

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。在 2014-2015 年度夏粮生长季农气条件概述之后，利用模型对中国主要夏粮生产省份的夏粮产量和冬小麦产量进行估算和分析。4.3 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 农气条件概述

2015 年 1 月-4 月期间，CropWatch 农气指标总体接近平均水平：其中降雨偏多 5%，光合有效辐射偏低 2%。表 4.1 中详细列出了各主产区的农业气象条件距平状况。尽管过去四个月内，温度波动剧烈，但 7 个农业主产区和所有省市的温度均高于平均水平，表明中国经历了一个暖春（全国平均温度偏高 1.2℃），内蒙古及长城沿线区、东北区和西南区温度偏高尤为显著，温度分别偏高 1.4℃、1.6℃和 1.3℃，包括安徽和四川在内的 10 个省市的温度均偏高 1℃以上（附表 A.11）。长江中下游区和东北区，降雨分别偏少 16%和 2%，海南省和台湾省降雨分别偏少 45%和 42%。内蒙古、甘肃、陕西和浙江等省份，降雨增幅超过 80%。除内蒙古及长城沿线区和华南区外，光合有效辐射均有所降低，湖南和贵州的光合有效辐射偏低超过 8%，其余省份与平均水平持平。冬春季偏高的气温和充足的降水导致黄土高原区和西南区潜在生物量比平均水平偏高 50%以上。

表 4.1 2015 年 1 月至 4 月，中国农业气象指标与农情指标距平变化

主产区	农气指标			农情指标		
	距平（与过去 14 年相比）			距平（与过去 5 年相比）		当前
	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	21	0.9	-2	31	0	0.89
内蒙古及长城沿线区	91	1.4	0	62	/	0.89
黄土高原区	76	0.8	-4	54	2	0.89
长江中下游区	-16	0.8	-3	-1	1	0.84
东北区	-2	1.6	-1	21	/	0.64
华南区	9	1	3	22	-1	0.85
西南区	59	1.3	-5	63	-2	0.88

注：除了温度距平用℃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，指过去 5 年 2010-2014（5YA）或者 14 年 2001-2014（14YA）同期（1-4 月）平均值。

图 4.1-4.5 展示了中国降雨和温度距平聚类图及相应的类别曲线、耕地种植状况、最佳植被状况指数以及最小植被健康状况指数的空间分布。最佳植被状态指数的高值和低值区分布较为零散，几乎分布于所有省份，高值主要分布于贵州西部、江苏北部和山东西北部，而湖北南部和湖南北部的 VCIx 值小于 0.5，表明该地区作物长势较差。降水不足导致长江中下游区潜在生物量略偏低，其余 6 个农业主产区，农业条件总体利好，潜在生物量较往年同期平均水平至少偏高 20%，其中内蒙古及长城沿线区和西南区潜在生物量偏高超过 60%。东北地区降水正常，土壤墒情良好，有助于春小麦、大豆和玉米的播种和出苗。冬小麦生长期，主产省温度适宜，降水充足，冬小麦单产和总产均超过去年。

耕地种植比例与 5 年同期平均水平相比增加 3%。由于温度较低，大部分未种植耕地分布于东北区、西北区和内蒙古及长城沿线区。东北区的春播作物已于 4 月下旬开始播种。黄土高原区和长江中下游区的耕地种植比例分别增加 2%和 1%，华南区和西南区则分别降低 1%和 2%，表明 1 月-4 月期间，该地区的作物种植面积减少。

最小植被健康指数表明在安徽南部、湖南东北部和陕西中部遭受轻度水分胁迫，其余地区水分条件良好，总体有利于作物播种和生长，山东东部和河南大部分地区作物健康状况明显好于其他区域。

图 4.1 2015 年 1 月至 4 月中国降水量与近 14 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

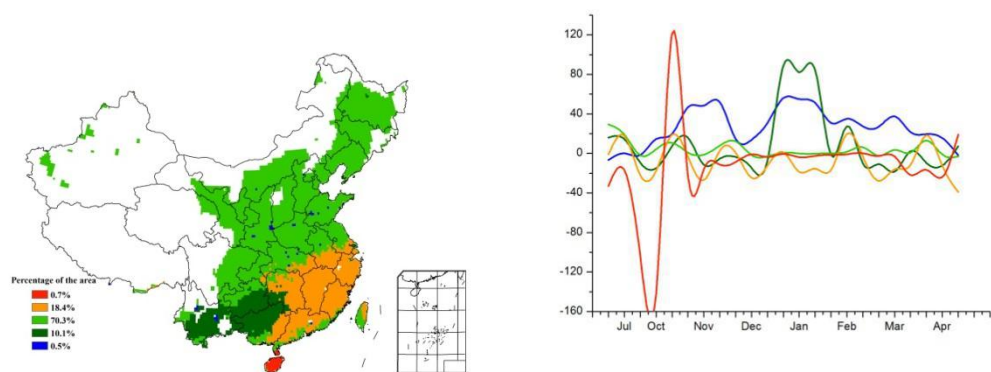


图 4.2 2015 年 1 月至 4 月中国气温与近 14 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

