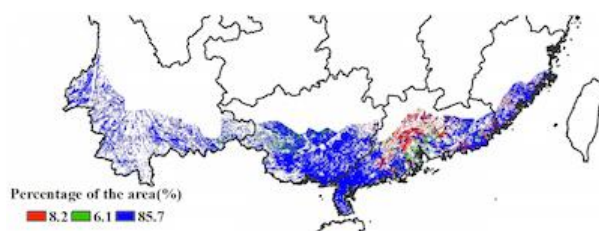
# 华南区

本期监测时段覆盖了华南区晚稻的收获季节。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，华南区作物长势整体处于近 5 年平均水平。全区 NDVI 在 10 月份处于平均水平，至 11 月初略低于平均水平，之后逐渐恢复并达到近 5 年最佳水平。华南区平均降水量总体偏少 24%（但仍高达 725 毫米），全区最佳植被状态指数平均值达到 0.9，耕地种植比例与近 5 年平均水平持平。NDVI 距平聚类分析结果显示，广东中部的作物长势在整个监测期内均低于平均水平，需要密切关注；究其原因，很可能是由于广东降雨严重偏多（偏多 155%），伴随着光合有效辐射严重不足（偏低 19%）所致。

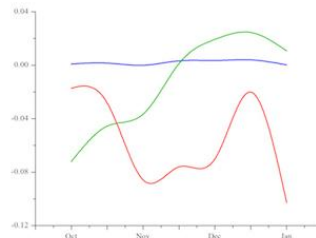
图 4.15 2015 年 10-2016 年 1 月西南区作物长势



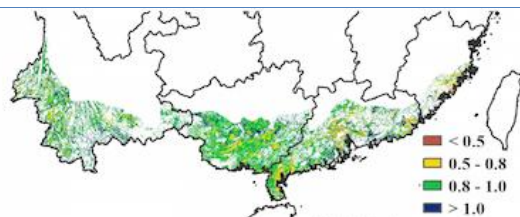
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



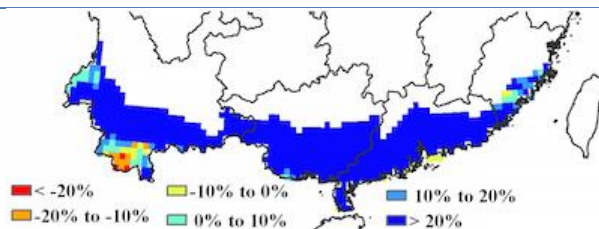
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平类别过程线



(d) 最佳植被状况指数



(e) 生物量距平