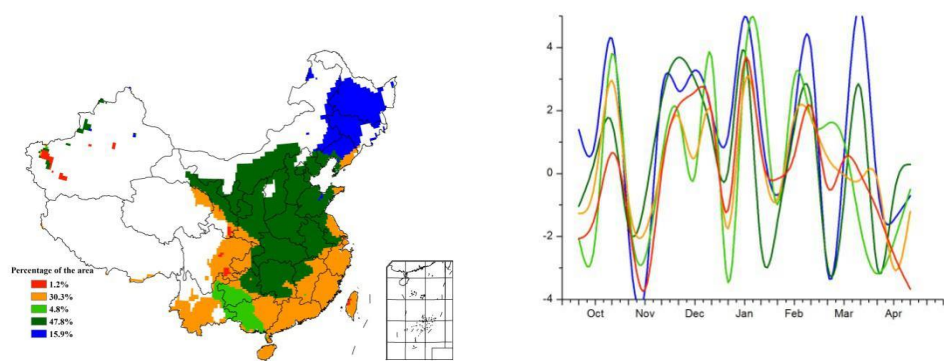


图 4.3 2015 年 1 月-4 月中国耕地种植状况

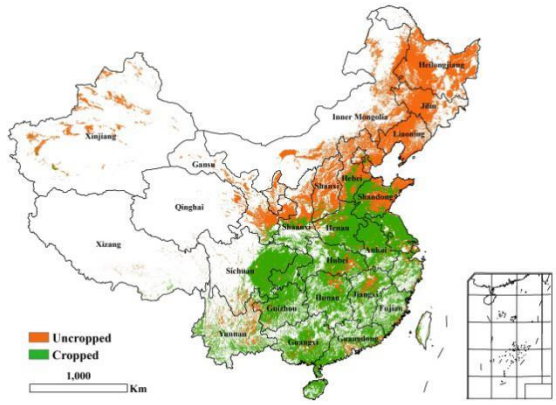


图 4.4 2015 年 1 月-4 月中国最佳植被状态指数 (VCIx) 分布图

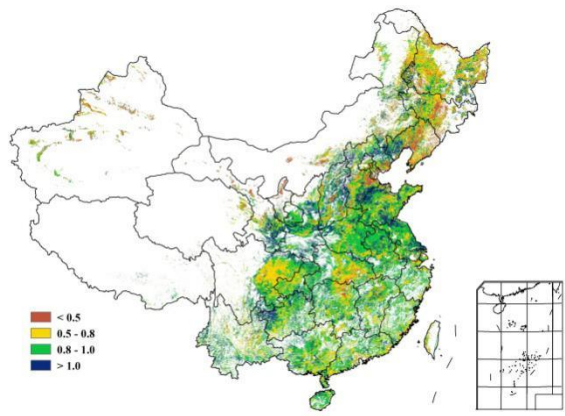
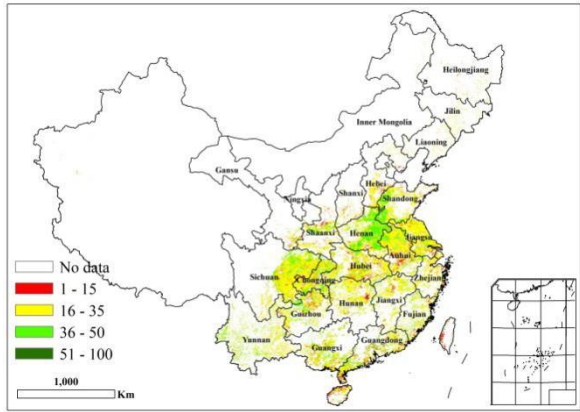


图 4.5 2015 年 1 月-4 月中国植被健康指数最小值



4.2 夏粮产量

越冬期内，适宜的农气条件使得夏粮作物生产前景看好：CropWatch 预计，2015 年中国夏粮总产量为 12539 万吨，比 2014 年增加 184 万吨，增幅为 1.5%（表 4.2）。与去年相比，11 个夏粮主产省中，只有三个省份（安徽、湖北和甘肃）夏粮减产，其中安徽与湖北单产和种植面积同时减少，导致夏粮减产，尽管甘肃省的单产增加 5.3%，但因面积显著下降（降低 6.3%）导致总产下滑。由于农气条件适宜，夏粮产量最高的山东和河南的产量预计增加 4.3%和 1.1%。山西、江苏、重庆、四川和陕西的夏粮产量都有所增加。

表 4.2 2015 年中国夏粮产量

	2014 年产量 (万吨)	2015 年			
		面积变幅	单产变幅	产量变幅	产量(万吨)
		(%)	(%)	(%)	
河北省	1078	0.9%	1.0%	1.9%	1099
山西省	217	-0.5%	1.2%	0.7%	218
江苏省	1000	1.7%	-1.2%	0.6%	1005
安徽省	1212	-1.2%	-1.8%	-3.0%	1176
山东省	2211	2.4%	1.8%	4.3%	2306
河南省	2586	0.2%	0.8%	1.1%	2614
湖北省	612	-0.6%	-3.6%	-4.2%	587

重庆市	230	-0.8%	1.9%	1.1%	232
四川省	549	0.9%	1.5%	2.4%	563
陕西省	439	-0.4%	0.6%	0.1%	439
甘肃省	311	-6.3%	5.3%	-1.3%	307
小计	10445	-	-	1.0%	10547
其他省份	1909	-	-	4.3%	1992
全国*	12354	0.9%	0.6%	1.5%	12539

* 全国产量不包括台湾省的产量。

冬小麦是夏粮的重要组成部分,近 10 年,冬小麦产量占夏粮产量的比例高达 91%。CropWatch 预计,2015 年中国冬小麦产量为 11350 万吨,比 2014 年增加 1.1% (表 4.3)。单产和种植面积均对产量的增加有所贡献。受局部范围异常天气状况影响,全国仅 3 个省份的冬小麦单产较 2014 年下降。其中,湖北省由于遭受持续阴雨天气,作物成熟和产量形成受到影响。江苏北部和安徽北部,降雨之后的大风天气导致部分小麦倒伏,单产下降。与 2014 年相比,除江苏、山东和甘肃外,其余省份冬小麦种植面积保持稳定(变幅不超过 1%),冬小麦种植面积增幅最大的江苏省和山东省,增加的原因是油菜和棉花种植面积的压缩。

至 5 月上旬,大部分冬小麦处于抽穗期至灌浆的关键期,如果冬小麦收获前,农业气象条件依然良好,2015 年夏粮和冬小麦产量将高于 2014 年。

表 4.3 2014 年中国冬小麦种植面积、单产与总产量

	面积(千公顷)			单产(千克/公顷)			产量(万吨)		
	2014	2015	变 幅 (%)	2014	2015	变 幅 (%)	2014	2015	变 幅 (%)
河北省	2016	2035	0.9	5262	5315	1.0	1061	1082	1.9
山西省	511	509	-0.5	4097	4146	1.2	210	211	0.7
江苏省	1990	2036	2.3	4775	4709	-1.4	950	959	0.9
安徽省	2625	2605	-0.7	4334	4256	-1.8	1138	1109	-2.5
山东省	4103	4217	2.8	5334	5430	1.8	2189	2290	4.6
河南省	4945	4961	0.3	5207	5239	0.6	2575	2599	0.9
湖北省	1052	1043	-0.9	4229	4152	-1.8	445	433	-2.7
重庆市	360	356	-1.1	3111	3144	1.1	112	112	-0.1
四川省	1266	1272	0.5	3629	3673	1.2	460	467	1.7
陕西省	1017	1016	-0.2	3885	3901	0.4	395	396	0.2
甘肃省	419	392	-6.3	3874	4075	5.2	162	160	-1.4
小计	20305	20442	0.7%	-	-	-	9695	9817	1.3%
其他省份	3199	3253	1.7%	-	-	-	1527	1533	0.4%
全国*	23503	23694	0.8	4775	4790	0.3	11223	11350	1.1

* 全国产量不包括台湾省的产量。

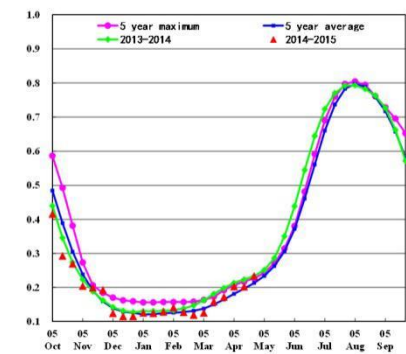
4.3 区域分析

对于中国的 7 个分区,图 4.5 至图 4.11 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) 2014 年 10 月至 2015 年 4 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 1 月至 4 月,最佳植被状况指数;(e) 2015 年 1 月至 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。

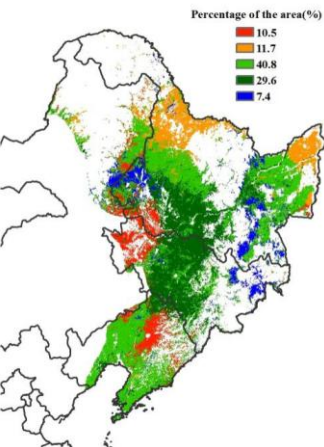
东北区

2015 年 1 月至 4 月中旬，中国东北区域尚无作物生长，4 月下旬伊始，春小麦、玉米和大豆陆续开始播种。CropWatch 农气指标监测结果显示：监测期内温度明显高于近 14 年平均水平（+1.6℃），降水和光合有效辐射略低于平均水平，分别偏低 2%和 1%。但 2014 底的大量降雪确保了土壤墒情，有利于玉米、大豆等春播作物的耕种和出苗。

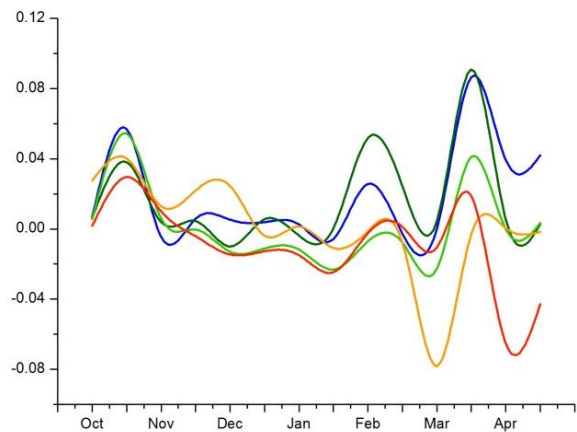
图 4.6 2015 年 1 月至 4 月中国东北区作物长势



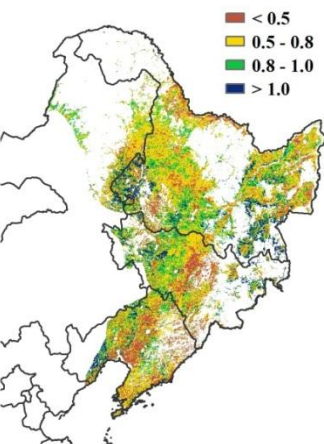
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



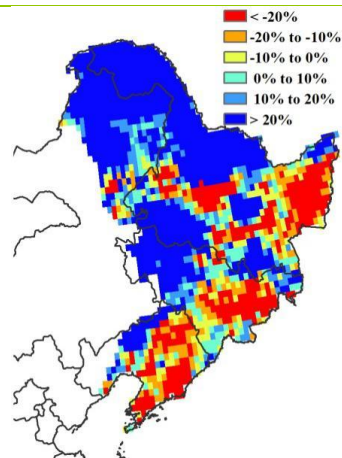
(b) NDVI 距平聚类图（与近 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类过程线



(d) 最佳植被状况指数

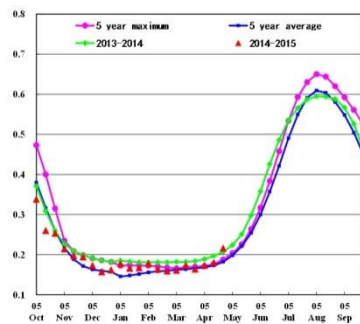


(e) 生物量距平

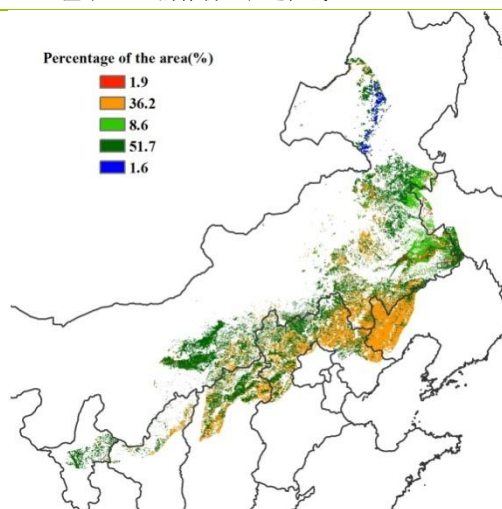
内蒙古及长城沿线区

受冬季极端低温天气影响，1月至4月中旬期间，内蒙古及长城沿线地区尚未播种。随着温度逐渐升高，春播作物自4月下旬开始陆续播种。监测期内，农业气象条件良好，与过去14年平均水平相比，降雨量偏高79%，温度偏高1.4℃，潜在生物量增加62%。播种前良好的农气条件为后期作物播种和生长发育打下了良好的基础，如果后期作物生长季内，农气条件良好，2015年主产区有望增产。

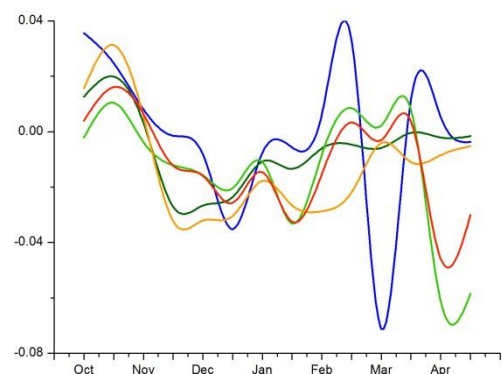
图 4.7 2015 年 1 月至 4 月内蒙古及长城沿线区作物长势



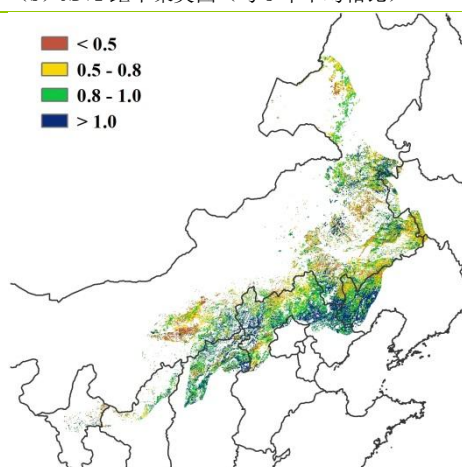
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



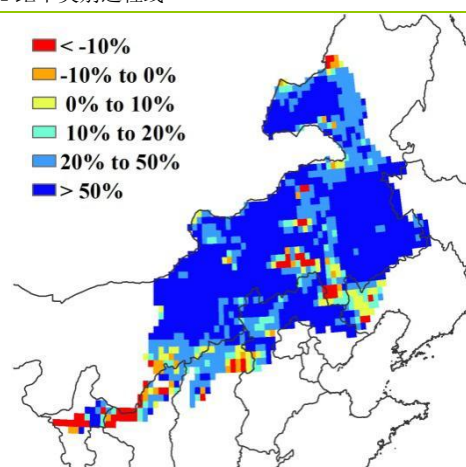
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平类别过程线



(d) 最佳植被状况指数

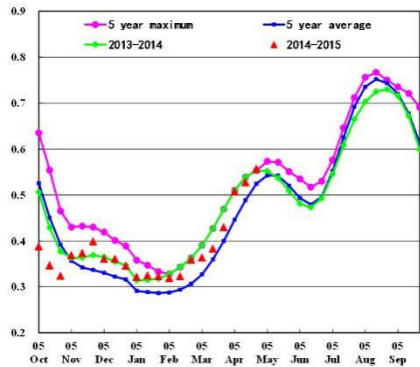


(e) 生物量距平

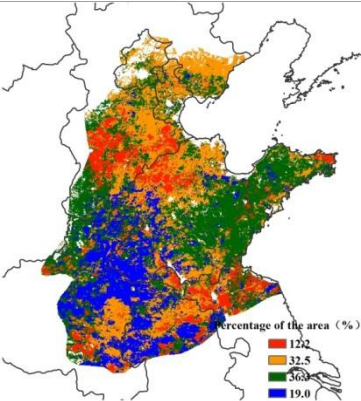
黄淮海区

2015 年 1 月至 4 月期间，黄淮海区夏粮作物长势总体良好。截止到 5 月初，该区夏收作物（主要是冬小麦）处于抽穗灌浆期，预计将于 6 月初成熟收割。监测期内，农业气象条件总体好，降水量较近 14 年平均水平偏多 21%，温度偏高 0.9℃，光照条件正常，全区潜在生物量较平均水平偏高 31%。空间上，潜在生物量低于平均水平的地区主要包括江苏北部、安徽北部以及渤海湾沿海地区。通过与 NDVI 距平聚类空间分布及类别过程曲线的对比，生物量偏低的地区与 2 月至 4 月期间 NDVI 低于平均水平的区域空间分布基本一致。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，自越冬期开始，全区作物长势一直好于近 5 年平均水平，至 4 月底，作物长势达到去年同期水平。最佳植被状况指数分布图显示，天津南部的春播或夏播作物播种时间较往年有所推迟，作物长势不及近 5 年平均水平。

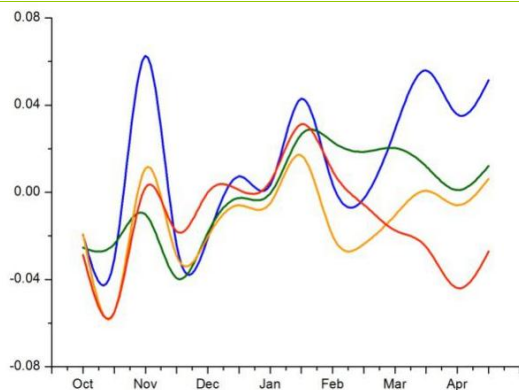
图 4.8 2015 年 1 月至 4 月中国黄淮海区作物长势



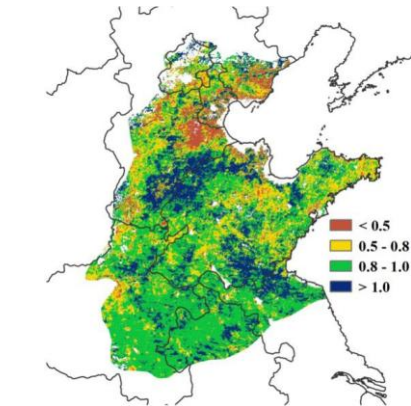
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



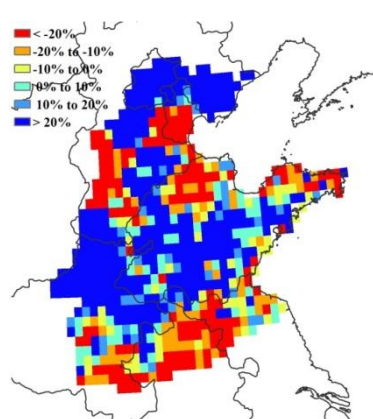
(b) NDVI 距平聚类空间分布（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

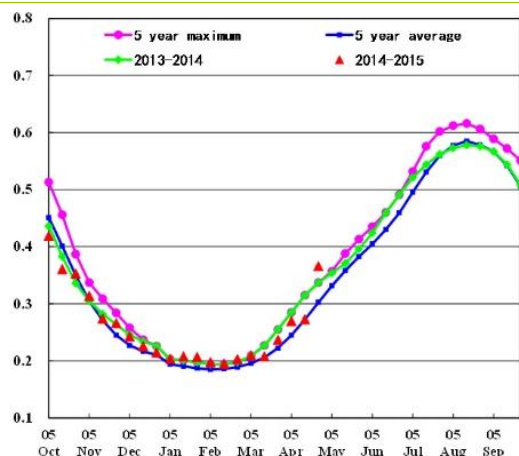


(e) 潜在生物量距平

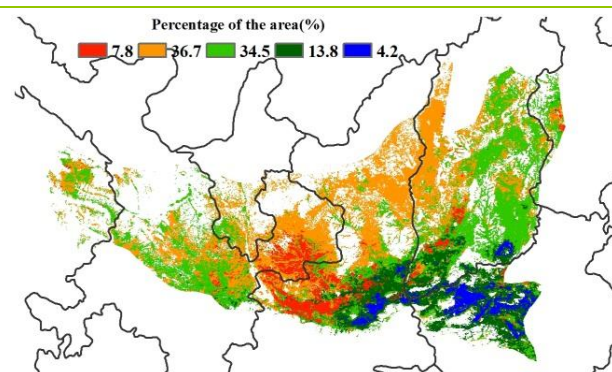
黄土高原区

NDVI 长势过程线表明, 黄土高原地区的作物长势好于去年同期和 5 年平均水平。该区域的主要作物为春小麦和冬小麦, 冬小麦在前一年 10 月份播种, 6 月上旬收获。监测期内, 全区降水比近 14 年平均水平偏多 76%, 温度偏高 0.8℃。降雨偏多导致光合有效辐射偏低 4%。NDVI 聚类及相应的类别曲线显示, 监测期内作物长势波动剧烈, 但至 4 月末, 全区大部分地区作物长势好于 5 年平均, 河南西北部和汾渭平原作物长势明显偏好。与近 5 年平均水平相比, 该区域的潜在生物量偏高 54%, 耕地种植比例偏高 2%, 全区作物播种面积高于平均水平。

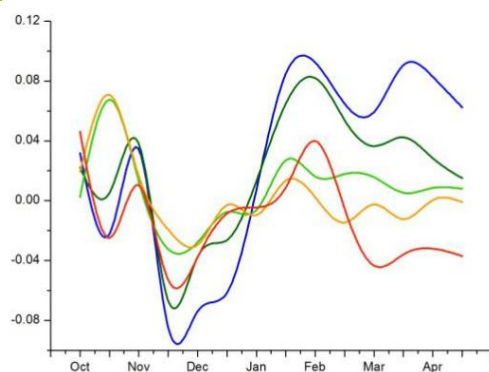
图 4.9 2015 年 1 月-4 月黄土高原区作物长势



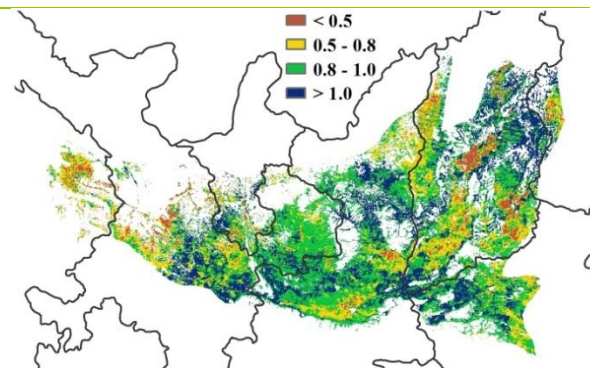
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



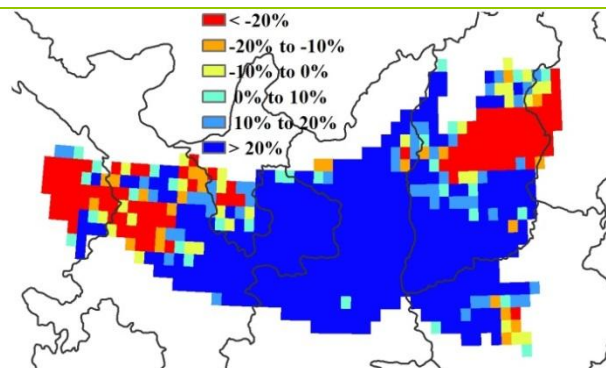
(b) NDVI 距平聚类空间分布 (与 5 年平均相比)



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

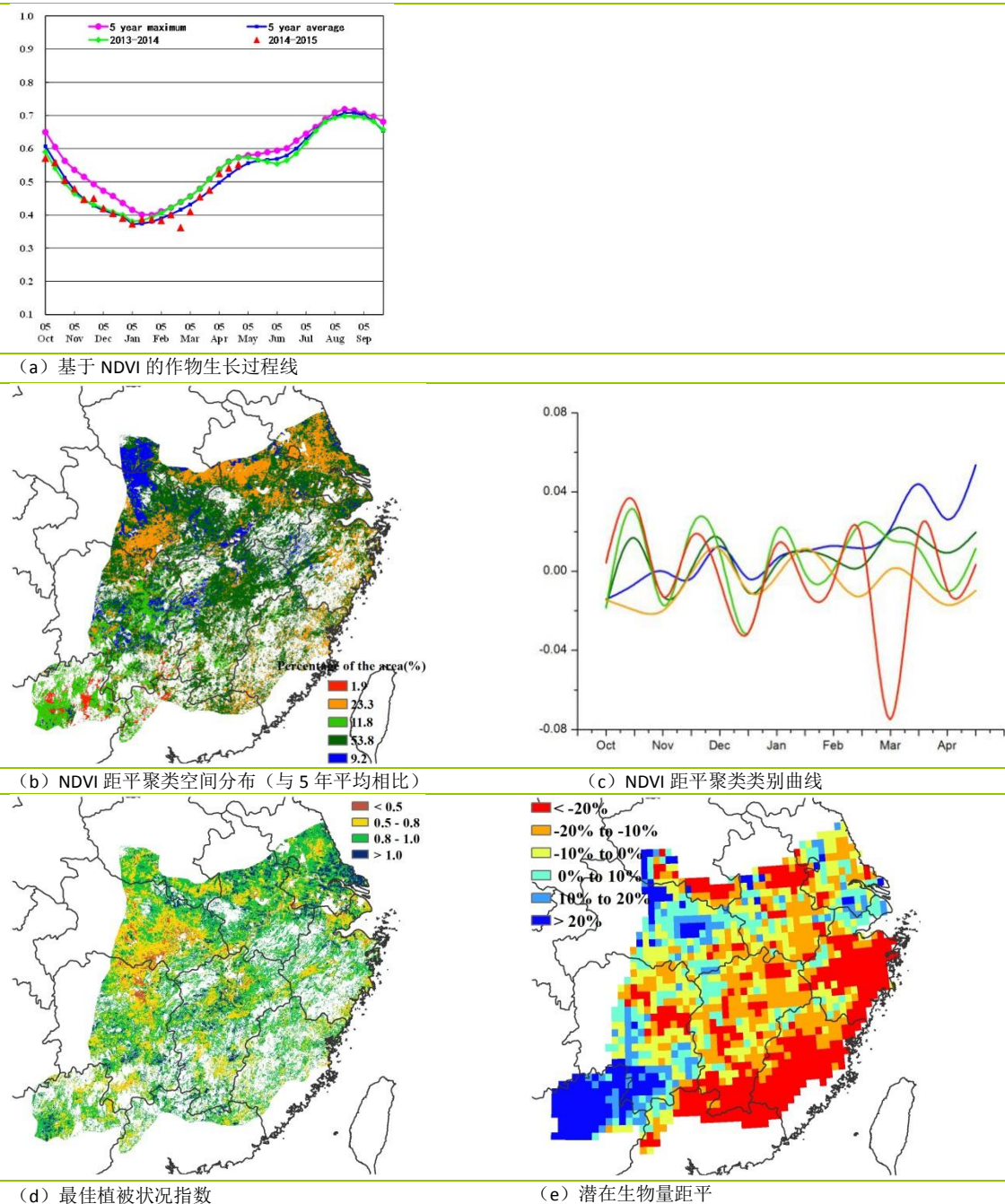


(e) 潜在生物量距平

长江中下游区

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，长江中下游区的作物长势不及去年，但好于近 5 年平均水平。主产区北部（河南最南部、安徽和江苏）冬小麦前一年 10 月份播种，5 月下旬至 6 月上旬收获；该区南部地区，早稻于 4 月下旬至 5 月上旬播种。农业气象指标监测结果显示，降雨和光合有效辐射均低于往年同期平均水平，但温度高于平均 0.8℃。NDVI 距平聚类分析和相应的类别曲线显示，2014 年 10 月至 2015 年 4 月期间，作物长势在平均水平上下连续波动，总体上仍好于平均水平。4 月中旬，全区降水不足，作物生长受到一定影响。江西中部至北部，2015 年以来的作物长势一直高于近 5 年平均，最佳植被状况指数分布图也印证这一点。但模拟结果显示，全区大部分地区潜在生物量低于平均，广东北部、福建和浙江显著偏低。全区耕地种植比例较平均水平偏高 1%。

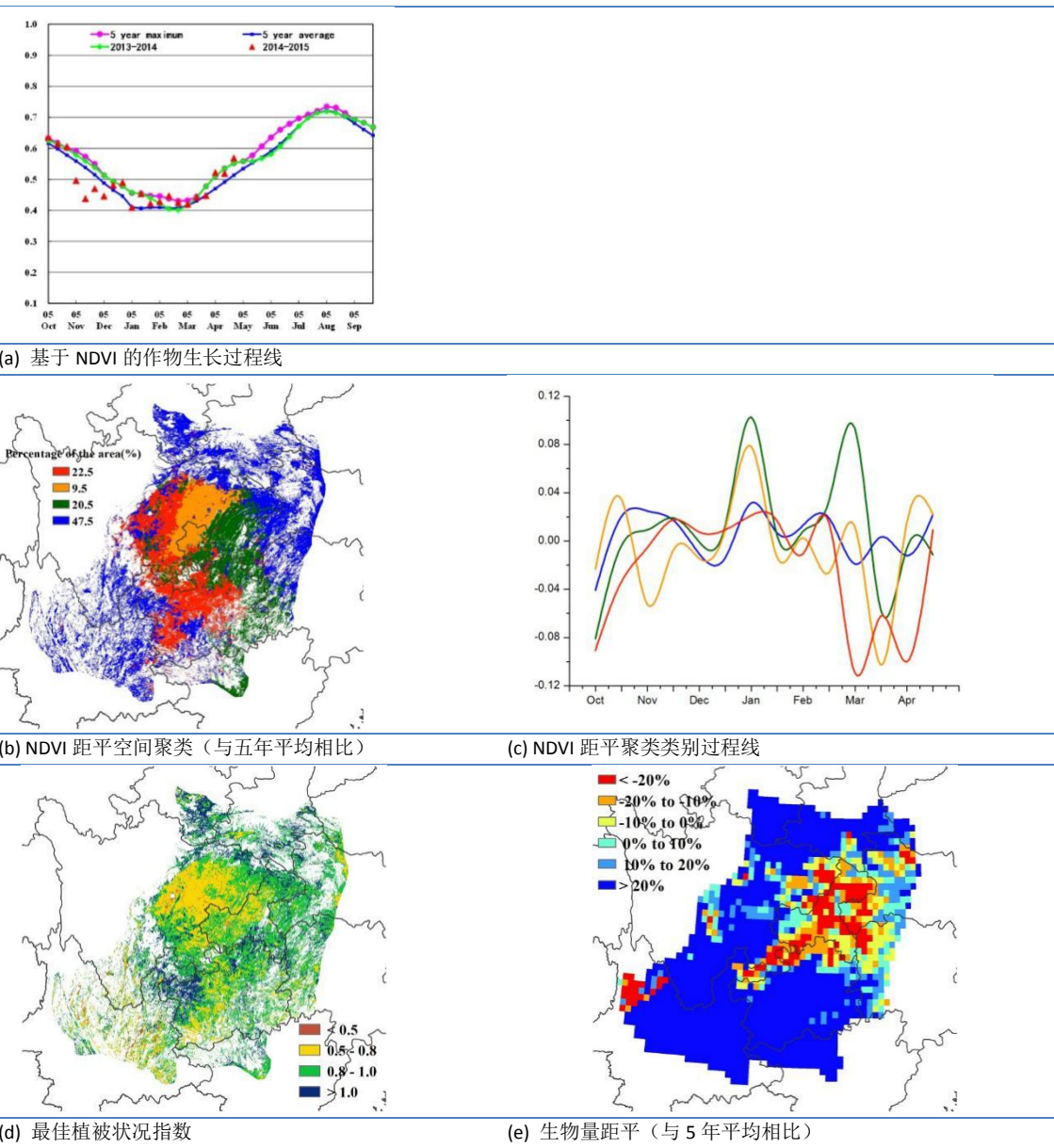
图 4.10 2015 年 1 月-4 月长江中下游区作物长势



西南区

2015 年 1 月-4 月是西南区玉米和单季稻的种植季和冬小麦的生长末期。这一时段农气条件略好于平均水平。农业气候监测结果显示，该时段内区域雨量充沛（偏多 59%），气温显著偏高（偏高 1.3℃），光照明显偏少（-5%）。作物长势在 1 月至 3 月期间处于平均水平，进入 3 月作物逐渐达到并超过平均水平。然而，全区空间差异显著，四川东部、重庆、贵州大部、广西西北部局部等地区作物长势在 3 月末仍低于平均水平，后期需要密切关注和监测。与过去 5 年同期平均水平相比，潜在累积生物量偏高 63%，耕地种植比例偏低 2%。总体而言，中国西南区作物长势处于平均水平（最佳植被状态指数为 0.88），尽管局部地区作物长势欠佳、耕地种植比例偏低，但全区夏粮产量仍有望达到平均水平。

图 4.11. 中国西南地区 2015 年 1 月-2015 年 4 月作物生长状况



华南区

2015 年 1 月-4 月是华南区的早稻播种期和冬小麦的主要生育期。农业气象指标监测结果显示，全区降水偏多 9%，气温偏高 1℃，光合有效辐射偏多 3%。监测期内作物长势总体与近 5 年平均水平持平。2 月至 3 月上旬，约 11.1%的耕地作物长势低于平均水平，主要集中在广西西南部、云南东南部等局部地区；中国国家气候中心关于广西 3 月份开始出现旱情的报道也证实作物长势较差的监测结果。在 3 月中旬至 4 月下旬，全区 88.9%的耕地作物长势逐渐恢复到平均水平，包括云南南部、广西南部、广东南部和福建南部。与过去 5 年同期平均水平相比，潜在累积生物量偏高 22%，耕地种植比例偏低 1%，最佳植被状态指数为 0.85。需要注意的是，与过去 14 年同期平均水平相比，主产区内的福建和广东降雨分别偏少 47%和 43%，未来几个月需要对这些省份进行密切关注。

图 4.12. 中国南部地区 2015 年 1 月-4 月作物长势

